

T.C.
ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ
ORTODONTİ ANABİLİM DALI

**II. SINIF KAPANIŞ BOZUKLUĞUNA SAHİP
BİREYLERDE ALT ÇENENİN ÖNE GELİŞİMİ İLE
İLİŞKİLİ OLASI BİYOLOJİK GÖSTERGELERİN
DEĞERLENDİRİLMESİ**

Dt. Basriye ÇALIŞKAN ÇANDAR

UZMANLIK TEZİ

**DANIŞMANI
Doç. Dr. Aslıhan UZEL**

ADANA-2020

T.C.
ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ
ORTODONTİ ANABİLİM DALI

**II. SINIF KAPANIŞ BOZUKLUĞUNA SAHİP
BİREYLERDE ALT ÇENENİN ÖNE GELİŞİMİ İLE
İLİŞKİLİ OLASI BİYOLOJİK GÖSTERGELERİN
DEĞERLENDİRİLMESİ**

Dt. Basriye ÇALIŞKAN ÇANDAR

UZMANLIK TEZİ

**DANIŞMANI
Doç. Dr. Aslıhan UZEL**

Bu tez, Çukurova Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri tarafından TDH-2018-10199 nolu proje ile desteklenmektedir.

ADANA-2020

TEŞEKKÜR

Uzmanlık eğitimim boyunca bana büyük emeği geçen, tecrübesini ve bilgisini esirgemeyen, akademik çalışmalarımda beni yüreklendiren, kişisel ve mesleki gelişimimde her zaman bana destek olan değerli hocam, tez danışmanım Doç. Dr. Sayın Aslıhan UZEL'e,

Uzmanlık eğitimim sürecinde hep desteğini hissettiğim, klinik ve akademik konularda bilgi ve tecrübeleriyle bana yardımcı olan değerli hocalarım Prof. Dr. Sayın M. Serdar TOROĞLU'na, Doç. Dr. Sayın Funda Gülay KADIOĞLU'na, Dr. Öğr. Üyesi Sayın O. Yener ÇAM'a, Dr. Öğr. Üyesi Sayın Ayça ÜSTDAL GÜNEY'e,

Birlikte çalışmaktan keyif aldığım tüm asistan arkadaşlarım ve bölüm personelimize,

Tezimin her aşamasında sonsuz sabır gösteren ve hep yanımda olan, sevgili eşim Tuna ÇANDAR'a,

Sonsuz sevgi ve teşekkürlerimle...

Basriye ÇALIŞKAN ÇANDAR

Adana / 2020

İÇİNDEKİLER

KABUL ve ONAY.....	i
TEŞEKKÜR.....	ii
İÇİNDEKİLER.....	iii
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	vii
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	viii
SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ.....	x
ÖZET.....	xi
ABSTRACT.....	xii
1. GİRİŞ.....	1
2. GENEL BİLGİLER.....	3
2.1. Sefalometrinin Tarihi.....	3
2.1.1. Sefalometrik Analizlerin Ortodontide Tanı ve Tedavi Planı Açısından Önemi.....	5
2.1.2. Lateral Sefalometrik Analiz Yöntemleri.....	7
2.1.2.1. Cecil C. Steiner Analizi (1896-1989).....	7
2.1.2.2. James A. McNamara (1984).....	8
2.1.2.3. Robert M. Ricketts Analizi (1920-2003).....	9
2.1.2.4. Joseph R. Jarabak Analizi (1960-1989).....	11
2.1.2.4.1. Roth-Jarabak Analizi.....	11
2.1.2.4.1.1. Düzlemsel Ölçümler.....	12
2.1.2.4.1.2. Açısal Ölçümler.....	12
2.1.2.4.1.3. Oransal Ölçümler.....	13
2.2. II. Sınıf Kapanış Bozukluğu.....	13
2.2.1. II. Sınıf Kapanış Bozukluklarında Büyüme Gelişim.....	15
2.2.2. II. Sınıf Kapanış Bozukluğunun Tedavi Yöntemleri.....	18
2.2.2.1. Fonksiyonel Apareyler.....	19
2.2.2.1.2. Sabit Fonksiyonel Apareyler.....	20
2.2.2.1.2.1. Forsus Apareyi.....	23
2.2.2.1.2.2. Twin Force Bite Corrector.....	24
2.2.2.1.2.3. Sabit Fonksiyonel Apareylerin Genel Etkileri.....	24

2.2.3. II. Sınıf Kapanış Bozukluğu Tedavisi ile Alt Çenenin Büyüme Yönünü Değerlendiren Çalışmalar	25
2.2.3.1. Fonksiyonel Aygıtlarla II. Sınıf Tedavi Sonuçlarını Değerlendiren Çalışmalar	26
2.2.3.2. Çekimli ve Çekimsiz Tedavilerin Alt Çene Üzerindeki Etkilerini Karşılaştıran Çalışmalar.....	28
2.2.4. Ortodontide Alt Çenenin Büyüme Tahmininin Önemi	33
2.2.5. II. Sınıf Mekaniklere Verilen Cevabın Tedavi Başındaki Sefalometrik Değerlerle İlişkisini Değerlendiren Çalışmalar	34
3. GEREÇLER ve YÖNTEM	37
3.1. Gereçler	37
3.1.1. Büyüme ve Gelişimin Değerlendirilmesi	38
3.2. Yöntem.....	40
3.2.1. Sefalometrik Yöntem.....	41
3.2.1.1. Çalışmada Kullanılan Sefalometrik Noktalar (Şekil 3.3)	41
3.2.1.2. Çalışmada Kullanılan Sefalometrik Düzlemler (Şekil 3.4)	43
3.2.1.3. Çalışmada Kullanılan Sefalometrik Ölçümler:.....	44
3.2.1.3.1. Maksiller iskeletsel ölçümler (Şekil 3.5)	44
3.2.1.3.2. Maksiller Dişsel Ölçümler (Şekil 3.6)	45
3.2.1.3.3. Mandibular İskeletsel Ölçümler (Şekil 3.7).....	46
3.2.1.3.4. Mandibular Dişsel Ölçümler (Şekil 3.8)	47
3.2.1.3.5. Maksillo-Mandibular Ölçümler (Şekil 3.9).....	48
3.2.1.3.6. Dik Yönü Gösteren Ölçümler	49
3.2.1.3.6.1. Dik Yönü Gösteren Açısal Ölçümler (Şekil 3.10.).....	49
3.2.1.3.6.2. Dik Yönü Gösteren Oransal Ölçümler	50
3.2.1.3.6.3. Dik Yönü Gösteren Düzlemsel Ölçümler (Şekil 3.12).....	51
3.2.2. İstatiksel Yöntem.....	52
3.2.3. Metod Hatası.....	53
4. BULGULAR.....	55
4.1. Çalışmaya Katılan Tüm Bireylerin Tedavi Tipine Göre Demografik Dağılımı .	55

4.2. Bireylerin Tedavi Tipi ve Alt Çenedeki Konum Değişimine Göre Dağılımı (SN-Pog).....	55
4.2.1. Tüm Bireylerdeki (Grup 1) Alt Çenenin Öne Gelişimi Sağlanamayan ve Sağlanan Grupların Karşılaştırılması ve Değişikliklerin Tedavi Başındaki Sefalometrik Değerleri ile İlişkilendirilmesi	56
4.2.2. II. Sınıf Kapanış Bozukluğuna Sahip Çekimsiz Tedavi Olan Bireylerde (Grup 2) Alt Çenenin Öne Gelişimi Sağlanamayan ve Sağlanan Grupların Karşılaştırılması ve Değişikliklerin Tedavi Başındaki Sefalometrik Değerleri ile İlişkilendirilmesi	61
4.2.3. II. Sınıf Kapanış Bozukluğuna Sahip Dört Premolar Çekimli Tedavi Olan Bireylerde (Grup 3) Alt Çenenin Öne Gelişimi Sağlanamayan ve Sağlanan Grupların Karşılaştırılması ve Değişikliklerin Tedavi Başındaki Sefalometrik Değerleri ile İlişkilendirilmesi	65
4.2.4. I. Sınıf Kapanış Bozukluğuna Sahip Çekimsiz Tedavi Olan Bireylerde (Grup 4) Alt Çenenin Öne Gelişimi Sağlanamayan ve Sağlanan Grupların Karşılaştırılması ve Değişikliklerin Tedavi Başındaki Sefalometrik Değerleri ile İlişkilendirilmesi	69
4.2.5. I. Sınıf Kapanış Bozukluğuna Sahip Dört Premolar Çekimli Tedavi Olan Bireylerde (Grup 5) Alt Çenenin Öne Gelişimi Sağlanamayan ve Sağlanan Grupların Karşılaştırılması ve Değişikliklerin Tedavi Başındaki Sefalometrik Değerleri ile İlişkilendirilmesi	73
4.3. II. Sınıf ve I. Sınıf Kapanış Bozukluğuna Sahip Bireylerde Tedavi ile Meydana Gelen Değişikliklerin Karşılaştırılması.....	75
4.3.1. Üst Çene ile İlgili Tedavi Öncesi, Tedavi Sonrası Değerler ile t1-t0 Fark Değerlerinin Gruplar İçinde ve Gruplar Arasında İstatiksel Olarak Karşılaştırılması	76
4.3.2. Alt Çene ile İlgili Tedavi Öncesi, Tedavi Sonrası Değerler ile t1-t0 Fark Değerlerinin Gruplar İçinde ve Gruplar Arasında İstatiksel Olarak Karşılaştırılması	82
4.3.3. Çeneler Arası İlişki ile İlgili Tedavi Öncesi, Tedavi Sonrası Değerler ile t1-t0 Fark Değerlerinin Gruplar İçinde ve Gruplar Arasında İstatiksel Olarak Karşılaştırılması	89

4.3.4. Dik Yön İlişkisi ile İlgili Tedavi Öncesi ve Tedavi Sonrası Değerler ile t1-t0 Fark Değerlerinin Gruplar İçinde ve Gruplar Arasında İstatiksel Olarak Karşılaştırılması	92
5. TARTIŞMA	104
5.1. Gereçler	104
5.2. Yöntem.....	105
5.3. Bulgular.....	107
5.3.1. Alt Çenedeki İskeletsel Konum Değişikliğinin Tedavi Başındaki Sefalometrik Değerleri ile İlişkinin Değerlendirilmesi	107
5.3.2. II. Sınıf ve I. Sınıf Kapanış Bozukluğuna Sahip Bireylerde Tedavi ile Meydana Gelen Değişikliklerin Karşılaştırılması	110
5.3.2.1. Üst Çene ile İlgili Tedavi Öncesi, Tedavi Sonrası Değerler ile t1-t0 Fark Değerlerinin Gruplar İçinde ve Gruplar Arasında İstatiksel Olarak Karşılaştırılması	110
5.3.2.2. Alt Çene ile İlgili Tedavi Öncesi, Tedavi Sonrası Değerler ile t1-t0 Fark Değerlerinin Gruplar İçinde ve Gruplar Arasında İstatiksel Olarak Karşılaştırılması	113
5.3.2.3. Çeneler Arası İlişki ile İlgili Tedavi Öncesi, Tedavi Sonrası Değerler ile t1-t0 Fark Değerlerinin Gruplar İçinde ve Gruplar Arasında İstatiksel Olarak Karşılaştırılması.....	118
5.3.2.4. Dik Yön İlişkisi ile İlgili Tedavi Öncesi ve Tedavi Sonrası Değerler ile t1-t0 Fark Değerlerinin Gruplar İçinde ve Gruplar Arasında İstatiksel Olarak Karşılaştırılması.....	120
6. SONUÇLAR	123
6.1. Sonuçlar	123
6.2. Öneriler	124
KAYNAKLAR	125
EKLER	137
EK-1. Etik Kurulu	137
EK-2. Etik Kurulu.....	138
ÖZGEÇMİŞ	139

ŞEKİLLER DİZİNİ

<u>Şekil No:</u>	<u>Sayfa No:</u>
Şekil 3.1. SVM indeksinin safhaları.....	39
Şekil 3.2. Sefalometrik radyografide görüntülenen ikinci (C2), üçüncü (C3) ve dördüncü (C4) boyun omurları üzerinden kemik yaşı tayini.....	40
Şekil 3.3. Çalışmamızda kullanılan sefalometrik noktalar.....	43
Şekil 3.4. Çalışmamızda kullanılan düzlemler.....	44
Şekil 3.5. Çalışmamızda kullanılan Maksiller iskeletsel ölçümler.....	45
Şekil 3.6. Çalışmamızda kullanılan Maksiller dişsel ölçümler.....	46
Şekil 3.7. Çalışmamızda kullanılan Mandibular iskeletsel ölçümler.....	47
Şekil 3.8. Çalışmamızda kullanılan Mandibular dişsel ölçümler.....	48
Şekil 3.9. Çalışmamızda kullanılan Maksillo-Mandibular ölçümler.....	49
Şekil 3.10. Dik yönü gösteren açısal ölçümler.....	50
Şekil 3.11. Dik yönü gösteren oransal ölçümler.....	51
Şekil 3.12. Dik yönü gösteren düzlemsel ölçümler.....	52
Şekil 4.1. Grup 1 için ROC analizi.....	60
Şekil 4.2. Grup 2 için ROC analizi.....	64
Şekil 4.3. Grup 3 için ROC analizi.....	68
Şekil 4.4. Grup 4 için ROC analizi.....	72
Şekil 4.5. Grup 5 için ROC analizi.....	75

ÇİZELGELER DİZİNİ

<u>Çizelge No:</u>	<u>Sayfa No:</u>
Çizelge 3.1.	“Sınıf İçi Korelasyon Katsayısı Analizine”ne göre metod hatası54
Çizelge 4.1.	Çalışmaya dahil edilen tüm bireylerin tedavi tipine göre demografik dağılımı.....55
Çizelge 4.2.	SN-Pog değişimine göre gruptaki birey sayıları ve yüzdeleri56
Çizelge 4.3.	Grup 1 için alt çenenin öne gelişimi sağlanamayan ve sağlanan grupların karşılaştırılması59
Çizelge 4.4.	Grup 1 için alt çenenin öne gelişiminin tedavi başındaki sefalometrik değerleri ile ilişkilendirilmesi61
Çizelge 4.5.	Grup 2 için alt çenenin öne gelişimi sağlanamayan ve sağlanan grupların karşılaştırılması63
Çizelge 4.6.	Grup 2 için alt çenenin öne gelişiminin tedavi başındaki sefalometrik değerleri ile ilişkilendirilmesi65
Çizelge 4.7.	Grup 3 için alt çenenin öne gelişimi sağlanamayan ve sağlanan grupların karşılaştırılması67
Çizelge 4.8.	Grup 3 için alt çenenin öne gelişiminin tedavi başındaki sefalometrik değerleri ile ilişkilendirilmesi69
Çizelge 4.9.	Grup 4 için alt çenenin öne gelişimi sağlanamayan ve sağlanan grupların karşılaştırılması71
Çizelge 4.10.	Grup 4 için alt çenenin öne gelişiminin tedavi başındaki sefalometrik değerleri ile ilişkilendirilmesi73
Çizelge 4.11.	Grup 5 için alt çenenin öne gelişimi sağlanamayan ve sağlanan grupların karşılaştırılması74
Çizelge 4.12.	Grup 5 için alt çenenin öne gelişiminin tedavi başındaki sefalometrik değerleri ile ilişkilendirilmesi75
Çizelge 4.13.	I. Sınıf kapanış bozukluğuna sahip bireylerin alt çenenin öne gelişimine göre değerlendirilmesi76
Çizelge 4.14.	Üst çene ile ilgili t0, t1 iskeletsel değerler ile t1-t0 fark değerlerinin gruplar arasında ve gruplar içinde istatistiksel olarak karşılaştırılması78
Çizelge 4.15.	Üst çene ile ilgili t0, t1 dişsel değerler ile t1-t0 fark değerlerinin gruplar arasında ve gruplar içinde istatistiksel olarak karşılaştırılması.....81
Çizelge 4.16.	Alt çene ile ilgili t0, t1 iskeletsel değerler ile t1-t0 fark değerlerinin gruplar arasında ve gruplar içinde istatistiksel olarak karşılaştırılması85
Çizelge 4.17.	Alt çene ile ilgili t0, t1 dişsel değerler ile t1-t0 fark değerlerinin gruplar arasında ve gruplar içinde istatistiksel olarak karşılaştırılması.....88
Çizelge 4.18.	Çeneler arası ilişki ile ilgili t0, t1 değerleri ile t1-t0 fark değerlerinin gruplar arasında ve gruplar içinde istatistiksel olarak karşılaştırılması91

Çizelge 4.19.	Dik yön ilişkisi ile ilgili t_0 , t_1 açısal değerler ile t_1-t_0 fark değerlerinin gruplar arasında ve gruplar içinde istatistiksel olarak karşılaştırılması	97
Çizelge 4.20.	Dik yön ilişkisi ile ilgili t_0 , t_1 oransal değerler ile t_1-t_0 fark değerlerinin gruplar arasında ve gruplar içinde istatistiksel olarak karşılaştırılması	100
Çizelge 4.21.	Dik yön ilişkisi ile ilgili t_0 , t_1 düzlemsel değerler ile t_1-t_0 fark değerlerinin gruplar arasında ve gruplar içinde istatistiksel olarak karşılaştırılması	103



SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ

Ark.	: Arkadaşları
mm	: Milimetre
m	: Metre
Ort.	: Ortalama
p	: İstatiksel Anlamlılık
SPSS	: Statical Package for Social Sciences
ICC	: Interclass Correlation Coefficient (Sınıf İçi Korelasyon Katsayısı)
SS	: Standart Sapma
SVM	: Servikal Vertebra Maturasyon
t0	: Tedavi Öncesi
t1	: Tedavi Sonrası
TFBC	: Twin Force Bite Corrector
FRD	: Fatigue Resistant Device (Kırılmaya Dayanıklı Aygıt)
%	: Yüzde
°	: Derece
N	: Birey Sayısı
g	: Gram

ÖZET

II. Sınıf Kapanış Bozukluğuna Sahip Bireylerde Alt Çenenin Öne Gelişimi ile İlişkili Olası Biyolojik Göstergelerin Değerlendirilmesi

Bu çalışmanın iki temel amacı bulunmaktadır. 1. I. ve II. Sınıf kapanış bozukluğuna sahip bireylerde, tedavi sonu değerlerin tedavi başındaki sefalometrik değerler ile olan ilişkisini araştırarak alt çenenin öne gelişimi ile ilgili olası biyolojik göstergeleri tespit etmek. 2. Büyüme gelişim döneminde, II. Sınıf kapanış bozukluğuna sahip bireylerde çekimli ve çekimsiz mekaniklerin alt çenenin öne gelişimi üzerindeki etkilerini karşılaştırmak.

Geriye dönük planlanan bu çalışma için Ç. Ü. Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Ab. Dalı arşivi kullanılmıştır. Çalışmaya I. Sınıf ve II. Sınıf kapanış bozukluğuna sahip, çekimsiz veya çekimli tedavisini tamamlamış olan, tedavi başında büyüme gelişim dönemindeki (SVM II, SVM III) toplam 276 bireyin lateral sefalometrik radyografileri dahil edilmiştir. II. Sınıf çekimsiz tedavi olan bireylerde II. Sınıf elastik veya sabit fonksiyonel mekanik uygulanmıştır. Çalışmaya dört premolar çekimli bireyler dahil edilmiştir. I. Sınıf bireyler de çekimsiz veya dört premolar çekimli tedavi görmüştür.

Çalışmamıza dahil edilen tüm bireylerin tedavi başlangıç (t0) ve tedavi bitim (t1) dönemindeki sefalometrileri çizilmiştir.

1. Çalışmamızda SN-Pog açısındaki 1.3° artış alt çenenin öne gelişiminde belirleyici olarak kullanılmıştır. Bireyler SN-Pog değerinde oluşan 1.3° 'lik değişikliğe göre Grup I (SN-Pog fark $\leq 1.3^\circ$) ve Grup II (SN-Pog fark $> 1.3^\circ$) olmak üzere iki gruba ayrılmıştır. ROC analizi tedavi başındaki FMA, Y, Artiküler, Gonial açıları, Jarabak oranı ve Gonial oran değerleri ile alt çenenin öne hareketi arasındaki ilişkiyi değerlendirmek için kullanılmıştır.

2. Çalışmamızda II. Sınıf çekimsiz mekanik uyguladığımız bireyler II. Sınıf çekimli mekanik uyguladığımız bireylerle SN-Pog değişimine bakılmaksızın karşılaştırılmıştır. I. Sınıf bireylerde alt çenenin öne gelişimi (SN-Pog açısı) benzer olduğu için I. Sınıf bireyler tek grup halinde toplanmış ve kontrol grubu olarak kullanılmıştır.

Çalışmamızın bulgularına göre; incelenen tedavi başı sefalometrik değerlerden hiçbirisinin alt çenenin öne gelişiminin tahmininde kullanılacak anlamlı bir biyolojik gösterge olmadığı belirlenmiştir. Araştırma hipotezimiz doğrulanmamıştır.

Çalışma sonuçlarımız II. Sınıf mekaniklerin alt çene boyutsal artışı ve çene ucunun öne hareketi üzerinde iskeletsel etki yaratmadığını, düzeltimin dişsel düzeyde olduğunu desteklemektedir. Ayrıca çekimli mekaniklerin daha çok dik yön gelişimi artmış bireylerde uygulandığı ve çekimli II. Sınıf hasta grubunda alt çene ucunun büyüme gelişimle öne hareket etmediği tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: II. Sınıf kapanış bozukluğu, Sefalometrik analiz, Alt çene büyüme tahmini, Sabit fonksiyonel apareyler

ABSTRACT

Evaluation of the Possible Biomarkers That is Related to Forward Movement of the Mandibula in Class II Patients

The purposes of this study are: 1. To investigate the relationship between the cephalometric variables at the end of the treatment and at the start of the treatment and to identify the possible biomarkers that is related to forward movement of the mandibula in Class I and II patients 2. To compare the effects of extraction and nonextraction treatment on mandibular forward movement in Class II patients at pubertal growth support.

For this study, the database of Çukurova University, Faculty of Dentistry, Department of Orthodontics was used. Lateral cephalometric radiographs of 276 patients at pubertal growth support (CVM II and CVM III) at the start of the treatment with Class I and II malocclusion treated with four premolar extraction or without extraction were included. Nonextraction Class II patients were treated with Class II elastics or fixed functional appliances.

1. Increase in SN-Pog angle was used as the discriminant factor for mandibular forward movement. The patients were divided into two groups according to post-treatment increase in SN-Pog angle Group I (SN-Pog difference $\leq 1.3^\circ$) and Group II (SN-Pog difference $> 1.3^\circ$). ROC analysis was used to assess the relationship between the pre-treatment cephalometric values (FMA, Y, Articular, Gonial angles and Jarabak, Gonial ratios) and mandibular forward movement.

2. In our study, the patients whom we treated without extraction mechanics compared with the patients whom we treated with extraction mechanics-regardless of the SN-Pog increase. In the Class I malocclusion group, forward movement of the mandibula was similar (according to SN-Pog angle) so all Class I patients were collected as an one group and used as a control group.

It was found that: pretreatment cephalometric variables can not be used as a possible biomarker that is related to forward movement of the mandibula. Our hypotesis was not verified.

Our study results supports the information that: Class II mechanics do not have a skeletal effect on total mandibular length and mandibular forward movement and their correction is at dentoalveolar level. Also it has been determined that: extraction mechanis are mostly used in patients with vertical growth pattern and in Class II extraction patients mandibula does not move forward with growth.

Key words: Class II malocclusion, Cephalometric analysis, Mandibular growth prediction, Fixed functional appliances

1. GİRİŞ

Lateral sefalometrik radyografiler klinik ortodontinin temel araçlarından birisidir. Kraniofasial yapıların büyüme gelişiminin ve tedaviler ile meydana gelen değişikliklerin değerlendirilmesi amacıyla yapılan sefalometrik analizler tedavi planlaması, tedavi seyrindeki değişimler ve tedavi bitiminde elde edilen sonuçlar hakkında bilgi verir¹⁻⁴.

Araştırmacıların birbirinden farklı antropolojik nokta ve düzlemleri kullandıkları çeşitli sefalometrik analiz yöntemleri ortodontide birçok amaçla kullanılmaktadır. Ortodontistlerin hangi sefalometrik analiz yöntemine yöneleceği ve hangi açı ve ölçümleri kullanarak planlama yapacağı çoğu zaman incelediği olgunun felsefesi ve gereksinimlerini belirlemektedir. Bu nedenle uygulamadaki yöntemlerin bilinmesi ve tartışılması sağlıklı bir sefalometrik analiz için tartışılmazdır⁵.

Ortodontik tedavinin başarıya ulaşmasında büyümenin yönünü ve miktarını belirlemek büyük önem taşımaktadır⁶⁻¹¹. Kraniofasial büyümeyi tahmin etmek ortodontik tedavinin güvenilirliğini arttıracaktır. Büyüme tahmini sadece tedavi planı ve tedavisinde değil aynı zamanda retansiyon ve postretansiyon döneminde prognozun belirlenmesinde önemlidir^{12,13}.

Ortodontik tedavi sonucu kazanılan profil büyüme, gelişim ve ortodontik tedavinin ortak sonucudur. Kontrolü oldukça güç olan bu etken ortodontistler tarafından yönlendirilebilmektedir. Ancak en uygun tedavi planlamasının yapılabilmesi için gerekli biyolojik göstergelerin yetersizliği klinik uygulamalarda başarısızlıklara sebep olabilmektedir¹⁴. Bu durum, ortodonti pratiğinde en sık karşılaşılan II. Sınıf kapanış bozukluklarının tedavisinde daha da önem kazanmaktadır. Sıklıkla alt çene geriliğine bağlı ortaya çıkan II. Sınıf kapanış bozukluklarında büyüme ve gelişim döneminden yararlanılarak alt çenenin büyümesinin yönlendirilmesi amaçlanmaktadır^{15,18-22}. Şayet büyüme yönü doğru tespit edilmezse, öngörülmemiş büyüme modeli tedavi planı ile çatışacak ve istenen sonuçlar elde edilemeyecektir¹⁹.

Literatürde, alt çene büyüme yönünün II. Sınıf kapanış bozukluklarının tedavi başarısı üzerindeki etkilerini ortaya koyan çalışmalar mevcuttur. Uygulanan fonksiyonel apareylerin etkilerini tedavi başlangıcındaki sefalometrik değerlerle ilişkilendirerek biyolojik gösterge tespit etmek amacıyla yapılmış olan üç çalışma tespit edilmiştir. Bu

çalışmalarda farklı kriterler belirleyici olarak alındığı ve farklı yöntemler kullanıldığı için ortak bir sonuca ulaşamamıştır²³⁻²⁵.

Roth-Jarabak analizi, yüzün niteliksel olarak nasıl büyüyeceğinin, alt çenenin tedavi mekaniklerine nasıl cevap vereceğinin öngörüsünde hekime yardımcı olduğu için klinik açıdan oldukça etkili olduğu ileri sürülmektedir²⁶.

Kliniğimizde yapılmış olan bir tez çalışmasında da Roth-Jarabak analizi ile öngörülen alt çene büyüme yönünün sabit fonksiyonel tedavi sonuçları üzerindeki etkisi değerlendirilmiş ve tedavi öncesi tespit edilen Gonial oranın tedavi sonucu B noktasının ileri hareketinin tahmininde kullanılabilecek bir biyolojik gösterge olabileceği sonucuna varılmıştır²⁷.

Ancak bu çalışma sadece sabit fonksiyonel tedavi gören II. Sınıf kapanış bozukluğuna sahip bir grup hasta üzerinde yürütülmüştür. Dolayısıyla, Gonial oranın ve Cinkara EÖ.²⁷'nün tezinde önerilen sefalometrik değerlerin tüm hasta gruplarında alt çenenin öne gelişiminin öngörüsünde bir biyolojik gösterge olarak kullanılıp kullanılmayacağı yeni bir araştırma sorusu olarak ortaya çıkmıştır.

Bu soru neticesinde ortaya çıkan tez çalışmamızın iki amacı vardır:

1. I. ve II. Sınıf kapanış bozukluğuna sahip bireylerde, tedavi sonu değerlerin tedavi başındaki sefalometrik değerler ile olan ilişkisini araştırarak alt çenenin öne gelişimi ile ilgili olası biyolojik göstergelerin tespit edilmesi,

2. Büyüme gelişim döneminde, II. Sınıf kapanış bozukluğuna sahip bireylerde çekimli ve çekimsiz mekaniklerin alt çenenin öne gelişimi üzerindeki etkilerinin karşılaştırılması.

Cinkara EÖ.'nün elde ettiği sonuçlara bağlı oluşturduğumuz çalışma hipotezimiz: Gonial oran \leq %72 olan bireylerde tedavi mekanikleri ile alt çenenin öne doğru gelişiminin arttırılamayacağıdır.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Sefalometrinin Tarihçesi

İnsan baş ve yüz gelişiminin bilimsel olarak incelenmesi ilk olarak antropolog ve anatomi uzmanları tarafından kuru kafataslarında yapılan çeşitli ölçümlerle başlamıştır. Kuru kafatasları üzerinde belirlenen kemik noktalarından yapılan ölçümlere 'kraniyometri' adı verilmiştir. Daha sonra ölçümlerin canlılar üzerinde uygulanmasıyla yeni çalışmalar ele alınmıştır. Canlı kafatasları üzerinde palpasyonla belirlenen kemik noktaları ile yapılan ölçümlere de 'sefalometri' adı verilmiştir²⁸. Röntgen ışınlarının keşfiyle iki boyutlu olarak radyografik kafa görüntüleri oluşturulmuştur. Bu görüntüler üzerinde kemik ve yumuşak doku noktaları ile yapılan ölçümlere 'röntgenografik sefalometri' adı verilmiştir²⁹.

Wilhelm Conrad Röntgen, 8 Kasım 1895 tarihinde X ışınlarını keşfettikten bir yıl sonra, 2 Şubat 1896 tarihinde Otto Walkhoff ilk defa dişlerin röntgen filmlerini elde etmiştir³⁰. 1896 yılında C. Edmund Kells isimli bir Amerikalı diş hekimi, intraoral röntgen filmlerini klinikte ilk kullanan hekim olmuştur. Kells, film alırken parmaklarını ışıktan korumadığı için kansere yakalanmış ve bu tanı aracının ilk kurbanlarından olmuştur. İntraoral röntgen cihazı ise 1909 senesinde Howard R. Raper tarafından bulunmuştur³¹.

1896 senesinde Welcker, profilden çekilen röntgenlerin antropolojik öneminden bahsetmiş; 1914'te Berglund ise söz konusu yöntemi daha da geliştirerek, yumuşak doku kemik doku ilişkilerini incelemek üzerine çalışmalar yapmıştır. Nihayetinde 1919 senesinde Ketcham ve Ellis, 1921'de ise Percy Brown'nın araştırmalarıyla profilden elde edilen röntgenler birer ortodontik tanı materyali olarak ilk defa kullanılmıştır³².

1921'de A. J. Pacini geliştirdiği yöntemle Nasion, Gonion, Spina Nasalis Anterior, Pogonion gibi kimi temel antropolojik noktaları kullanmış olup, üst çene protrüzyon derecesi ve Gonial açı gibi açısal ölçümlere de yer vermiştir. İlk kez Pacini (1922), bireylerin başlarını bandajlarla tespit ederek yanal sefalometrik filmler çekmiş ve bu filmler üzerinde antropometrik amaçlarla birtakım boyutsal ve açısal ölçümler yaparak, belirli indeksleri araştırmıştır³².

1922'de Carrea lateral sefalometride farklı bir yöntemden bahsetmiştir. Söz konusu yöntemde sefalostata yer verilmemiş, hasta ile ışın kaynağı arası mesafe deformasyonları minimuma indirmek amacıyla 2 m olarak belirlenmiştir. Araştırmacı,

yumuşak dokunun incelenmesi amacıyla kurşun tel kullanmış olup; dış kulak yolunun saptanması için ise kulağa kurşun tüpçükler yerleştirmiştir³³.

1923 yılında Charles McGow, profil röntgenografisini ortodonti uygulamalarında, tedavi başlangıcı ve sonunda sert ve yumuşak doku profili arasındaki ilişkide görülen değişikliklerin belirlenmesi amacıyla kullanmıştır. Dr. Carter seri olarak alınan filmlerin karşılaştırılabilmesi için hasta konumunun standartize edilmesi gerekliliğini vurgulamıştır³².

1923'te CO. Simpson, ana ilkesi, merkezi ışının film yüzeyi ile oklüzal düzleme dik gelmesi şeklinde olan bir yöntemi kullanmış; fakat hasta pozisyonu ve çalışma koşulları film alımındaki standardizasyonu bozmuştur³³.

1925 ve 1926 yıllarında Birdsall Holly Broadbent, standardizasyon sorununu ortadan kaldırmak amacıyla, ilk defa sefalostat kullanarak çalışmalar yapmış ve bu sayede kraniyometre ile kafa iskeletlerinden yapılan analizlere benzer neticeler alınabileceğini belirtmiştir³⁴.

1928'de M. Dewey ve S. Riesner, fotoğraf ile modellerin, dişlerin ve yüzün yalnızca dış hatlarını gösterdiğini, yüz konturları ile diş pozisyonları arasındaki ilişkiyi yansıtamadığını belirterek, profil radyografisinin gerekliliğini savunarak kendi metodlarını açıklamışlardır³².

1929 yılında R. Schwartz radyoopak bir pomat kullanarak hem yumuşak hem de sert yapıları bir arada görüntülemeye çalışmıştır; fakat kullandığı çekim yöntemi görüntünün önemli ölçüde büyümesiyle ciddi distorsiyonlara sebep olmuştur³⁵.

1931 senesinde M. Hofrath oldukça etkili bir röntgen cihazı ve Simon'dan ilham alarak tasarladığı bir çeşit sefalostat yardımıyla son derece hassas filmler üretmiş ve önceden fotografiye yapmış olduğu bir analiz metodunu teleradyografiye uyarlamıştır³⁶.

1931'de Broadbent, yayınladığı 'Yeni Bir X Işını Tekniği ve Ortodontiye Uygulaması' adlı makalesiyle, gerçek manada bir sefalometri tekniğini oluşturan ilk araştırmacı olmuştur³⁴. Güncel sefalometrinin başlangıcı, Broadbent'in 1931 yılında sabit sefalostat tekniğini tanımasına dayanır. Hasta başı, film ve ışın cihazı konumunun tek bir sistem haline getirilmesiyle elde edilecek radyografilerde bir standart sağlaması, farklı sefalometrik radyografilerin birbirleriyle kıyaslanması ve karşılaştırılması açısından büyük önem taşımaktadır. Böylece ortodontik tanı konması ve tedavi ya da büyüme ile meydana gelen değişikliklerin belirlenebilmesi kolaylaşmıştır. Bu teknikte hastaların lateral sefalometrik radyografilerinin standardizasyonu için kulak deliğine yerleştirilen

bilateral kulak çubukları içeren sefalostat kullanılmaktadır. Hastanın midsagittal düzlemi x ışınlarına dik, film düzlemine paralel, hastanın Frankfurt düzlemi ise yere paralel olarak konumlandırılmaktadır⁷. Bununla ilgili Carter da seri olarak alınan filmlerin karşılaştırılabilmesi için hastanın konumunun standardize edilmesinin önemini vurgulamıştır³⁷.

Broadbent'in buluşu ile sefalometri ortodonti literatürüne girmiş, hızlı bir gelişim göstererek günümüzdeki halini almıştır. Bu amaçla çeşitli sefalometrik analiz yöntemleri geliştirilmiştir. Tweed (1946), Downs (1948), Steiner (1953), Sasounni (1955), Ricketts (1960), Jarabak ve Fizzell (1972), Hasund ve ark. (1974), Jacobson (1975) ve McNamara (1984) gibi araştırmacılar kendi adlarıyla sefalometrik analiz yöntemleri oluşturmuşlardır. Bu analizler normal farklı yöntemler ile farklı şekilde tanımlanmaktadır⁵.

2.1.1. Sefalometrik Analizlerin Ortodontide Tanı ve Tedavi Planı Açısından Önemi

Ortodontinin ilk yıllarında kullanılmakta olan klinik muayene ve alçı modeller üzerinde yapılan inceleme teknikleri, ortodontistlerin doğru bilgiye ulaşmalarında yetersiz kalmıştır. Bu amaçla geliştirilen sefalometri, günümüzde üzerinde kapsamlı analizlerin kullanılabildiği vazgeçilmez bir inceleme yöntemi olmuştur⁵.

Ortodontide sıklıkla lateral sefalometrik filmlerden yararlanılmaktadır. Tedavi sonunda estetiğin, kusursuz fonksiyonun ve stabil bir oklüzyonun elde edilmesinde tanı ve tedavi planlamasının önemi büyüktür. Broadbent'in 1931 yılındaki ilk uygulamasından bu yana lateral sefalometrik filmler; kafa-yüz iskeletinin, çenelerin, dentoalveolar yapıların sagittal ve dik yön gelişimleri hakkında bilgi veren ve böylece tedavi planlamalarında rehberlik eden en önemli tanı araçlarından biri olmuştur³⁴.

Bir ortodontik anomalinin dişsel mi iskeletsel mi olduğu sefalometrik analiz sonucu belirlenebilir. Sefalometri çoğu kez subjektif olan klinik muayenenin aksine objektif bir yöntemdir. Ricketts, sefalometrinin bu özelliklerini (4C) kuralı ile formüllendirmiştir^{5,38}.

Buna göre, sefalometrik yöntem;

1. Durumun patolojik, fizyolojik veya anatomik mi olduğunu morfolojik tanımlama ile karakterize eder (characterised),
2. Farklı bireylerde ya da aynı bireyin farklı yaşlarında (longitudinal veya sectional) karşılaştırma yapma imkanı sağlar (compared),
3. Dişsel ve iskeletsel açıdan çene, alveol veya dişler düzeyinde çeşitli anatomik konumları sınıflandırır (classified),
4. Hastaya, ebeveynlere ya da diğer meslektaşlarına hekimin klinikte belirlediği durumu iletir (communicated).

Sefalometrinin temel kullanım alanları, ortodontik tanı, tedavi planlaması, tedavi sonuçlarının değerlendirilmesi ile büyüme ve gelişimin incelenmesidir. Ortodontik tedavilerde amaç; doğru tanı ve tedavi planlamasıyla fonksiyonu, estetiği ve konuşmayı düzeltmek fakat daha da önemlisi elde edilen yeni durumun hayat boyu kalıcı olmasını sağlamaktır. Bu sonuca ulaşmak amacıyla sefalometrik analiz yöntemleri ile hem üst hem alt çenenin kafa tabanına göre vertikal, sagittal ve transversal ilişkisi, üst ve alt çenenin birbirine göre ilişkisi, dişlerin ilgili kaideye ve birbirine göre konumları değerlendirilebilmektedir. Tüm bu kraniyofasial yapıların birbirleri ile uyumlarının sağlanması ve birbirleriyle ilişkilerinin göz önüne alınarak tedavi planlamasının yapılması gereği, sefalometrik filmler üzerinde gerçekleştirilen sefalometrik analiz yöntemlerinin önemini arttırmıştır³⁹.

Standart koşullarda çekilen röntgenler aracılığıyla farklı anatomik yapılar, doğrusal ve açılal ölçümler şekline dönüştürülerek ölçülebilir ve üzerinde çalışılabilir bir hal almıştır. Ortodontide tedavi seçeneklerinden biri de büyüme gelişim dönemindeki bireylerin çeşitli mekaniklerle büyümesinin yönlendirilmesidir. Sefalometrik radyografiler ile kraniyofasial iskeletin büyüme ve gelişimi tahmin edilebilir ve tedavi öncesi ve sonrası çekilen filmler aracılığıyla ortodontik tedavinin etkileri değerlendirilebilir duruma gelmiştir⁴⁰. Ayrıca sefalometri farklı yaş, cinsiyet, ırk ve dişsel kapanış gruplarından bireylerin karşılaştırılması, ortognatik cerrahi öngörüsü yapmak, baş ve boyunla ilgili patolojilerin tespiti, okluzyonun analizi gibi konularda da klinikte kullanım alanına sahiptir⁴¹.

Sefalometrinin gelişmesiyle birlikte araştırmacılar bu filmleri sistematik bir şekilde inceleyebilmek amacıyla pek çok sefalometrik analiz yöntemi geliştirmişlerdir. Bu sefalometrik analiz tekniklerinde, vakaları tanımlamak için çeşitli referans düzlemlerinden faydalanılmaktadır. Bu referans düzlemler, hem normal oklüzyonlu hem de maloklüzyonlu bireylerde farklılıklar gösterebilmektedir. Bu nedenle doğru teşhis ve tedavi planlaması açısından ortodontistin hangi sefalometrik analizi kullanacağı önemlidir^{5,42}.

2.1.2. Lateral Sefalometrik Analiz Yöntemleri

Bireylerin sefalometrik analiz sonucu ortaya çıkan değerlerinin teşhis ve tedavi planında doğru bir şekilde yorumlanması için normlarla karşılaştırılması gerekmektedir. Bu analizlerde iskeletsel, dişsel ve yumuşak doku ilişkisine ait sonuçlar kullanılan sefalometrik analiz yöntemine göre farklılıklar gösterebilmektedir. Bu nedenle ortodonti kliniklerinde birden fazla sefalometrik analiz yöntemine ait ölçümlerden faydalanılabilmektedir³².

2.1.2.1. Cecil C. Steiner Analizi (1896-1989)

Cecil C. Steiner (1896-1989) Angle'ın ikinci öğrencisidir. Steiner analiz yöntemini ilk şekliyle 1953 yılında yayınlamıştır⁴³. Araştırmacı daha sonra yöntemini geliştirerek tam şeklini vermiştir⁴⁴. Yöntem geniş ölçüde tedavi öncesi ve sonrası lateral sefalogramların karşılaştırılmasıyla kazanılan deneyimlerin değerlendirilmesine dayanır. Özellikle klinikle uğraşan ortodontistler için yararlı olmayı amaçlayan Steiner; diş çekimi, ankraj hazırlanması, ağız dışı kuvvetler gibi ortodontistlerin temel sorunlarına sefalometriden yararlanarak çözümler getirmeye çalışmış, ancak önerdiği yaklaşımların yaş, cins, ırk, gelişim potansiyeli ve bireysel değişimlere göre düzenlenmesi gerektiğini bildirmiştir⁴².

Steiner, yöntemini geliştirirken Downs, Reidel, Thompson ve Wylie'in çalışmalarından yararlanmıştır. Ancak gerçekleştirilen sentez yepyeni ve ilginç özellikler göstermektedir⁴⁴.

Steiner analizinde, kesici dişlerin konumu hem açısız hem de milimetrik ölçümlerle belirlenmektedir. Bu durum ölçümlerin duyarlılığını arttırmaktadır⁵.

Steiner, birçok sefalometrik analiz yöntemine referans oluşturan Frankfurt horizontal düzleminin yanılığara yol açtığını vurgulamış, özellikle sefalostatın kulak

çıkıntıları kullanıldığında, bu görüntülerin yer değiştirebileceğini, buna bağlı olarak da FH düzleminin yerleşiminin de değişebileceğini belirtmiştir. Steiner bu nedenle referans düzlemi olarak Sella-Nasion doğrusunu seçmiştir. Sella ve Nasion noktalarının hem kolay saptanabilir olduğunu, hem de median yapılar olmaları nedeniyle deformasyona az uğradıklarını belirtmiştir⁴⁴.

2.1.2.2. James A. McNamara (1984)

James A. McNamara, kendi ismini verdiği analizini 1984 yılında tanıtmıştır. Bu analiz metodunu daha çok bir dil olarak tanımlamıştır. Klinisyenin bu dili, diğer klinisyenlerle iletişim kurmak için ve belki de daha önemlisi kendi kendine adlandırmada ya da bir hastada tanı ve tedavi planlamasında kritik olan yapısal ilişkilerin bütünü tanımlamada kullanabileceğini belirtmiştir. Buna ek olarak, analizin temel prensiplerinin, hasta ve ebeveynlerle ve sefalometriyle ilgili ayrıntılı bilgisi olmayan diğer dental uzmanlarla konuşulabileceğini vurgulamıştır⁴⁵.

Analiz esas olarak Harvold ve Ricketts'in ölçümlerine dayanır. Öylesine ki Ricketts analizine birkaç düzlem eklenerek McNamara analizi de gerçekleştirilebilir⁵.

McNamara analizi üç normatif örnek grubuna dayandırılmıştır ve karma normal standartlar belirlenmiştir. Analizde; 6 yaşından 18 yaşına kadar longitudinal olarak izlenen Bolton standartlarındaki 16 kız ve 16 erkek çocuğun lateral sefalogramlarından yola çıkılarak elde edilen normlar, longitudinal olarak 6 yaşından 20 yaşına kadar izlenen Burlington Ortodonti Araştırma Merkezi'ndeki tedavi edilmemiş bir grup çocuktan seçilen verilerden elde edilen normlar, McNamara ve çalışma arkadaşlarının fikirleri doğrultusunda gözlenen iyiden mükemmele doğru fasiyal yapıya sahip I. Sınıf oklüzyona ve ortognatik fasiyal yapıya sahip 111 genç erişkin Ann Arbor örneğinden elde edilen normlar kullanılmıştır. Ann Arbor grubundaki kızların yaş ortalamaları 26 yıl 8 ay, erkeklerin 30 yıl 9 ay olarak bildirilmiştir⁴⁵.

McNamara (1984) bu metodun primer olarak açıdan ziyade lineer ölçümlere bağlı olmasının tedavi planlamasını (özellikle ortognatik cerrahi hastaları için) kolaylaştırdığını belirtmektedir. Bu analiz metodunun vertikal değişikliklere Steiner analizi gibi ANB açısına dayanan analizlerden daha fazla hassas olduğu, ANB açısının kullanılmasının yanıltıcı olabileceği vurgulanmıştır. Benzer şekilde; büyüme paterninde hem horizontal hem vertikal adaptasyonları içeren değişikliklerin yalnızca ANB açısındaki değişim ile ölçüldüğünde gözden kaçırılabilmesi, çene uyumsuzluklarının

vertikal komponentlere hassas olduğu belirtilmiştir. Birçok klinik durumda bu analizin faydalı olduğu; ancak analizin bütün olası ölçümleri içermediği, klinik duruma bağlı olarak değişiklikler ve eklemeler yapılabileceğinden bahsedilmiştir⁴⁵.

2.1.2.3. Robert M. Ricketts Analizi (1920-2003)

Robert M. Ricketts (1920-2003) 5 yıl boyunca Dr. Downs'ın yanında Illinois Üniversitesinde çalışmıştır. Bu sürecin ilk yılını Downs'ın öğrencisi olarak, son dört yılını da asistanı olarak geçirmiştir⁴⁶.

Ricketts analizine temel olan çalışma 546'sı erkek, 454'ü kız toplam 1000 bireyin incelenmesine dayandırılmıştır. Araştırma grubu tümüyle kapanış bozukluğuna sahip bireylerden oluşturulmuştur. Ortognatik cerrahi vakaları, TME rahatsızlığı olan hastalar ve opere edilmiş dudak damak yarığı vakaları araştırma kapsamına alınmamıştır. Araştırmadaki vakaların yaş ortalaması 8.9 yıldır. Çalışma 3 ile 6 yaş arasında 61 vaka, 7 ile 10 yaş arasında 497 vaka, 11 ile 14 yaş arasında 343 vaka, 15 ile 18 yaş arasında 66 vaka ve 19 ile 44 yaş arasında 33 vakadan oluşmaktadır. Vakaların 399'u I. Sınıf, 367'si II. Sınıf Bölüm 1, 217'si II. Sınıf Bölüm 2 ve 17'si III. Sınıf'tır⁴⁷. Yöntem daha sonra araştırmacı tarafından birçok değişiklikler yapılarak geliştirilmiştir⁴⁶. Hemen hemen hiçbir sefalometrik analiz yöntemi zaman içerisinde bu denli çok yenilenmemiş, kapsamı genişletilmemiştir⁵.

Yöntemin bazı avantaj ve farklılıkları bulunmaktadır. Ricketts analizi lateral filmler kadar frontal ve baziller sefalogramlarda gerçekleştirilen kapsamlı değerlendirmeleri de içermektedir. Böylece başın uzay içerisindeki üç boyutlu görüntülerinin iki boyuta indirgenmesinden doğan önemli sakınca en aza indirilmektedir. Analizde getirilen her türlü norm yaşın bir fonksiyonu olarak verilmiştir. Böylece bireyi içerisinde olduğu yaşın özelliklerine göre değerlendirme olanağı doğmaktadır⁵.

Ricketts FH planının belirlenmesinde makine Porion'u yerine anatomik Porion'un kullanılması gerektiğini savunmuş; buna neden olarak da sefalometrik sabitleyicideki kulak çubuklarının tepe noktası olan makine Porion'unun, anatomik Porion'dan 1 cm kadar dahi uzakta olabileceğini ve ayrıca seri filmler arasında da büyük değişiklikler olabileceğini belirtmiştir⁴⁷.

I. Sınıf vakalarda Kondil başı ile anatomik Porion'un vertikal seviyelerinin birbirlerine çok yakın konumlandıkları belirtilmiştir. Kondil başının; III. Sınıf vakalarda

sıklıkla FH planının yukarısında konumlandığı, bazı II. Sınıf Bölüm 2 vakalarda ve nadiren II. Sınıf Bölüm 1 vakalarda FH planının altında konumlandığı bildirilmiştir. Bu bilgiler dikkate alındığında tekrarlanabilir doğru Porion'un belirlenebileceği, klinik testlerle de Sella Tursika'nın geometrik merkezi ile Porion'un doğru işaretlenmesi ve tekrarlanabilirliği arasında fark olmadığı vurgulanmıştır².

Ricketts ve ark.⁴⁸ (1976) FH düzleminin kullanımının şu avantajları olduğunu bildirmişlerdir:

1. Klinik Önem: Klinisyenin FH düzlemini klinik iletişimde daha etkili kullanabileceğini; çünkü yüzün, çenelerin ve damağın FH düzlemiyle ilişkisi değerlendirilebilirken, görsel değerlendirme olanağı bulunmayan SN düzleminin bu olanaktan yoksun olduğunu,
2. Anatomik Önem: Yüzle ilişkili olan FH düzlemi görme ve işitme organlarıyla ilişki gösterirken Sella'nın yüzle değil, beyinle ilişkili olduğunu,
3. Ölçümde Netlik: Gerçek Porion kullanımıyla FH düzlemi oluşturulduğunda iki düzlem arasında bu yönden belirgin fark bulunmadığını,
4. Tanımlanan Uygulama: Kullanılan referans çizgisinin tanımlamada güvenilir olabilmesi için referans çizgisine göre üst çenenin ve alt çenenin korelasyonlarının minimal olması gerektiği ve SNA ve SNB'nin aralarındaki korelasyonunun FH/NA ile FH/N-Pog arasındaki korelasyondan daha yüksek olduğunu ve
5. Büyüme Öngörüsünde Uygulama: SN'e göre FH düzleminin büyüme öngörüsünde daha iyi olduğunu belirtmişlerdir.

1929 yılında dünyada antropologlar (insan bilimci) tarafından FH plan tanıtılmış ve hepsi tarafından kabul edilmiştir. Ortodonti uzmanları bu tanıma çabuk adapte olmuşlar ve ortodonti literatüründe kullanmaya başlamışlardır². Ricketts sefalometrik analizle elde edilen bilgilerin, bireyin içerisinde bulunduğu durumla ilgili statik nitelikte bilgiler olduğunu; çünkü ortodonti uzmanlarının tedavi ettiği hastaların çoğu kez büyümekte olan bireyler olduğunu, ortodontinin hedeflerinin de geleceğe yönelik olduğunu vurgulamıştır. Tedavi boyunca hastanın dış-yüz boyutlarında köklü değişiklikler oluşacağını, bu nedenle mevcut durumu bilmenin yanı sıra, gelecekteki dış-yüz yapılarını da görebilmemiz ve bunların tümünü içerecek dinamik bir senteze

ulaşmamız gerektiğini belirtmektedir^{46,49}. Sefalometrik analiz bu hedefe ulaşabilmemiz için sadece bir çıkış noktasıdır. Bu sentezi kurabilmemiz büyümeyi öngörebilmekle mümkündür. Ricketts'in geliştirdiği kısa ve uzun süreli büyüme tahminleri, bilgisayarlı sefalometri uygulamalarına da öncülük etmiştir⁵⁰.

2.1.2.4. Joseph R. Jarabak Analizi (1960-1989)

Jarabak'ın sefalometrik analizi şekil, yaş, cinsiyet ve ırk varyasyonlarını karşılaştırılmak için başvurulmuş Björk'ün çalışmaları üzerine kurulmuştur⁷. Björk kraniofasiyal büyümeyi yaşları 10.1 ile 12 yıl arasında değişen yaklaşık 300 çocuk ve yaşları 21 ile 23 yıl arasında değişen askerler üzerinde değerlendirmiştir. Yaklaşık 90 ölçüm yapmıştır⁵¹. Jarabak ise yaşları tedavi öncesi 10.1 ile 12 yıl arasında olan ortodontik tedavi görmüş yaklaşık 200 hasta üzerinde sefalometrik incelemelerde bulunmuş ve hastaları tedavi sonrası 5 yıl boyunca takip etmiştir⁵².

Jarabak sefalometriyi; dentofasiyal kompleksi incelemek üzere segmentlere ayıran, segmentler arasındaki ilişkiyi, bireysel büyüme artışı ve bu artışın tüm kompleksi nasıl etkilediğini inceleyen bir bilim olarak tanımlamıştır⁵².

Jarabak sefalometrik analizinin klinikte; morfolojik karakterlerin tanımlanması, yüz büyüme yönünün öngörüsü, farklı ortodontik yaklaşımların olası sonuçlarını belirlemede, olası fonksiyonel yatkınlıkların saptanmasında etkinliği söz konusudur⁵³. Jarabak analizi ile ortodontik tedavinin sonuçlarının tahmin edilebilirliğinin mümkün olması klinisyenlere başlangıçta bireylerin iskeletsel özelliklerinin ve kas modelinin tanımlanmasına olanak sağladığı gibi tedavi sırasında gereksiz ortodontik ve ortopedik aygıtların kullanımını engelleyecektir²⁶.

2.1.2.4.1. Roth-Jarabak Analizi

Roth RH. 1970 yılında ortodontik tedavi yöntemlerine yeni bir yaklaşım geliştirmiştir. Roth tedavi yöntemini benimseyen klinisyenler Jarabak sefalometrik analizinin sadeleşmiş hali olan Roth-Jarabak sefalometrik analizini kullanmaktadır^{54,55}.

Roth-Jarabak analizi şu konularda klinisyenlere yardımcı olmaktadır⁵³:

1. Yüzün niteliksel olarak nasıl büyüyeceği,
2. Tedavi mekaniklerinde alt çenenin nasıl rotasyon göstereceği,
3. Alt çenenin büyüme yönü ve büyüme potansiyeli,
4. Tedavi mekaniklerinin türü.

Roth-Jarabak analizinde 6 düzlemsel, 5 açısai, 4 oransal değer mevcuttur⁵³.

2.1.2.4.1.1. Düzlemsel Ölçümler

1. Ön Kafa Kaidesi (SN) (mm): S noktasının N noktasına olan uzaklığıdır.
2. Arka Kafa Kaidesi (SAr) (mm): S noktasının Ar noktasına olan uzaklığıdır.
3. Ramus Uzunluğu (ArGo) (mm): Ar noktasının Go noktasına olan uzaklığıdır.
4. Korpus Uzunluğu (GoMe) (mm): Go noktasının Me noktasına olan uzaklığıdır.
5. Ön Yüz Yüksekliği (NMe) (mm): N noktasının Me noktasına olan uzaklığıdır.
6. Arka Yüz Yüksekliği (SGo) (mm): Sella noktasının Gonion noktasına olan uzaklığıdır.

2.1.2.4.1.2. Açısai Ölçümler

1. Saddle Açısı: N-S-Ar noktalarından geçen, ön ve arka kafa kaidesi arasında kalan açıdır. Arka kafa kaidesinin ortasında Sfenoksipital sinkondrozis yer alır. Bu sinkondrozis Glenoid fossanın konumunu etkiler. Fossanın konumu bu bölgedeki büyüme değişikliklerinden etkilenir. Geniş Saddle açısı fossanın arkaya pozisyonunu, küçük Saddle açısı fossanın öne pozisyonunu gösterir. Bu değişiklik ramus tarafından dengelenmezse profil retrognatik veya prognatik olur. Ortalama değeri $123^{\circ}\pm 5^{\circ}$ 'tir⁵³.
2. Artiküler Açısı: S-Ar-Go noktalarından geçen ve ortodontistler tarafından değiştirilebilen bir açıdır. Artiküler açı dişlerin distalizasyonu veya ekstrüzyonu ile kapanış açıldığında artar, dişlerin mezializasyonunda ise azalır. Geniş Artiküler açı profile retrognati olarak yansırken ufak Artiküler açı prognati olarak yansımaktadır. Ortalama değeri $143^{\circ}\pm 6^{\circ}$ 'dir⁵³.
3. Gonial Açısı: Ar-Go-Me noktalarından geçen ve alt çenenin ramusu ve korpusu arasındaki ilişkiyi gösteren açıdır. Aynı zamanda büyüme prognozu hakkında bilgi verir. Geniş Gonial açı alt çenenin geriye rotasyonunu, ufak Gonial açı alt çenenin öne rotasyonunu gösterir. Ortalama değeri $128^{\circ}\pm 7^{\circ}$ 'dir. Nasion'dan çizilen doğru ile Gonial açı üst Gonial açı ve alt Gonial açı olmak üzere 2'ye ayrılır⁵³.
4. Üst Gonial Açısı: Ar-Go-N arasında kalan açıdır. Üst Gonial açı ramusla ilişkilendirilir. $50^{\circ}\pm 2^{\circ}$ 'lik açı büyümenin öne doğru olacağını belirtir. Üst Gonial açının büyük olması durumunda (58° - 65°) alt çenenin sagittal yönde

büyüyeceği öngörülmektedir. Üst Gonial açının küçük olması durumunda ise (43° - 48°) alt çenede vertikal büyüme öngörülmektedir⁵³.

5. Alt Gonial Açığı: N-Go-M arasında kalan açıdır. Yüzün dik yön büyümesiyle ilgili öngöründe bulunur. Üst Gonial açının normal olması durumunda alt Gonial açıdaki artışta alt çenenin dik yön büyümesi beklenir⁵³.

2.1.2.4.1.3. Oransal Ölçümler

1. SN/GoMe: Ön kafa kaidesinin korpus uzunluğuna oranıdır. Ön kafa kaidesi alt çene korpusu ile birlikte değerlendirilmelidir. İdeal oranı 1:1'dir. Aradaki fark 8 mm'den fazlaysa tedavi için cerrahi işlem gerekebilir⁵³.
2. SAr/ArGo: Arka kafa kaidesinin ramus uzunluğuna oranıdır. İdeal oranı 3:4'tür. Oranın artması durumunda alt çene arkaya doğru rotasyon gösterir⁵³.
3. Jarabak Oranı (SGo/NMex100): Arka yüz yüksekliği uzunluğunun ön yüz yüksekliği uzunluğuna oranıdır. Jarabak oranına göre yüz büyüme modeli 3'e ayrılır⁵³.
 - a. Hiperdiverjan Büyüme Modeli: Jarabak oranının %59'dan küçük olduğu durumlarda ön yüz yüksekliği arka yüz yüksekliğinden daha hızlı bir artış gösterir. Bu durum yüzün aşağı ve geri rotasyonu ile sonuçlanır.
 - b. Nötral Büyüme Modeli: Jarabak oranı %59-%63 arasındadır. Ön arka yüz yüksekliği büyüme oranları dengelidir. Bu tip büyüme modelinde alt çene açısal bir değişiklik olmadan aşağı öne doğru büyür.
 - c. Hipodiverjan Büyüme Modeli: Jarabak oranı %63'ten büyüktür. Arka yüz yüksekliği ön yüz yüksekliğinden fazla olacağından yüzün öne ileri rotasyonu gözlenir.
4. Gonial Oran: Üst Gonial açının alt Gonial açığına oranıdır. Arttığı durumlarda alt çene ön arka yönde büyüme gösterirken azaldığı durumlarda dik yönde büyüme gösterir⁵³.

2.2. II. Sınıf Kapanış Bozukluğu

II. Sınıf kapanış bozukluğu vakaların büyük bir çoğunluğunu oluşturduğundan gelişim potansiyeli ortodontide her zaman ilgi alanı olmuştur. Profit⁵⁶ yaptığı çalışmalarda Amerikalı çocuklarda ortodonti hastalarının %15-%30'unun II. Sınıf kapanış bozukluğuna sahip olduğunu belirtmiştir. Ast ve ark.⁵⁷ 15-18 yaş arası 1413

öğrencide yaptığı çalışmada %23.8'in II. Sınıf kapanış bozukluğu ve %69.9'un I. Sınıf kapanış bozukluğuna sahip olduğunu bulmuştur. Bu çalışmalarda yaklaşık olarak bulunan 1:3 oranı Goldstein ve Stanton'un⁵⁸ beyaz Amerikalı çocuklarda yaptığı ve Massler ve Franklen'in⁵⁹ 14-18 yaş arası çocuklarda yaptığı çalışmaların sonucuna benzerdir. Fakat Altemus⁶⁰ bu oranı siyah Amerikalılarda yaptığı çalışmada 1:6 olarak bulmuştur.

II. Sınıf kapanış bozukluğunda iskeletsel, dişsel ve fonksiyonel özelliklerine göre sınıflandırma yapılmaktadır^{42,61}.

II. Sınıf kapanış bozukluğunun dişsel sınıflandırması Angle tarafından yapılmıştır⁶². Alt çenede molar dişler üst çenede molar dişlere göre daha distalde konumlanmıştır. Bu kapanışın 3 alt bölümü vardır⁴².

A) Angle II. Sınıf Bölüm 1 Anomali: Molar bölgede II. Sınıf kapanış ve ön tarafta artmış overjet varsa bu anomali söz konusudur. Üst kesiciler protrüze konumdadır.

B) Angle II. Sınıf Bölüm 2 Anomali: Molar bölgede II. Sınıf kapanış mevcuttur. Overbite artmış fakat overjet artmamıştır. Üst kesici dişlerin eksen eğimleri kuronları arkaya, apeksleri öne hareket ederek bozulmuştur.

C) Angle II. Sınıf Subdivizyon Anomali: Bir tarafta I. Sınıf kapanış varken diğer tarafta II. Sınıf kapanış mevcuttur.

İskeletsel II. Sınıf kapanış bozukluğu birçok faktöre bağlı olarak meydana gelebilmektedir. Üst çenede protrüzyon, alt çenede retrüzyon veya her ikisinin kombinasyonu buna sebep olabilmektedir. McNamara'ya göre ise II. Sınıf kapanış bozukluğunun en sık nedeni alt çenede retrüzyondur⁶³.

Fisk⁶⁴ II. Sınıf Bölüm 1'li hastalarda 6 morfolojik karakteri şu şekilde belirlemiştir:

1. Üst çene ve dişler kraniuma göre önde konumlanır.
2. Normal pozisyonlu üst çenede dişler önde konumlanır.
3. Alt çene normal olduğu halde arkaya rotasyon yapar.
4. Alt çene yeterince gelişmemiştir.
5. Alt çene normal olduğu halde alt çenedeki dişler arkada konumlanır.
6. Bu tanımlamaların kombinasyonu.

Diğer bir çalışmada alt çene retrognatisinin 3 etkene bağlı olduğu ifade edilmiştir⁶⁵;

- 1) Glenoid fossanın Sella Tursika'ya göre daha arkada konumlanması,
- 2) Ramus boyunun kısa olması,
- 3) Gonial açının büyük olması.

Birkaç çalışmada II. Sınıf Bölüm 1'li bireylerde üst çenenin kafa kaidesi ile ilişkisi normal bulunmuş ve bu bulgular I. Sınıf hastalarla eşleşmiştir. Alt çene ise arkaya rotasyon yapmış ve retrüviz bulunmuştur^{66,67}. Wallis⁶⁸ II. Sınıf Bölüm 1, II. Sınıf Bölüm 2 ve I. Sınıfları karşılaştırdığı çalışmasında II. Sınıf Bölüm 2'li hastalarda arka kafa kaidesini daha uzun bulmuştur. Alt çenede Gonial açı ve alt çene düzlem açısı normalden tipik özellik olarak azalmış alt yüz yüksekliği ve artmış overbite'a rastlanmıştır.

II. Sınıf kapanışın fonksiyonel anomalisinde anomalinin fonksiyonel mi morfolojik mi olduğunu anlamak için alt çenenin istirahat konumuna bakılır. Fonksiyonel anomalilerde istirahat durumunda alt çene kapanış durumuna kıyasla daha önde nötral oklüzyon konumunda bulunmaktadır. Fonksiyonel II. Sınıf Bölüm 1 anomalilerde üst çene diş kavsi dar olduğundan, istirahat durumundan kapanışa geçerken çoğunlukla süt kanin dişlerinde oluşan primer kontak noktaları nedeniyle alt çene geriye doğru distal kapanış yapmak zorunda kalmaktadır. Dar olan üst çene diş kavsi genişletildiğinde alt çene distal kapanış yapmaktan kurtulacaktır. II. Sınıf Bölüm 2 anomalilerde ise fonksiyonel olarak geriye itilmesinin sebebi; üst kesici dişlerin geriye doğru eğilmiş olmaları (retrüzyon) ve bunun sonucu alt ve üst kesici dişler arasında oluşan primer kontakt noktalarıdır. II. Sınıf Bölüm 2 anomalinin çoğunluğu morfolojik, pek azı fonksiyoneldir. Fonksiyonel II. Sınıf Bölüm 2'nin tedavisi kolay olup, alt çeneyi distal retrüzyona zorlayan üst kesici dişlerin öne doğru hareket ettirilmesi gerekmektedir⁴².

2.2.1. II. Sınıf Kapanış Bozukluklarında Büyüme Gelişim

Tedavi edilmemiş II. Sınıf bireylerde üst çene ve alt çene arasında ön-arka yöndeki uyumsuzluk her zaman bulunmamakla birlikte ortodontik tedaviyle düzelmediği sürece korunmaktadır⁶⁹. Moore⁷⁰ çocukluk döneminde şiddetli olarak retrognatik yüz tipinin aynı şekilde yetişkin retrognatik yüz tipine

değiştirdiğini belirtmektedir. Retrognatik yüz tipine sahip II. Sınıf kapanış bozukluklarında büyüme iskeletsel alt çene retrüzyonunu bir miktar düzeltse bile II. Sınıf dental ilişkinin korunduğu belirtilmiştir⁷¹.

Bishara ve ark.⁷² tedavi edilmemiş II. Sınıf Bölüm 1 ve I. Sınıf bireyleri süt dentisyondan karma ve daimi dentisyona kadar karşılaştırmıştır. Bireyler farklı yaşlarda değerlendirildiğinde, II. Sınıf Bölüm 1 kapanış bozukluğuna sahip bireylerde, I. Sınıf bireylerle karşılaştırıldığında, alt çene uzunluğu ve pozisyonundaki farkın erken dönemlerde daha belirgin olduğu görülmüştür. Bu fark ileriki dönemlerde azalmıştır. Büyümenin ileriki dönemlerinde II. Sınıf bireylerde alt çenedeki uzunluk artışı “geç yakalama” olarak adlandırılmıştır. SN-Pog erkeklerde II. Sınıf bireylerde 2.7°, I. Sınıf bireylerde 2.9°, bayanlarda II. Sınıf bireylerde 2.7°, I. Sınıf bireylerde 2.4° artmıştır. Farklar istatistiksel olarak anlamsız bulunmuştur. Her iki grupta da alt çene düzlem açılarında azalma görülmüştür. I. Sınıf ve II. Sınıf bireylerde büyüme yönü benzer bulunmuştur. Alt çenedeki uzunluk artışı I. Sınıf ve II. Sınıf bireylerde benzer olmasına rağmen (Ar-Pog), tedavi bitiminde I. Sınıf bireylerde SWPog (W: Sfenoid kanattaki nokta) noktasına göre üst çene ve alt çenenin totalde daha fazla büyüdüğü ve II. Sınıf bireylerde iskeletsel konveksitenin daha fazla olduğu belirtilmiştir.

Stahl ve ark.⁶⁹'nın yaptığı çalışmada tedavi edilmemiş II. Sınıf Bölüm 1 kapanış bozukluğuna sahip bireyler (17 kişi) normal bireylerle (17 kişi) büyüme atılım öncesi ve sonrası olmak üzere 6 dönemde karşılaştırılmıştır. Tedavi edilmemiş II. Sınıf kapanış bozukluğuna sahip bireylerde büyüme atılım döneminde daha az alt çene uzunluğu artışı dışında büyüme farklılığına rastlanmamış ve ramus uzunluğundaki artışın az olması sebebiyle alt çenenin arkaya rotasyona uğradığı belirtilmiştir. II. Sınıf iskeletsel bozukluğun kendiliğinden düzelmediği ve büyüme atılım sonrası giderek daha kötüye gittiği belirtilmiştir.

Riesmeijer ve ark.⁷³ tedavi edilmemiş II. Sınıf bireyleri I. Sınıf bireylerle (7-14 yaş arası) karşılaştırmıştır. II. Sınıf kapanış bozukluğuna sahip bireylerde erken dönemlerde daha kısa alt çene uzunluğu gözlenirken, ileriki dönemlerde alt çene uzunluğunda herhangi bir fark gözlenmemiştir. II. Sınıf bireylerde alt çenedeki uzunluk artışının II. Sınıf kapanış bozukluğunun tedavisine katkıda bulunabileceği belirtilmiştir. II. Sınıf bireylerde vertikal büyüme (SN-GoMe artışı) yönü gözlenmiştir. I. Sınıf ve II. Sınıf bireylerin büyüme yönünde genelleme yapılamayacağı, bireysel büyümenin tedavi sonuçlarını belirlemede önemli olduğu belirtilmiştir.

Ngan ve ark.⁷⁴ 7-14 yaş arası tedavi edilmemiş I. Sınıf ve II. Sınıf kapanış bozukluğuna sahip bireylerde yaptığı çalışmada alt çene pozisyonunun ve alt çene uzunluğunun II. Sınıf bireylerde daha retrüviz olduğunu, bireyler arasındaki iskeletsel farklılığın ortodontik müdahale yapılmadığı sürece devam ettiğini belirtmiştir. Başlangıçta gruplar arasında 1.3° olan SN-Pog farkı II. Sınıf grupta alt çenenin aşağıya ve arkaya rotasyonu sebebiyle 5.2°'ye yükselmiştir. I. Sınıf bireylerde genel olarak alt çenedeki uzunluk artışının daha fazla olduğu gözlenmiştir.

Yoon ve ark.⁷⁵'nin yaptığı çalışmada I. Sınıf ve II. Sınıf kapanış bozukluğuna sahip bireyler 9-18 yaş arası karşılaştırılmıştır. Her iki grubun da alt çenedeki uzunluk artışı ve büyüme yönü açısından benzer olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Büyüme ile birlikte her iki grupta da alt çene öne rotasyon göstermiş, ANB açısı ve Gonial açı, MP-SN açısı azalmıştır. Gözlem periyodu sonucunda SNB I. Sınıf grupta 2.8°, II. Sınıf grupta 2.9° artmıştır. Alt çene korpus uzunluğu I. Sınıf grupta 10.51 mm, II. Sınıf grupta 10.00 mm artmıştır. MP-SN I. Grupta 3.38°, II. Grupta 4.02° azalmıştır. Gruplar arasındaki fark istatistiksel olarak anlamsız bulunmuştur.

Yapılan çalışmalarda II. Sınıf bireylerin büyüme yönlerinde farklılıklar görülmektedir^{69,72-75}. Tedavi edilmemiş II. Sınıf bireylerde büyüme yönü istenilen veya istenilmeyen yönde olabilmektedir ve tam olarak tahmin edilmesi zordur⁶¹. Bu nedenle II. Sınıf çalışmalardaki bireylerin hipodiverjant, normal ve hiperdiverjant bireyler olarak ayrılması önerilmiştir⁷⁶. Farklı rotasyon modelleri bireye özgü farklı tedavi yaklaşımları gerektirmektedir⁷⁷.

Björk kafa tabanı ve kaidesinin büyümesini değerlendirdiği çalışmasında yüzün vertikal yönde büyümesinin alt çenenin büyüme rotasyonu ile yakından ilişkili olduğu sonucuna varmıştır⁷⁸. İlk kez Björk tarafından yapılan implant çalışmalarıyla, büyüme gelişim sırasında alt çenenin remodelasyonu ile ilgili yapısal bir metod geliştirilmiştir. Alt çenedeki rotasyon total olarak düşünülmüş ve bu rotasyonun kondil büyümesi, yüz süturları, alveolar yapıdaki dikey gelişimle ilişkili olduğu ortaya konulmuştur. Yüz süturları ve alveoldaki vertikal gelişim, kondildeki vertikal gelişimden az ise öne rotasyon, tersinde arkaya rotasyondan söz edilmektedir¹¹.

Büyüme sırasındaki alt çenenin rotasyonları özellikle büyüme tahmini öngörülen olgularda tedavi prognozunu önemli ölçüde etkilemektedir⁷⁹. Dik yön yüz boyutları artmış iskeletsel II. Sınıf vakaların sıklıkla alt çenede arkaya rotasyon, yetersiz gelişmiş premaksilla, zayıflamış çiğneme kasları, aşırı erupsiyon gösteren arka dişler veya

vertikal yönde aşırı gelişmiş arka dentoalveoler yapılara sahip oldukları bildirilmiştir^{80,81}.

2.2.2. II. Sınıf Kapanış Bozukluğunun Tedavi Yöntemleri

II. Sınıf kapanış bozukluğunda doğru tedavi yöntemini belirlemek için şu sorular sorulur⁸²:

1. Alt çene boyutu arttırılabilir mi?
2. Fonksiyonel aparey nedir?
3. II. Sınıf düzeltiminde hangi kriterler ele alınmalıdır?
4. II. Sınıf düzeltimi için ne tür apareyler uygundur?
5. Her tedavi büyümekte olan bireyin yüzünü aynı şekilde etkiler mi?
6. II. Sınıf kapanış bozukluğunun hangi karakteristik özellikleri fonksiyonel aparey seçimine katkıda bulunur?
7. Fonksiyonel apareyin etkileri nelerdir?

Kapanış bozukluğunun düzeltiminde kapanış bozukluğunun etiolojisini anlamak, tedavi planında büyük rol oynamaktadır. Eğer II. Sınıf anomali dil itimi, parmak emme, ağız solumu gibi parafonksiyonel alışkanlıklardan kaynaklanıyorsa önce bu alışkanlıklar ortadan kaldırılmalıdır. Oral kompleksin şekillenmesinde hafif ve sürekli kuvvetler, ağır ve aralıklı kuvvetlerden daha belirleyicidir⁸³. Bu nedenle zararlı alışkanlıkların erken yaşta önlenmesi ortodontik tedavinin stabilizasyonuna katkı sağlayacağı gibi yüz gelişimine de katkıda bulunacaktır.

II. Sınıf kapanış bozukluğunda tedaviler dental kamufraj, büyüme modifikasyonu ve büyüme gelişimini tamamlamış bireylerde ortognatik cerrahi olmak üzere üç grupta sınıflandırılabilir^{84,85}.

II. Sınıf kapanış bozukluğu iskeletsel, dişsel veya ikisinin kombinasyonu şeklinde olabilir^{20,86}. II. Sınıf kapanış bozukluğu dişsel orjinliyse dişlerin erken kaybı veya zararlı alışkanlıklardan kaynaklanmaktadır. II. Sınıf molar ilişki iskeletsel I. Sınıf olarak adlandırılır. Dişsel II. Sınıf bozukluklarda iskeletsel bir problem olmadığı için bu tip bir kapanış bozukluğunun tedavisinde ortodontik düzeltmeler yeterli olacaktır⁸⁵.

Büyümesi devam eden, hafif veya orta dereceli iskeletsel kapanış bozukluklarında büyüme modifikasyonu ve dişsel kamufraj tedavileri uygulanabilir.

Dişsel kamuflajın amacı ortodontik olarak dişlerin ilgili çeneler içerisindeki dizilimlerini değiştirerek, iskeletsel kapanış bozukluğunu maskeleyerek kabul edilebilir dental oklüzyon ve yüz estetiği sağlanmasıdır⁸⁵. Kamuflaj tedavisinde alt arkta çapraşıklık bulunmadığı durumda üst birinci küçük azıların çekim endikasyonu uygun iken, alt arkta çapraşıklık olması durumunda üst küçük azılarla birlikte alt ikinci küçük azıların çekimi uygundur⁶¹. Büyüme modifikasyonunda iskeletsel problem üst çeneden kaynaklanıyorsa headgear gibi ağız dışı apareyler yaygın olarak kullanılmaktadır. Bu ağız dışı apareyler üst çenenin büyüme yönü olan ileri aşağı hareketini kısıtlamakta üst çenedeki dişlerin distalizasyonunu ve aynı zamanda üst çenedeki ve alt çenedeki dişlerin retrüzyonunu sağlamaktadır⁸⁷. Alt çeneden kaynaklanan iskeletsel II. Sınıf olgularda fonksiyonel apareyler büyüme modifikasyonu amacıyla kullanılmaktadır. Fonksiyonel apareyler ile büyüme gelişim dönemindeki bireylerin büyüme potansiyelinden yararlanılarak, alt çenenin gelişim yönünü ve miktarı değiştirilerek, tedavi sonunda II. Sınıf düzeltimiyle birlikte iyi bir estetik görünümü amaçlanmaktadır^{15,18-22}.

Hafif veya orta dereceli iskeletsel uyumsuzluğu olan erişkin bireylerde premolar çekimli kamuflaj tedavisi veya yine kamuflaj amaçlı sabit fonksiyonel apareyler uygulanmaktadır^{16,17,88}. Şiddetli apikal kaide uyumsuzluğu olan erişkin ve büyümesi devam eden bireylerde büyümenin tamamlanmasını takiben ortognatik cerrahi uygulaması tercih edilmektedir⁶¹.

II. Sınıf kapanış bozukluklarının tedavi planlaması hastanın yaşı, kooperasyonu, çenelerin dik yön gelişimi, uyumsuzluğun şiddeti, etiyolojisi, iskeletsel ve/veya dişsel olması gibi birçok faktör göz önünde bulundurularak yapılır⁸⁹.

2.2.2.1. Fonksiyonel Apareyler

Fonksiyonel apareyler, dudak, yanak, dil, çiğneme kasları gibi çeşitli kas gruplarının fonksiyonlarından ve tonus değişikliklerinden kaynaklanan kas uyarılarını çenelere ileterek, çenelerin konumunu ve fonksiyonunu değiştirmeyi amaçlayan, ortodontik ve ortopedik kuvvet uygulayan apareylerdir⁸⁹.

Alt çenenin büyümesinin stimülasyonu yapılan deneysel çalışmalarda kanıtlanmasına rağmen bireylerin büyüme potansiyelinin dışında alt çenesinin uzunluğunun arttırılabileceği henüz kanıtlanmamıştır⁸⁹. Fonksiyonel apareyler II. Sınıf düzeltiminde bireyin büyüme potansiyelinden yararlanarak alt çenenin büyümesini

yönlendiren, öne rotasyonu sağlayan apareylerdir⁸⁸.

Norman W. Kingsley ilk fonksiyonel apareyi 1879'da geliştirmiştir. Bu aparey hareketli bir apareydir ve fonksiyonel apareylerin öncüsü olarak bilinmektedir⁹⁰.

Fonksiyonel apareyler, tedavi amacına ve hasta kooperasyonuna göre ikiye ayrılırlar. Bunlar^{89,91,92}:

1. Hareketli fonksiyonel apareyler
2. Sabit fonksiyonel apareyler

2.2.2.1.1. Hareketli Fonksiyonel Apareyler

Hareketli fonksiyonel apareyler, ağız içinde sabitlenmeyen, hasta tarafından takılıp çıkarılabilen apareylerdir. Maliyetinin düşük olması, takıp çıkarılmaları sayesinde daha rahat ağız hijyeni sağlanmasına imkan vermesi bu apareylerin avantajları arasında yer almaktadır. Dezavantajları olarak; hacimli olmaları nedeniyle dilin alanını daraltmaları, yutkunmada ve konuşmada güçlük yaratmaları, mukozaya baskı yapması sonucu diş eti problemleri oluşturabilmeleri, estetik görünümü etkilemeleri, sabit apareyler ile birlikte kullanılamamaları sayılabilir. Bu apareylerin en büyük dezavantajı ise tedavinin başarısının hasta kooperasyonuna bağlı olmasıdır⁹¹.

En çok kullanılan hareketli fonksiyonel apareyler şunlardır:

- Monoblok,
- Aktivatör,
- Twin Block Apareyi,
- Frankel Apareyi,
- Bionatör Apareyi.

2.2.2.1.2. Sabit Fonksiyonel Apareyler

Sabit fonksiyonel apareyler hareketli fonksiyonel apareylerin aksine hasta kooperasyonu gerektirmeyen, sabit tedavi ile birlikte uygulanabildiklerinden II. Sınıf kapanış bozukluğunun tek aşamada tedavisine imkân sağlayan apareylerdir. Bu sebeple hareketli fonksiyonel apareylere kıyasla tedavi süreleri daha kısadır⁹³. Sabit fonksiyonel apareyler günde 24 saat kullanılmak üzere dizayn edilmiştir. Bu durum, alt çenede büyüme için sürekli bir stimulus oluşturdukları anlamına gelmektedir. Boyutları daha

küçük olduğundan çiğneme, yutkunma, konuşma ve nefes alma gibi fonksiyonlar rahatlıkla sürdürülebilmektedir^{89,91}.

Sabit fonksiyonel apareyler, esnekliklerine göre rijit, esnek ve hibrit apareyler olarak sınıflandırılmaktadır⁹¹.

1. Rijit Sabit Fonksiyonel Apareyler

- Herbst apareyi
- Herbst apareyi modifikasyonları
- Ritto Appliance
- Mandibular Protraction Appliance (MPA)
- Mandibular Anterior Repositioning Appliance (MARA)
- Functional Mandibular Advancer (FMA)

2. Fleksible Sabit Fonksiyonel Apareyler

- Jasper Jumper
- Flex Developer (FD)
- Amoric Torsion Coils
- Adjustable Bite Corrector (ABC)
- Bite Fixer
- Gentle Jumper
- Klapper Superspring II
- Churro Jumper
- Forsus Nitinol Flat Spring
- Ribbon Jumper

3. Hibrit Sabit Fonksiyonel Apareyler

- Forsus Fatigue Resistant Device
- Forsus Fatigue Resistant Device (Direct Push Rod)
- Eureka Spring
- Sabbagh Universal Spring (SUS)
- Twin Force Bite Corrector

Rijit Sabit Fonksiyonel Apareyler: Bu apareylerin geçmişi 20. yüzyılın başlarına dayanmaktadır. Temel olarak çalışma prensibi hasta çenesini oklüzyona

getirerek kapattığında alt çenenin öne repozisyonuna teşvik eden teleskop mekanizmasına dayanır.

Rijit sabit fonksiyonel apareylerde alt çenenin lateral hareketlerinde kısıtlılık, kullanım zorluğu, destek dişlerde travma, alt kesicilerin intrüzyonu, protrüzyonu ve apareyin kırılması gibi bazı dezavantajlar bulunmaktadır⁹¹.

Bu grubun en popülerleri olan Herbst apareyi, Emil Herbst tarafından 1900'lü yılların başlarında geliştirilmiştir. Apareyin orijinal bantlı dizaynı 1905 yılında Berlin'de Uluslararası Diş Hekimliği Kongresi'nde tanıtılmıştır. Başlangıçta biraz popülerite kazanmasına rağmen, 1979 yılında Hans Panchez'ın yeniden tanıtmasına kadar Herbst tedavi tekniği ile ilgili çok az literatür yayınlanmıştır⁹⁴. Herbst apareyinin bantlı, akrilik splint ve döküm kuron olmak üzere 3 temel çeşidinin yanında birçok modifikasyonu da ortodonti pratiğinde kullanılmaya başlanmıştır. II. Sınıf kapanış bozukluğuna sahip bireyler dar bir üst çene arkına sahip ise, apareyin üst premolar ve molar bantlarına veya splinte quad-helix veya hızlı üst çene genişletme aygıtı lehimlenerek eş zamanlı genişletme de yapılabilmektedir⁹⁵. Bu gruptaki diğer apareylerin çoğu ise Herbst apareyinin modifikasyonlarıdır⁹¹.

Esnek Sabit Fonksiyonel Apareyler: Fleksible sabit fonksiyonel apareyler intermaksiller koil spring olarak tanımlanabilir. En büyük özellikleri elastik olmalarıdır. Alt çenede lateral hareketler rahatlıkla yapılabilir. En büyük dezavantajı hem apareyin kendisinde, hem de destek sistemde kırılmanın görülmesidir. Kuvvet modülü oldukça geniş ve ağızda yaralara sebep olsa da bu hasta tarafından tolere edilebilmektedir. İlk esnek sabit fonksiyonel aparey 1987 yılında Jasper tarafından geliştirilmiştir^{96,97}.

Hibrit Sabit Fonksiyonel Apareyler: Hibrit sabit fonksiyonel apareyler yarı rijit apareyler olup rijit ve fleksible sabit fonksiyonel apareylerin özelliklerini taşırlar. Koil-spring sistemi ile rijit fonksiyonel aparey olarak adlandırılabilirler. Koil-spring ile 24 saat kesintisiz sürekli kuvvet uygulanabilmektedir. Yaylar ile uygulanan kuvvet 150-200 g arasında değişmektedir. Kullanımları rijit apareylere göre daha kolay olmakla beraber, iskeletsel etki açısından rijit fonksiyonel apareyler kadar etkin olmadıkları düşünülmektedir^{91,98}.

Bu grupta yer alan alan apareylerden Forsus apareyi ve Twin Force Bite Corrector apareyi kliniğimizde yaygın olarak kullanılmaktadır.

2.2.2.1.2.1. Forsus Apareyi

Bill Vogt tarafından 2001 yılında geliştirilen bir apareydir. İlk geliştirilen örnek Forsus Nitinol Flat Spring'dir. Daha sonra Forsus L-pin tanıtılmış ve 2003 yılında William Vogt tarafından günümüzde yaygın olarak kullanılmakta olan versiyonu Forsus FRD (Forsus Fatigue Rezistant) EZ2 Module geliştirilmiştir. Bu ağıza ait ilk vaka sunumu ise 2006 yılında yayınlanmıştır⁹⁹.

Vogt, apareyi teleskobik silindir içine yerleştirilen itme çubuğundan oluşan intermaksiller itme yayı olarak açıklar. Forsus apareyinde kullanılan yay mekanizmasının boyu standarttır. İtici kol ise sağ ve sol için farklı boyutlarda üretilmiştir. Uygun itici kol seçilirken, dişler sentrik oklüzyonda konumlandırılıp, üst molar tüpün distalinden, alt kanin braketin distal noktasına kadar olan mesafe ağız içi cetvel ile ölçülür. Bu itme çubuğu alt çenedeki ark teline birinci premolar veya kaninin distalinden bağlanır. Teleskobik tüpün distal ucu üst birinci molar dişin headgear tüpüne Weingart ile basitçe yerleştirilir. Headgear tüpü içinde rotasyonu engelleyen kol ile ve mezial distal stoplar ile apareyin maksiller arka bağlantısı güvenle sağlanmış olur. Forsus apareyi ağıza takıldığında ortalama 200 gram kuvvet uygulamaktadır¹⁰⁰. Kuvvet aktivasyonu istendiğinde, itici kola aktivasyon halkası adı verilen 2 mm'lik küçük metal parçası yerleştirilerek yayda oluşan basınç arttırılabilmektedir^{91,101}.

Forsus apareyi hastalar tarafından kolayca tolere edilebilmektedir. Hasta ağız açma kapama ve lateral hareketler sırasında sorun yaşamaz. Üstelik aparey tarafından yemek yeme sırasında dahi kuvvet uygulanmaktadır. Aparey takıldığında hastalarda başta uyumsuzluk ve yumuşak dokularda irritasyon olsa da bunların zamanla tolere edildiği belirtilmiştir¹⁰².

Forsus apareyinin II. Sınıf kapanış bozukluğunun tedavisine ek olarak, üst çenede arkta yer elde edilmesinde (distalizasyon amaçlı), çekim vakalarında ankraj amaçlı olarak, arka boşlukların kapatılmasında, alt keserlerin ankrajını arttırmak amacıyla ya da şiddetli II. Sınıf kapanış bozukluğunun erken müdahalesinde, II. Sınıf subdivizyon vakalarında (bir tarafta fazla kuvvet uygulayarak) kullanım alanları mevcuttur¹⁰².

2.2.2.1.2.2. Twin Force Bite Corrector

Twin Force Bite Corrector (TFBC) II. Sınıf kapanış bozukluğunun düzeltiminde kullanılan sabit intermaksiller fonksiyonel apareydir.

TFBC ortada teleskobik paralel silindir ile birleşen içinde nikel-titanyum yay olan iki pistonla sahiptir. Bu pistonlar her iki tarafta yaklaşık 210 g kuvvet uygulamaktadır. Aparey üst çenede birinci büyük azının bukkal tüpüne mezialden alt çenede kanin distaline vidalanır. Vidalama için değişik boyutlarda tornavidalar mevcuttur. Apareyde bağlantı top ve soket mekaniği ile olmaktadır. Top ve soket sistemi alt çenenin lateral hareketlerinde hastaya kolaylık sağlar^{91,103,104}.

Apareyle gerekli ankrajın elde edilmesi için alt ve üst çenede köşeli çelik tellere geçilmesi gerekmektedir. Forsus apareyinden farklı olarak transpalatal arka ihtiyaç duyulmaması klinikte büyük kolaylık sağlar. Tork kontrolü için üst çenede kesicilere palatinal kök torku, alt çenede ise bukkal kök torku verilmesi önerilmektedir. Apareyin en önemli dezavantajı ise kuvvet kontrolündeki zorluktur^{91,103}.

TFBC-Double Lock adı altına apareyin üçüncü dizaynı hem alt çenede hem üst çenede daha az boyutta, lock-on vida sistemiyle piyasaya sunulmuştur. Bu yeni dizayn ile kuvvet kontrolü tam olarak yapılamasa da kontrolde bir miktar gelişme elde edilmiştir⁹¹.

2.2.2.1.2.3. Sabit Fonksiyonel Apareylerin Genel Etkileri

II. Sınıf kapanış bozukluğunda kullanılan apareylerin amacı; iskeletsel II. Sınıf kapanış bozukluğuna sahip bireylerde alt çeneyi önde ve aşağıda konumlandırarak, kasların ve yumuşak dokuların yardımıyla çene büyümesinin modifiye edilmesidir^{20,85}. Bu modifikasyon hem iskeletsel hem de yumuşak dokuların yardımıyla gerçekleşmektedir¹⁰⁵.

Alt çenede gelişim yetersizliği gösteren bireylerde, fonksiyonel aparey uygulandığında, alt çene dik yönde hafif açılarak önde konumlanmaya zorlanmakta ve lateral Pterygoid kas dışındaki tüm çiğneme kaslarının boyları uzatılmış olmaktadır. Böylece çeneyi kapatan kasların (Masseter kas, Temporal kas) aktivitelerinde azalma, çeneyi açan kasların (Lateral Pterygoid kas) aktivitelerinde artış meydana gelmektedir. Tekrar eski pozisyonlarına dönmek isteyen kaslar kasılarak, fonksiyonel apareyler aracılığı ile üst çene diş arkı ve alveol kemiğine distal, alt çene diş arkı ve alveol kemiğine de mezial yönde kuvvet uygularlar^{106,107}.

Alt çenenin pozisyonundaki değişikliklere temporomandibular ekleme meydana gelen 2 adaptif mekanizmanın katkıda bulunduğu öne sürülmüştür. 1) Kondiler büyüme 2) Glenoid fossanın yeniden şekillenmesi. Bu durumda alt çene kondil başı, kondil çukurundan aşağı ve öne doğru alınır. Kondil başı ile kondil çukuru arasındaki uzaklık artar. Burada kondil başındaki enkondral kemikleşme stimüle edilmektedir. Hem kondilde, hem de fossa Glenoidalis'te adaptif kemik gelişimi ile kemiklerde şekil değişikliği oluşmakta ve yeni kemik oluşumu ile alt çenenin öne doğru yer değiştirmesi hedeflenmektedir^{21,105,112,113}.

Fonksiyonel apareyler ile alt çene aşağı ve öne doğru yer değiştirirken, üst çeneye eşit ve zıt yönde bir kuvvet uygulanmaktadır. Bazı çalışmalarda apareyin dizaynına ve kullanımına bağlı olarak fonksiyonel aparey tedavisi ile üst çenenin sagittal yön büyümesinin durdurulabileceği yani üst çene üzerinde 'headgear etkisi' yaratabileceği belirtilirken^{101,109}, bazı çalışmalarda ise bu etkinin sadece dişler ve alveol kemiği ile sınırlı kaldığı gösterilmiş ve üst çenenin büyümesinin değiştirilemeyeceği belirtilmiştir¹¹⁰.

Sabit fonksiyonel apareylerin genel olarak dentoalveolar etkileri üst birinci molar dişlerde distalizasyon ve intrüzyon, üst keser dişlerde retrüzyon ve ekstrüzyon, alt molar dişlerde ekstrüzyon ve mezializasyon, alt keser dişlerde protrüzyon ve intrüzyondur^{101,109,112}.

2.2.3. II. Sınıf Kapanış Bozukluğu Tedavisi ile Alt Çenenin Büyüme Yönünü Değerlendiren Çalışmalar

Radyografik sefalometrinin 1931 yılında Broadbent tarafından tanıtılmasından bu yana çenelerin büyüme gelişimi ve ortodontik tedavinin bu büyüme gelişim üzerine etkisi ortodontistlerin ilgi alanı olmuştur^{112,113}. Broadbent¹¹⁴ 1937'de yüzün büyüme modelinden bahsetmiş, ardından Brodie¹¹⁵ kafa, beyin, burun, diş arkları ve alt çenenin büyüme modelinin değerlendirme metodunu tanıtmıştır.

Ortodontik tedavinin büyüme gelişim üzerinde olumlu ve olumsuz etkileri olabilmektedir¹¹⁶.

Fonksiyonel apareylerin etkilerinin değerlendirildiği birçok çalışmada alt yüz yüksekliğinde artış meydana geldiği ve bu artışın arkada kapanışın açılması ile ilişkili olduğu belirtilmektedir^{22,117-119}. Alt arka dişlerin erüpsiyonlarının ramus büyümesinden daha fazla olması alt çene büyümesinin sagittal yönden ziyade daha çok vertikal yönde

gerçekleşmesine sebep olacaktır. Bu sebeple vertikal yön büyümesine sahip bireylerde fonksiyonel apareyler kullanılacaksa arka dişlerin erüpsiyonlarının engellenmesi veya ağız dışı apareylerden destek alınması önerilmektedir¹²⁰. Ya da bu tür uygulamaların yapılmadığı durumlarda fonksiyonel tedaviye kararı verirken normal veya azalmış dik yön boyutlarına sahip hasta grubu tercih edilmelidir.

Yüzün dik yön morfolojisini belirlemek için yaygın olarak kullanılan ölçümlerden biri GoGn/SN açısıdır¹²¹. McNamara⁴⁵ GoMe/FH açısını kullanmayı önermiştir. Matilla ve ark.¹²² ise Gonial açıya bakmayı önermişlerdir. Yüzün vertikal yön anomalilerinin sınıflanmasında Y eksenini açısının kullanımı da mümkündür⁹. Diğer açılar FMA açısı, posterior açılar toplamı, Jarabak oranı gibi açılardır.

2.2.3.1. Fonksiyonel Aygıtlarla II. Sınıf Tedavi Sonuçlarını Değerlendiren Çalışmalar

Daha önce fonksiyonel aparey ile yapılan çalışmalarda fonksiyonel apareyin hayvan modellerinde alt çenenin öne pozisyonu ile kondilde remodasyonunu sağladığı fakat bu etkinin insanlarda aynı olmadığı belirtilmiştir^{123,124}. Bazı çalışmalarda fonksiyonel aparey ile alt çenede uzunlukta artışı^{117,125} ve kondiler büyümede değişiklik olduğu gösterilirken^{126,127}, alt çenenin uzunluğunun tedavi ile arttırılamayacağını belirten çalışmalar da bulunmaktadır^{128,129}. Bishara⁸⁹ alt çenenin horizontal büyümesinin fonksiyonel aparey ile stimüle edildiğini fakat insanlarda uzun dönemde alt çenenin büyüme potansiyelinin dışında artırabileceğinin kanıtının az olduğunu belirtmiştir.

Fonksiyonel apareylerin alt çene üzerindeki etkisi ortodontide tartışmalı bir konudur.

Cozza ve ark.¹³⁰'nin yaptığı sistemik taramada büyüme gelişim dönemindeki II. Sınıf hastalarda fonksiyonel apareyin alt çenenin büyümesi üzerindeki etkisi araştırılmıştır. Ocak 1966'dan Ocak 2005'e kadar fonksiyonel tedavi gören ve tedavi edilmiş bireyleri tedavi edilememiş II. Sınıf kontrol grubuyla karşılaştıran çalışmalar taranmıştır. 22 makale dahil edilme kriterlerine uygun bulunmuştur. Çalışmaya dahil edilen bireylerin 2/3'ünde fonksiyonel tedavi sonucu total alt çene uzunluğunda (Co-Gn veya Co-Pg uzunluklarında) kontrol grubuna göre 2 mm'den fazla artış meydana geldiği rapor edilmiştir. Kontrollü klinik çalışmalarda alt çenede uzunluk artışı gözlenirken randomize klinik çalışmaların ise hiçbirinde alt çenede önemli uzunluk artışı gözlenmemiştir. Fonksiyonel apareyin etkileri aparey büyüme atılım döneminde

uygulandığında alt çenede uzunluk artışı için anlamlı bulunmuştur. Çalışmada SNB veya SN-Pog açısı ile ilgili bilgi verilmemiştir.

Marsico ve ark.¹³¹,nın yaptığı sistemik taramada Eylül 2009'a kadar olan tüm makaleler taranmıştır. Çalışmaya II. Sınıf tedavi grubunu tedavi edilmemiş II. Sınıf kontrol grubuyla karşılaştıran dört çalışma dahil edilmiştir. Çalışmalar karma dentisyondaki 338 (168 tedavi, 170 kontrol) hastaları içermektedir. Çalışmaya yetişkin hasta grubunu içeren makaleler dahil edilmemiştir. Fonksiyonel apareyin etkisini ölçmek için Co-Pg, Pg/Olp+Co/Olp ve Co-Gn noktaları referans alınmıştır (Olp;oklüzal düzleme Sella noktasından inilen dikme). Tedavi grubu kontrol grubuyla karşılaştırıldığında yıllık olarak total alt çene uzunluğunda 1.79 mm fark bulunmuştur. Bu fark istatikselsel olarak anlamlı bulunurken, klinik olarak önemli bulunmamıştır. Çalışmada SNB veya SN-Pog açıları ile ilgili bilgi verilmemiştir.

Chen ve ark.²⁰, 1966 ve 1999 yılları arasındaki makaleleri içeren sistemik taramasında, fonksiyonel apareylerin iskeletsel II. Sınıf kapanış bozukluğunun tedavisinde alt çenenin büyümesi üzerindeki etkisini incelemiştir. Çalışmaya 12 makale dahil edilmiştir. Çalışmaya dahil edilen bireylerin yaşları 7-13 arasında değişmektedir. Co-Pg tedavi grubunda 3.34 mm, tedavi edilmemiş II. Sınıf kontrol grubunda 2.8 mm artış göstermiş ve fark istatikselsel olarak anlamsız bulunmuştur. Ar-Pg tedavi grubunda 3.47 mm, kontrol grubunda 1.66 mm artış göstermiştir ve fark istatikselsel olarak anlamlı bulunmuştur. SNB kontrol grubunda 1.04° artış gösterirken, tedavi grubunda 1.02° artış göstermiş ve fark istatikselsel olarak anlamsız bulunmuştur. Sonuçlar alt çenedeki uzunluktaki artışı için fonksiyonel apareylerin yeniden gözden geçirilmesi gerektiğini savunmuştur.

Vaid ve ark.²¹ metaanaliz çalışmasında hareketli ve sabit fonksiyonel apareylerin alt çene üzerindeki etkisini incelemişlerdir. Çalışmaya 24 hareketli fonksiyonel aparey ve 7 sabit fonksiyonel aparey içeren çalışma dahil edilmiştir. Hareketli fonksiyonel aparey grubunda 780 çalışma 689 kontrol hastası, sabit fonksiyonel aparey grubunda 219 tedavi 134 kontrol hastası bulunmaktadır. Kontrol grubu tedavi edilmemiş II. Sınıf bireylerden oluşmaktadır. Co-Gn uzunluğunda kontrol grubuyla karşılaştırıldığında hareketli fonksiyonel tedavi grubunda 1.61 mm, sabit fonksiyonel tedavi grubunda 2.29 mm daha fazla artış gözlenmiştir. Bu fark hareketli fonksiyonel aparey grubunda istatikselsel olarak önemli, klinik olarak önemsiz bulunurken, sabit fonksiyonel aparey grubunda kliniksel ve istatikselsel olarak önemli bulunmuştur. Pg-N perp değeri hareketli

fonksiyonel aparey grubunda tedavi grubuna göre 0.32 mm fazla artarken, sabit fonksiyonel aparey grubunda kontrol grubuna göre 1.34 mm fazla artmıştır. Bu artış hareketli fonksiyonel aparey grubunda istatistiksel ve kliniksel olarak önemsiz bulunurken, sabit fonksiyonel aparey grubunda istatistiksel ve kliniksel olarak önemli bulunmuştur. Hareketli fonksiyonel aparey grubunda kontrol grubuna göre SNA 0.36° azalırken, SNB 0.85° artmıştır. Sabit fonksiyonel aparey grubunda kontrol grubuna göre SNA 0.45° azalırken, SNB 1.34° artmıştır. Fonksiyonel tedavinin etkileri kontrol grubuyla karşılaştırıldığında kısa dönemde anlamlı bulunmuştur.

Zymperdikas ve ark.²² sistemik tarama ve metaanaliz çalışmasında sabit fonksiyonel apareylerin alt çene üzerindeki etkisini incelemiştir. Çalışmaya tedavi edilmiş II. Sınıf bireyleri tedavi edilmemiş II Sınıf kontrol grubuyla karşılaştıran 9 çalışma dahil edilmiştir. Ortalama yaşları 13.5 yıl olan 244 tedavi grubu, ortalama yaşları 12.8 yıl olan 174 kontrol grubuyla karşılaştırılmıştır. SNA tedavi grubunda 0.57° azalırken kontrol grubunda 0.13° artmıştır. SNB tedavi grubunda 1.07° artarken kontrol grubunda 0.11° artmıştır. SN-Pog tedavi grubunda 1.45° artarken kontrol grubunda 0.24° artmıştır. Apareyin iskeletsel etkileri II. Sınıf kapanış bozukluğunun düzeltiminde yetersiz bulunarak etkilerin daha çok dişsel düzeyde olduğu belirtilmiştir.

Yapılan çalışmalarda fonksiyonel apareylerin alt çenenin öne gelişimi üzerine etkisinde farklı bulgular yer almaktadır^{20-22,130,131}. Vargervik ve Harvold¹²⁸ benzer kapanış bozuklukları tedavi edildiğinde dahi tedaviye verilen yanıtlarda farklılıklar olduğunu belirtmiştir. Bazı çalışmalarda hasta uyumu iyi olduğu halde overjet miktarında azalma olmadığı görülmüştür¹³². Woodside¹³³ tedaviye verilen bireysel cevapların farklı sonuçlar doğurduğunu belirtmiştir.

Fonksiyonel aparey ile yapılan tedavilerde başarıyı etkileyen faktörler hasta kooperasyonu, bireyin büyüme yönü, overjet miktarı, kesici dişlerin eğimi, çeneler ve dişlerin vertikal-sagittal ilişkisi, diş sıralanması gibi faktörlerdir¹³⁴.

2.2.3.2. Çekimli ve Çekimsiz Tedavilerin Alt Çene Üzerindeki Etkilerini Karşılaştıran Çalışmalar

Ortodontide fonksiyonel tedavilerin dışında I. ve II. Sınıf kapanış bozukluğuna sahip bireylerde çekimli veya çekimsiz yapılan diğer tedavilerde de alt çenenin gelişimi üzerinde farklı görüşler yer almaktadır.

Bazı çalışmalarda premolar çekimli tedaviler dik yön yüz boyutları artmış hastalarda molar mezializasyonu ile alt çenede öne rotasyonu sağladığı için önerilmektedir¹³⁵⁻¹³⁷. Garlington¹³⁸ alt yüz yüksekliğinde istatistiksel olarak önemli bir azalmayı ve alt çene düzlem açısında 0.8° azalmayı ikinci premolar dişlerin erken çekimi ile sağlamıştır. Pearson¹³⁷ alt çene düzlem açısında premolar çekimi ile ortodontik tedavi öncesi ve sonrası uygulanan chincapler ile 3.9° azalma tespit etmiştir. CHua ve ark.¹³⁹,na göre çekimsiz ortodontik tedaviler alt çenede arkaya rotasyona ve alt yüz yüksekliğinde artışa sebep olmaktadır. Fakat çekimli tedavilerin büyüme yönünü değiştirmedigini, bütün ortodontik tedavilerin molar ekstrüzyonu ile sonuçlandığını savunan çalışmalar da bulunmaktadır¹⁴⁰⁻¹⁴³. Ortodontik tedavilerde bireyin dik yön yüz boyutlarını belirleyen asıl unsurun bireyin yüz büyüme modeli olduğu ileri sürülmektedir¹⁴³.

Bishara ve ark.¹⁴⁴ büyümekte olan II. Sınıf Bölüm 1 kapanış bozukluğuna sahip bireylerde ortodontik tedavinin etkilerini incelemiştir. II. Sınıf kapanış bozukluğuna sahip bireyin 44'ü dört premolar çekimli tedavi, 47'si ise çekimsiz tedavi görmüştür. Tedavi grubu tedavi görmemiş I. Sınıf molar ilişkiye sahip 35 bireyle karşılaştırılmıştır. 5 yıllık gözlem periyodu sonucunda çekimli ve çekimsiz tedavi görmüş II. Sınıf hastalarda normal grupla karşılaştırıldığında dişsel ve iskeletsel ilişkide normalizasyona rastlanmıştır. Çekimli tedavi grubunda normal gruba göre daha retrüviziv dudaklar, alt ve üst kesici dişlerine rastlanmıştır. Aksine çekimsiz grupta dişlerde ve dudaklarda protrüzyon gözlenmiştir. Sefalometrik değerler erkek ve bayan bireylerde ayrı ayrı karşılaştırılmıştır. Erkeklerde SN-Pog tedavisiz grupta 1.6° , çekimsiz tedavi grubunda 1.2° , çekimli tedavi grubunda 1.5° artış göstermiştir. Bayanlarda ise tedavisiz grupta 1.2° , çekimsiz tedavi grubunda 1.3° , çekimli tedavi grubunda 2.6° artış göstermiştir. 5 yıllık gözlem periyodu boyunca üç grup arasında alt çene rotasyonunda herhangi bir farklılığa rastlanmamıştır (MP:SN ve MP:FH).

LaHaye ve ark.¹⁴⁵,nın yaptığı çalışmada II. Sınıf kapanış bozukluğuna sahip sahip 67 hasta (25 hasta dört premolar çekimli, headgear ve II. Sınıf elastik kullanmış, 23 hasta çekimsiz headgear kullanmış, 19 hasta Herbst apareyi kullanmış ve sonrasında sabit tedavi görmüş) tedavi edilmemiş II. Sınıf Bölüm 1 kapanış bozukluğuna sahip 29 hasta grubuyla karşılaştırılmıştır. Tedavi sonrası SNA Herbst grubunda 0.7° , çekimsiz headgear grubunda 1° , çekimli headgear grubunda 1.3° , kontrol grubunda 0.3° azalmıştır. Çekimli headgear ve kontrol grubundaki fark istatistiksel olarak önemli

bulunmuştur. SNB Herbst grubunda değişmemiştir, çekimsiz ve çekimli headgear gruplarında 0.2° artmış, kontrol grubunda 0.3° azalmıştır. SN-Pog Herbst ve kontrol gruplarında değişmezken, çekimsiz headgear grubunda 0.3° , çekimli headgear grubunda 0.4° artmıştır. SNB ve SN-Pog'daki değişim gruplar arasında istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur. Alt çene rotasyonunda (SN-GoGn açısı) gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark görülmemiştir. Regresyon analizi sonucu alt çenenin rotasyonu, kondiler büyüme ve Glenoid fossadaki hareketlerin %81 oranında Pogonion'un ön-arka yöndeki hareketlerinden hesaplanabileceği belirtilmiştir. II. Sınıf kapanış bozukluğunun düzeltiminin alt çenede uzunluk artışından çok üst çenenin büyümesinin engellenmesi ile gerçekleştiği belirtilmiştir.

İlhan I.¹⁴⁶'nın yaptığı geriye dönük tez çalışmasında, II. Sınıf Bölüm 1 kapanış bozukluğuna sahip 12-17 yaş arası bireylerde gerçekleştirilen sabit fonksiyonel tedavi, dört premolar çekimli tedavi ile üst küçük azı çekimli tedavi protokollerinin yumuşak ve sert dokulara etkileri sefalometrik olarak karşılaştırılmıştır. Üst çenede büyüme en fazla Jusper Jumper grubunda, en az iki premolar çekimli grupta sınırlandırılmıştır. SNB açısı Jusper Jumper grubunda 0.1° artarken, dört premolar çekimli grupta 0.4° , iki premolar çekimli grupta 0.5° azalmıştır. Grupların tedavi başlangıcı ve sonu arasındaki fark ve gruplar arasındaki fark istatistiksel olarak anlamsız bulunmuştur. Çene ucundaki değişimleri gösteren Pog-NB uzunluğu, J grubunda düşüş gösterirken çekimli gruplarda artış göstermiştir. Pog noktasının öne gelme miktarı NB doğrusunun öne gelme miktarından az olduğundan bu parametrede düşüş saptanmıştır. Art-Pog uzunluğunda üç grupta da tedavi sonunda anlamlı artış gözlenmiştir. Art-Pog uzunluğuna bakıldığında çene ucu en fazla 4.58 mm ile Jusper Jumper grubunda büyümüştür. Alt çenede iskeletsel etki en fazla Jasper Jumper grubunda meydana gelirken, iki premolar çekimli grupta alt çene gelişiminin sınırlandığı görülmüştür. Vertikal boyut üç grupta da artarken; en fazla alt çenede arkaya rotasyon Jusper Jumper grubunda gerçekleşmiş, alt ön yüz yüksekliği ise en fazla Jusper Jumper ve dört premolar çekimli grupta artış göstermiştir. Çalışma sonucunda II. Sınıf Bölüm 1 olgularda Jasper Jumper aygıtı, üst iki küçük azı çekimi ve alt-üst iki küçük azı çekim protokollerinin tedavi etkinliği bakımından benzerlik gösterdiği belirtilmiştir.

Porto ve ark.¹⁴⁷ çekimli ve çekimsiz tedavi gören dolikofasiyal hastalarda ortodontik tedavinin etkilerini incelemiştirlerdir. 1. Grup ve 2. Grup vertikal büyüme modeline sahip, FMA 28° 'den büyük, II. Sınıf Bölüm 1 kapanış bozukluğuna sahip

23'er dolikofasiyal hastadan oluşmaktadır. Yaş her iki grupta da 10 ve 15 yıl arasında değişmektedir. 1. Gruptaki hastalar sabit ortodontik tedavi, Oksipital headgear ve çekimsiz olarak tedavi edilmiştir. 2. Gruptaki hastalarda dört premolar çekimi uygulanmıştır. Ardından hastalar sabit ortodontik tedavi ve Oksipital headgear tedavisi görmüştür. Her iki grupta 23 tedavi öncesi ve 23 tedavi sonrası olmak üzere 46 sefalometrik ölçüm kullanılmıştır. Tedavi öncesi sadece FMA değerlendirildiğinde Grup 2'de büyüme yönü daha vertikal yöndedir. SN.PP, SN.Ocl, SN.GoGn ve NS.Gn gibi değerlerde gruplar arasında herhangi bir fark görülmemiştir. Tedavi sonrası alt çene düzlem açısı (SN.GoGn) ve yüz açısı (NS.Gn) 2. Grupta azalırken 1. Grupta artmıştır. Gruplar arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. FMA açısı Grup 2'de azalırken Grup 1'de artmıştır. Gruplar arasındaki fark istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur. Palatal düzlem açısı (SN.PP) ve oklüzal düzlem açısı (SN.Ocl) her iki grupta eşit miktarda artmıştır. Gruplar arasındaki fark önemsiz bulunmuştur. Tedavi sonucunda çekimli tedavilerin alt çene düzlem açısı (SN-GoGn) ve yüz açısını (NS-Gn) azaltma eğiliminde olmasına rağmen, bu iki tedavi protokolünün büyüme modelini etkilemediği sonucuna ulaşılmıştır. Çalışmada alt çene öne gelişimi hakkında bilgi verilmemiştir.

Kirschneck ve ark.¹⁴⁸ geriye yönelik yaptıkları kohort çalışmada borderline vakalarda çekimli tedavinin dudak profili, vertikal boyut ve sefalometrik parametrelerdeki kısa dönem etkilerini incelemişlerdir. 2005 Ocak ve 2009 Aralık tarihleri arasında tedavisi başlamış ve bitmiş hasta kayıtları taranmıştır. 1451 hasta ile başlanan çalışmada borderline çekim yapılabilinecek 144 hasta tespit edilmiştir. Bu hastalar içinden de dahil edilme kriterlerine uygun 50 hasta alınmıştır. Dahil edilme kriteri olarak hastalarda 6-9 mm overjet, 6 mm'den fazla çapraşıklık, tüm teşhis kayıtlarının tam olması, önceden veya hala ortodontik tedavi görüyor olması, herhangi bir diş germinin eksik olmaması, konjenital anomali olmaması şartı aranmıştır. 25 çekimsiz tedavi görmüş (yaş 11.1 ± 1.3 yıl) hasta grubu 25 dört premolar çekimli tedavi görmüş hasta grubuyla (yaş 10.8 ± 1.2 yıl) karşılaştırılmıştır. Bütün hastalar aynı ortodontist tarafından hareketli veya sabit apareyler ile (headgear, II. Sınıf elastik) tedavi görmüştür. Tedavi sonunda sefalometrik parametreler tekrar değerlendirilmiştir. SNA açısı çekimli grupta 1.2° , çekimsiz grupta 1.0° azalmıştır. SNB açısı çekimli grupta 0.2° , çekimsiz grupta 0.5° artmıştır. Gruplar arasındaki fark istatistiksel olarak anlamsız bulunmuştur. Kısa dönemde çekimsiz grupla karşılaştırıldığında çekimin

vertikal boyutta herhangi bir azalmaya sebep olmadığı, çekimli hastalarda dudak profilinin daha konkav olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Premolar çekimli hasta grubu çekimsiz hasta grubuyla karşılaştırıldığında çekimli grupta SN-Pog'da 0.9° artış görülürken, çekimsiz grupta 0.5° artış gözlenmiştir. Gruplar arasındaki fark anlamsız bulunmuştur. Tedavi sonuçlarıyla ilgili yüksek çeşitlilikler göz önüne alındığında, bireysel yüz profilinin ve büyüme paterninin çekim sorusundan daha önemli olduğu sonucuna varılmıştır.

Hiyasaki ve ark.¹⁴⁹'nın geriye dönük yaptığı çalışmasında I. Sınıf kapanış bozukluğuna sahip dört premolar çekimli 15 birey, I. Sınıf kapanış bozukluğuna sahip 15 çekimsiz birey, II. Sınıf Bölüm 1 kapanış bozukluğuna sahip dört premolar çekimli 14 birey ve II. Sınıf Bölüm 1 kapanış bozukluğuna sahip 15 çekimsiz birey dahil edilmiştir. Bireylerin yaş ortalaması 12.14 yıl'dır. I. Sınıf çekimli-çekimsiz bireyler ve II. Sınıf çekimli-çekimsiz bireylerde grup içinde karşılaştırma yapılmıştır. I. Sınıf ve II. Sınıf bireyler arasında karşılaştırma yapılmamıştır. II. Sınıf bireylerde büyüme yönü olarak SN-GoGn açısına bakıldığında çekimli bireylerde 1.07° , çekimsiz bireylerde 0.4° azalma görülürken gruplar arasındaki fark anlamsız bulunmuştur. Diğer vertikal ölçümlerde de çekimli-çekimsiz bireyler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farka rastlanmamıştır. Çalışmada alt çene öne gelişimi hakkında bilgi verilmemiştir.

Gkantidis ve ark.¹⁵⁰ yaptığı çalışmada dik yön yüz boyutları artmış hastalarda (GoGn-SN $>32^\circ$) çekimli tedavinin dik yön boyutları üzerine etkisini incelemiştir. II. Sınıf Bölüm 1 kapanış bozukluğuna sahip 29 hasta dört premolar çekimli ve intrüziv mekaniklerle tedavi edilirken (high-pull headgear), 28 hasta çekimsiz tedavi görmüştür ve ekstrüziv mekaniklerle tedavi edilmiştir (low-pull headgear, anterior bite-plate, II. Sınıf elastik). Tedavi sonucu dik yön değişimlerinde gruplar arasında herhangi bir farka rastlanmamıştır. Çalışmada alt çene öne gelişimi hakkında bilgi verilmemiştir.

Sharma ve ark.¹⁵¹'nin yaptığı çalışmada postpubertal dönemde II. Sınıf Bölüm 1 kapanış bozukluğuna sahip 11 çekimsiz tedavi görmüş birey, 16 II. Sınıf kapanış bozukluğuna sahip dört premolar çekimli bireyle karşılaştırılmıştır. Karşılaştırmada sadece dik yön değerlerine bakılmış, çene ucu gelişimi hakkında bilgi verilmemiştir. Her iki grupta alt çenenin geriye rotasyonu sebebiyle ön yüz yüksekliğinde artış tespit edilmiş, bu artış çekimsiz grupta daha fazla bulunmuştur. Çalışmadan elde edilen bulguların çekimli ortodontik tedavinin vertikal yüz boyutlarını azalttığı teorisini desteklemediği belirtilmiştir.

Saniç ve ark.¹⁵² yaptığı çalışmada postpubertal dönemde II. Sınıf kapanış bozukluğuna sahip 13 dört premolar çekimli birey, 18 çekimsiz bireyle karşılaştırılmıştır. Her iki grupta da SNA, SNB ve ANB açılarında anlamlı şekilde azalma görülmüştür. Pog noktasının çekimsiz gruptaki 0.4 mm, çekimli gruptaki 2 mm öne hareketi istatistiksel olarak anlamsız bulunurken gruplar arası karşılaştırma yapılmamıştır. Çekimli gruptaki SN-GoGn, alt çene düzlemi-palatal düzlem ve Y açılarındaki değişimlere bakıldığında çekimin vertikal boyutu azalttığı belirtilmiştir.

Başçıftçi ve ark.¹⁵³'nin I. Sınıf ve II. Sınıf çekimli-çekimsiz bireyleri dahil ettiği çalışmasında, II. Sınıf bireylerde SNA açısında çekimli bireylerde 2.44° azalma, çekimsiz bireylerde 1.16° azalma anlamlı bulunurken, gruplar arasındaki fark anlamsız bulunmuştur. SNB açısında çekimli bireylerde değişiklik gözlenmezken çekimsiz bireylerde 1.83° artış ve gruplar arasındaki fark anlamlı bulunmuştur. ANB açısında çekimli bireylerde 2.5° azalma ve çekimsiz bireylerde 2.7° azalma anlamlı bulunurken gruplar arasındaki fark anlamsız bulunmuştur. Çalışmada alt çene öne gelişimi hakkında bilgi verilmemiştir.

Literatürde II. Sınıf kapanış bozukluğuna sahip bireylerde alt çenedeki büyümeyi teşvik etmeyi amaçlayan fonksiyonel tedavi, çekimsiz ve çekimli tedavi sonuçlarının alt çene üzerindeki etkisi ile ilgili çelişkili bulgular elde edildiği görülmektedir¹⁴⁴⁻¹⁵³. Bu nedenle başarılı tedavi sonuçları için farklı tedavi mekaniklerin alt çenenin gelişimi üzerine etkisinin bilinmesi önem kazanmaktadır.

2.2.4. Ortodontide Alt Çenenin Büyüme Tahmininin Önemi

Büyüme ve gelişim klinisyen için iki tarafı keskin bıçak gibidir. Çünkü büyümenin yönü ve miktarı kapanış bozukluklarının oluşumunda en büyük etkenlerden biridir. Bugün yaygın olan görüş ise büyümeyi durdurmanın olası olmadığı fakat yönlendirmenin mümkün olduğudur¹⁹.

Yüz iskeletinin vertikal ve ön-arka yönde büyümesi ve bu büyümenin tahmini, ortodontik tedavinin başarısı için çok önemli olduğundan birçok araştırmaya konu olmuştur.

Ortodontide bireyin yüz büyüme yönünün doğru teşhis edilmesi, tedavi zamanlaması, bireye özgü doğru tedavi planlaması ve uygulanacak tedavi mekaniklerinin belirlenmesi yönünden önemlidir^{19,154}. Büyüme gelişim döneminde dik yön yüz boyutları artacak hastada alt çene arkaya rotasyon gösterecek ve alt çenenin öne

doğru gelişimi sağlanamayacaktır. Tedavi open bite ile sonuřlanacaktır¹³³. Bu nedenle hastalarda tedavi seçeneklerini ve tedavi prognozunu belirlemede alt ęenenin dik yn gelişiminin öngörülmesi hekimlere büyük kolaylık sađlayacaktır¹⁵⁵. Özellikle alt ęene yetersizliğine bağlı iskeletsel II. Sınıf kapanış bozukluklarında bireyin büyüme gelişim potansiyelinden yararlanılarak fonksiyonel apareyler ile alt ęenenin sagittal yönde gelişim göstermesi istenmektedir. Fakat büyüme yönünün doğru olarak tespit edilmediği durumlarda alt ęene dik yönde büyüyecek ve tedavi planı başarısızlıkla sonuşlanacaktır. Benzer şekilde ortopedik tedavinin iyi sonuç vermeyeceğini öngördüğümüz hastalarda büyüme gelişim tamamlandıktan sonra ortognatik cerrahi en iyi seşenek olacaktır¹⁵⁴.

2.2.5. II. Sınıf Mekaniklere Verilen Cevabın Tedavi Başındaki Sefalometrik Değerlerle İlişkisini Değerlendiren alışmalar

Literatürde alt ęenenin II. Sınıf tedavi mekaniklerine verdiği cevabı tedavi başındaki sefalometrik değerlerle ilişkilendirerek değerlendiren az sayıda çalışma mevcuttur.

Franchi ve ark.²³ II. Sınıf kapanış bozukluğuna sahip 16 bireye Twin-block apareyi, 15 bireye elik kuron Herbst apareyi, 20 bireye akrilik splintli Herbst apareyi uygulamıştır. Araştırmada Co-Gn uzunluğu belirleyeci olarak alınmış, 5.3 mm'den fazla artış görülen bireyler tedaviye olumlu yanıt veren grup, 5.3 mm'den az artış görülen bireyler tedaviye olumsuz yanıt veren grup olarak adlandırılmıştır. Tedavi sonrası değerler tedavi başındaki değerlerle ilişkilendirildiğine büyüme atılım döneminde (CVM 3) Co-Go-Me değeri (Gonial açı) 125.5°'ten büyük olan bireylerin tedaviyi olumsuz yanıt vereceği ve bu değerin fonksiyonel tedavi sonucu öngörüsünde kullanılabilir bir biyolojik gösterge olabileceği öne sürülmüştür.

Caldwell ve Cook²⁵ Twin-block apareyi uyguladıkları bireylerde tedavi öncesi değerler ile overjet miktarındaki azalma arasındaki ilişkiyi değerlendirmiştir. Çalışmaya II. Sınıf Bölüm 1 kapanış bozukluğuna sahip overjet miktarı 6 mm'den büyük ortalama yaşları 12.1 yıl olan 43 birey ile başlanmış, 21 birey daha sonra kooperasyon eksikliği sebebiyle çalışmadan çıkarılmıştır. Overjet miktarındaki azalma 6 aylık tedavi sonunda %50 veya 6 mm azaldıysa tedavi başarılı kabul edilmiştir Overjet miktarındaki azalma ile değerkenler arasındaki ilişkiyi tespit etmek için regresyon analizi kullanılmıştır. Analiz sonucu overjetteki azalma overbite ile %44 oranında ilişkili bulunmuştur.

Kapanışı derin olan hastalarda fonksiyonel apareyin daha fazla uygulanması gerektiği ve bu sebeple overjetteki düzeltim miktarının fazla olacağı belirtilmiştir. Overjetteki azalma ile tedavi başındaki SNB açısı arasında %52 negatif ilişki bulunmuştur. SNB açısı tedavi başında ne kadar azsa overjetteki azaltımın daha başarılı olacağı belirtilmiştir. Bunun sebebi olarak da küçük SNB açısına sahip bireylerin apareyin etkisiyle alt çenedeki dişleri tetatet ilişkiye getirecek şekilde daha önde konumlandıkları ve kaslardaki gerilimin etkisiyle apareyin etkisinin arttığı, böylece overjet düzeltiminin daha kolay olacağı belirtilmiştir.

Patel ve ark.²⁴ II. Sınıf Bölüm 1 kapanış bozukluğuna sahip 72 hastada hareketli fonksiyonel tedaviye verilen yanıtın tedavi öncesi sefalometrik değerlerle ilişkisini incelemiştir. ANB açısını belirleyici olarak kabul etmiştir. ANB açısındaki değişim 3° veya daha fazla olanlar iskeletsel değişimin olduğu grup (13 kişi), ANB açısı 0.5° veya daha az olanlar iskeletsel değişimin olmadığı grup (15 kişi) olarak ayrılmıştır. ANB farkı 0.5° ve 3° arasında olanlar değerlendirilmeye dahil edilmemiştir. Tedavi öncesi sefalometrik değerler karşılaştırıldığında iskeletsel değişimin olduğu grupta tedavi öncesi alt çene ve ramus uzunluğunun, ön yüz yüksekliği ve arka yüz yüksekliğinin ve kafa kaidesinin daha küçük olduğu tespit edilmiştir. Bu veriler iskeletsel değişimin olduğu grubun daha fazla büyüme potansiyeli olmasıyla açıklanmış, yaşla ilişkilendirilmemiştir. Çalışmada alt çenenin öne gelişimi ile ilgili herhangi bir biyolojik gösterge tespit edilememiştir.

Bir diğer çalışma kliniğimizde Cinkara EÖ.²⁷ tarafından tamamlanmış olan tez çalışmasıdır. Cinkara EÖ.'nün tez çalışmasında B noktasının sabit fonksiyonel tedavi sonucu öne doğru büyüme miktarının tedavi başındaki Roth-Jarabak analizi değerleri ile ilişkili olduğu hipotezinden yola çıkılmıştır. 90 hastanın lateral sefalometrik radyografileri incelenmiştir. Hastaların tümü tedavi başında büyüme atılım döneminde, II. Sınıf kapanış bozukluğuna sahip, ANB \geq 4° ve sabit fonksiyonel aparey tedavisi görmüştür. Çalışmaya dahil edilen 90 bireyin SNB farkı 1.3° ve küçük olanlar Grup 1 (61 birey), 1.3°'ten büyük olanlar Grup 2 (29 birey) olarak değerlendirilmiştir. Çalışma sonucu Gonial oran \leq %72.2 olan bireylerin %88'inde SNB açısında artış meydana gelmediği tespit edilmiştir. SNB açısındaki değişime göre ayrılan iki grup arasında alt çene boyut artışı ile ilgili anlamlı farklılık bulunamamıştır. Grup 1'de alt çenede saat yönünde rotasyon gözlenip, B noktasının ön-arka yöndeki konumunda anlamlı değişiklik olmazken; Grup 2 de alt çenede saat yönünün tersine rotasyon gözlenip, B

noktası öne doğru hareket etmiştir. Bu durum, fonksiyonel tedaviye verilen cevabın boyutsal artıştan çok, rotasyonel büyüme modeli ile ilişkili olduğu sonucunu ortaya koymuştur. Bulgular tedavi öncesi sefalometrik değerlerle ilişkilendirildiğinde tedavi öncesi tespit edilen Gonial oranının fonksiyonel tedavi sonucu B noktasının ileri hareketinin tahmininde kullanılabilinecek bir biyolojik gösterge olabileceği sonucu ortaya çıkmıştır.

Görüldüğü gibi literatürle ortodontik tedavi gören bireylerde tedaviye verilen yanıtlarda önemli farklılıklar görülmektedir. Doğal kompanzasyon mekanizmalarının çalışmadığı durumlarda, aşırı rotasyonların kapanış bozukluklarının oluşumuna neden olabileceği göz önüne alınırsa, büyüme yönü ve rotasyonu tahmini önem kazanmaktadır⁶. Literatürde alt çene büyüme yönünün II. Sınıf kapanış bozukluklarının tedavi başarısı üzerindeki etkilerini ortaya koyan bu çalışmalarda farklı kriterler belirleyici olarak alındığı ve farklı yöntemler kullanıldığı için ortak bir sonuca ulaşılammıştır^{23-25,27}.

Ortodontik tedavinin başarısı çeşitli parametrelerle belirlenmeye çalışılmıştır ancak literatürde alt çene büyüme yönü tahmini ile ilgili olarak daha güvenilir bir biyolojik gösterge gereksinimi kaçınılmazdır.

3. GEREÇLER ve YÖNTEM

3.1. Gereçler

Geriye dönük arşiv çalışması olarak planlanan bu tez projesine dahil edilen materyal, Çukurova Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Ab. D’de tedavi görmüş ve tedavisi tamamlanmış hastalara ait lateral sefalometrik radyografilerden oluşmaktadır. Ortodonti Anabilim Dalı arşivinde bulunan tüm hasta verileri taranmış ve aşağıdaki kriterleri sahip bireylerin başlangıç ve bitim lateral sefalometrik radyografileri çalışmaya dahil edilmiştir.

Dahil etme kriterleri:

1. Başlangıç ve bitim sefalometri kayıtlarının eksiksiz olması,
2. Tedavi başlangıcında büyüme atılım döneminde (SVM II veya III) olmak,
3. Sınıf kapanış bozukluğu ile birlikte $0 < ANB < 4$ olmak,
4. Sınıf kapanış bozukluğuyla ile birlikte $ANB \geq 4$ olmak,
5. Sınıf kapanış bozukluğunda çekimsiz tedavi grubu için Forsus, Twin Force veya II. Sınıf elastik kullanmış olmak,
6. Sınıf ve II. Sınıf kapanış bozukluğunda çekimsiz tedavi dışında dört premolar çekimli tedavi görmüş olmak.

Hariç bırakılma kriterleri:

1. III. Sınıf iskeletsel ilişkiye sahip olmak,
2. Headgear, facemask gibi herhangi bir ekstraoral aparey kullanan hastalar,
3. Hyrax, pendulum, pendex gibi herhangi bir intraoral aparey kullanan hastalar,
4. Kesiciler bölgesinde herhangi bir patolojik oluşum veya gömülü dişi olan hastalar,
5. Sadece üst çeneden veya alt çeneden çekimli tedavi olan hastalar,
6. Sefalometride işaretleme noktaları tam olarak görünmeyen hastalar.

Çalışma için gerekli etik kurul onayı Çukurova Üniversitesi Tıp Fakültesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu’ndan alınmıştır.

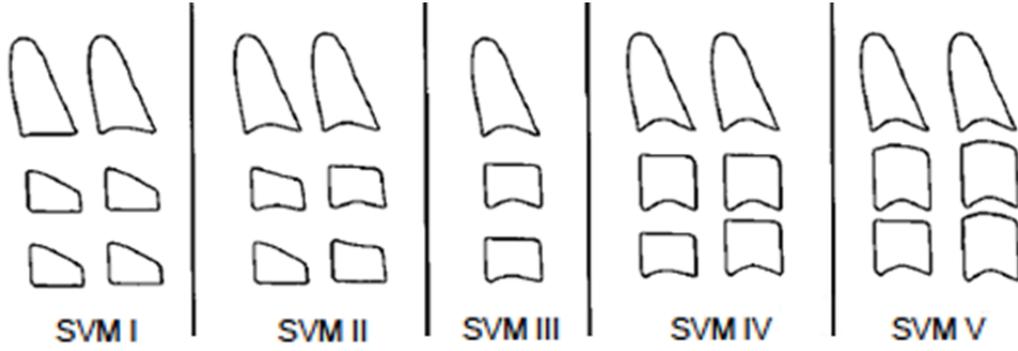
Çalışmaya 276 hasta dahil edilmiştir. Bu hastaların 166’sı II. Sınıf kapanış bozukluğuna sahip olup sabit fonksiyonel aparey (Forsus, Twin Force) veya II. Sınıf

elastik ile tedavi, 29'u II. Sınıf kapanış bozukluğuna sahip olup dört premolar çekimli tedavi, 68'i I. Sınıf kapanış bozukluğuna sahip olup çekimsiz tedavi, 13'ü I. Sınıf kapanış bozukluğuna sahip olup dört premolar çekimli tedavi görmüştür. Bireylerin 150'si erkek, 126'sı kızdır. Ortalama yaş 12.72 yıl olup tedavi süresi 18±2.56 aydır.

3.1.1. Büyüme ve Gelişimin Değerlendirilmesi

İlk kez 1972 yılında Lamparski¹⁵⁶ tarafından iskeletsel değerlendirmede puberte döneminde boyun omurlarındaki değişim tanımlanmıştır. Sonrasında yapılan çalışmalarda boyun omurlarının olgunlaşması ile pubertal büyüme atılımını ilişkilendirmeye yönelinmiştir. Hassel ve Farman¹⁵⁷ 220 Amerikalı beyaz ırka ait genç erişkinde yaptıkları çalışmalarında Lamparski'nin 6 aşamalı sistemini el-bilek kemiklerinin olgunlaşması ile karşılaştırmışlar ve kemik yaşının belirlenmesinde boyun omurlarının kullanımının el-bilek bölgesi kadar güvenilir ve geçerli bir yöntem olduğunu bildirmişlerdir. Yapılan çalışmalarda ergenlik dönemdeki iskeletsel gelişimi değerlendirmede boyun omurlarının el-bilek yöntemi ile büyük ölçüde paralellik gösterdiği, pubertal büyümeyi değerlendirmede kesinlik taşıyan bir indikatör olduğu gösterilmiştir.

Ortodontik analiz ve tedavi planlamasında lateral sefalometrik radyografiler rutin olarak kullanıldıkları için, ek bir radyografi alınması yerine boyun omuru yönteminin kullanılması belirgin bir avantaj sağlamaktadır. Bu nedenle çalışmamızda bireylerin büyüme gelişim dönemlerinin tespiti amacıyla Servikal Vertebra Maturasyon (SVM) metodu kullanılmış ve çalışmaya büyüme atılım dönemi olarak belirlenen SVM II, SVM III aşamalarındaki hastaların kayıtları dahil edilmiştir. Bu yöntemde bireylerden alınan lateral sefalometrik radyografiler kullanılmakta ve bireylerin büyüme gelişim dönemleri radyografide izlenen vertebraların şekil ve boyutlarına göre belirlenmektedir (Şekil 3.1).



Şekil 3.1. SVM indeksinin safhaları

Bacetti ve ark.¹⁵⁸ tarafından büyüme atılımının değerlendirildiği 6 aşamalı servikal vertebra maturasyon metodu daha sonra modifiye edilerek 5 aşamada incelenmiştir.

SVM I: Tüm 3 vertebra'nın alt kenarı düz olup, istisna olarak vakaların yaklaşık %50'sinde 2. vertebra'nın alt kenarında konkavite gözlemlenir. Trapezoid şeklindeki 3. ve 4. vertebra'nın üst kenarları arkadan öne doğru eğimlidir. Büyüme gelişim atılımı bir yıldan önce meydana gelmez.

SVM II: 2. ve 3. vertebra'nın alt kenarları konkavdır. 3. ve 4. vertebra trapezoid ya da yatay yönde dikdörtgen şeklinde olabilir. Büyüme gelişim atılımı bu dönemden sonraki 1 yıl içinde gerçekleşecektir.

SVM III: 2. 3. ve 4. vertebra'nın alt kenarları konkavdır. 3. ya da 4. vertebra yatay yönde dikdörtgen şeklindedir. Büyüme gelişim atılımı, bu dönemden 1 ya da 2 yıl önce meydana gelmiştir.

SVM IV: 2. 3. ve 4. vertebra'nın alt kenarları hala konkavdır. 3. ya da 4. vertebra'lardan en azından biri kare şeklindedir. Kare şeklinde değilse, diğer servikal vertebra hala yatay yönde dikdörtgen şeklindedir. Büyüme gelişim atılımı bu dönemden en az 1 sene önce gerçekleşmiştir.

SVM V: 2. 3. ve 4. vertebra'nın alt kenarlarındaki konkavite hala belirgindir. 3. ya da 4. vertebra'lardan en azından biri dikey yönde dikdörtgen şeklindedir. Dikdörtgen şeklinde değilse, diğer servikal vertebra kare şeklindedir. Büyüme gelişim atılımı, bu dönemden en az 2 sene önce gerçekleşmiştir.

Bu yöntemde, 2-4. servikal vertebra'nın görülebildiği lateral sefalometrik radyografiler değerlendirilmede kullanılmıştır.



Şekil 3.2. Sefalometrik radyografide görümlenen ikinci (C2), üçüncü (C3) ve dördüncü (C4) boyun omurları üzerinden kemik yaşı tayini

3.2. Yöntem

Çalışmamızda tedavi başındaki sefalometrik değerlerin alt çene büyüme yönü üzerinde olumlu ya da olumsuz etkilerini tespit edebilmek için Cinkara EÖ.²⁷ tarafından yapılmış olan tez çalışması referans olarak alınmıştır. Tez çalışmasında sabit fonksiyonel tedavi sonucu SNB fark $>1.3^\circ$ olanlar alt çene büyümesinin öne yönlendirildiği, SNB fark $\leq 1.3^\circ$ olanlar alt çenenin arkaya doğru rotasyon yaptığı grup olarak ayrılmıştır. Cinkara EÖ. tez çalışmasında sabit fonksiyonel tedavinin alt çene öne gelişimi üzerinde olumlu etki gösterdiği vakaları tespit edebilmek için Hamed T.¹⁵⁹ ile Vaid ve ark.²¹ tarafından yapılmış olan metaanaliz çalışmalarını referans olarak alınmıştır. Metaanalizlerde, sabit fonksiyonel tedavi sonucu SNB açısında meydana gelen artışın orta değerini Hamed T.¹⁵⁹ 1.36° olarak tespit etmiş, Vaid ve ark.²¹ ise, SNB açısının kontrol grubuna göre üstünlüğünün 1.34° olduğunu belirtmiştir.

Bizim çalışmamızda bu bulgulara dayanarak 1.3° belirleyici olarak kabul edilmiş ancak çalışmaya çekimli tedaviler de dahil edildiği için SN-Pog açısı kullanılmıştır. Büyüme ve gelişim dönemindeki hastalar SN-Pog fark $\leq 1.3^\circ$ ve SN-Pog fark $>1.3^\circ$ olmak üzere ayrılmıştır. SN-Pog farkı $\leq 1.3^\circ$ için I, Sn-Pog fark $>1.3^\circ$ olanlar için II rakamları kullanılmıştır. Tüm hastalar Grup 1, II. Sınıf kapanış bozukluğuna sahip sabit fonksiyonel aparey veya elastik tedavisi gören hastalar Grup 2, II. Sınıf kapanış

bozukluğuna sahip dört premolar çekimli tedavi gören hastalar Grup 3, I. Sınıf kapanış bozukluğuna sahip çekimsiz tedavi gören hastalar Grup 4, I. Sınıf kapanış bozukluğuna sahip dört premolar çekimli tedavi gören hastalar Grup 5 olarak adlandırılmıştır. SN-Pog değişimine bakılmaksızın ayrılan gruplarda II. Sınıf bireylerin büyüme gelişimini değerlendirmek amacıyla I. Sınıf bireyler alt çene öne gelişimi açısından benzer olduğu için (çizelge 4.13) birleştirilmiş (Grup 4+5), kontrol grubu olarak kullanılmıştır.

3.2.1. Sefalometrik Yöntem

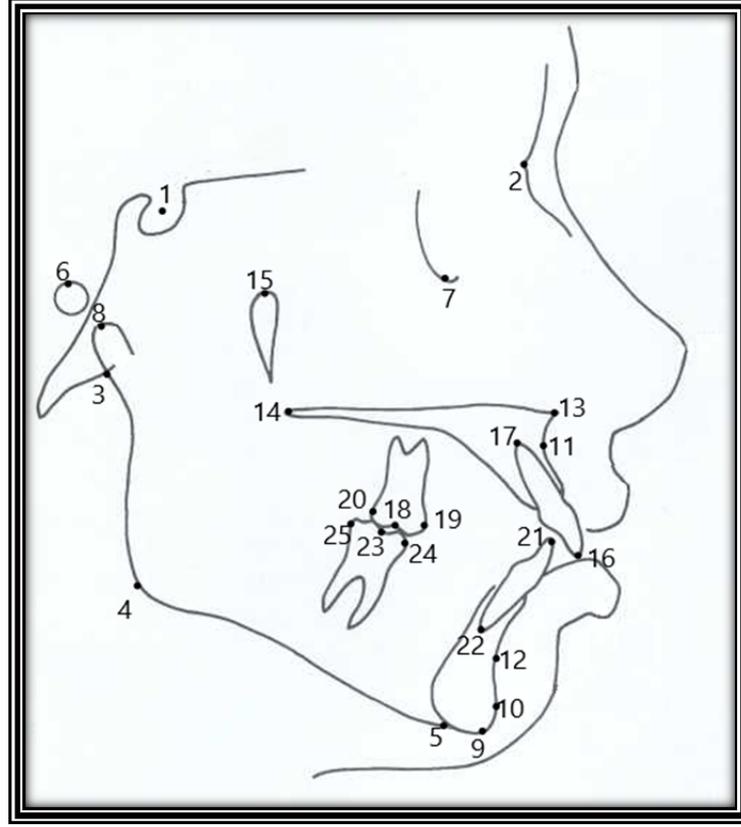
Çalışmada I. Sınıf ve II. Sınıf kapanış bozukluğuna sahip 276 bireyin tedavi öncesi (t0) ve sonrasında (t1) alınan lateral sefalometrik radyografileri kullanılmıştır. Radyografiler Dolphin® Sefalometri Çizim Programı kullanılarak bilgisayar ortamında çizilmiştir. Çalışma kapsamında 25 sefalometrik nokta belirlenmiş, 12 sefalometrik düzlem kullanılmıştır. Toplam 41 adet sefalometrik ölçüm yapılmıştır.

Çalışmada kullanılan sefalometrik noktalar, düzlemler ve ölçümleri aşağıda gösterilmektedir.

3.2.1.1. Çalışmada Kullanılan Sefalometrik Noktalar (Şekil 3.3)

1. Sella (S): Sella Tursica'nın geometrik merkezidir.
2. Nasion (N): Frontonazal süturun en ön ve o bölgedeki en derin noktasıdır.
3. Artikulare (Ar): Alt çene kondilinin arka dış sınırı ile Oksipital kemiğin baziller kısmının alt kenarının kesiştiği noktadır.
4. 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 açı ortayının, alt çene kemiği üzerindeki izdüşümü Gonion noktası olarak belirlenir.
5. Menton (Me): Alt çene simfizinin dış sınırı üzerindeki en alt noktadır.
6. Porion (Po): Dış kulak deliğinin üst kenarının orta noktasıdır.
7. Orbita (Or): Göz çukuru alt kenarının en derin noktasıdır.
8. Condylion (Co): Alt çene kondiler çıkıntının en derin noktasıdır.
9. 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 açı ortayının, alt çene kemiği üzerindeki izdüşümü Gnathion noktası olarak belirlenir.

10. Pogonion (Pg): Alt çene simfizinin dış konturu üzerinde yer alan en ileri noktadır.
11. A noktası (A): ANS noktasından üst kesici dişe uzanan kemik iç bükeyliğinin en derin noktasıdır.
12. B noktası (B): Çene ucundan alt kesici dişe uzanan kemik iç bükeyliğinin en derin noktasıdır.
13. Anterior Nazal Spina (ANS): Ön nazal açıklığın alt sınırı hizasında üst çenenin en ileri ve uç noktasıdır.
14. Posterior Nazal Spina (PNS): Sert damağın arka uç noktasıdır.
15. Pterygoid nokta (Ptm): Pterygoid Maksiller fossanın foramen Rotundum'un alt kenarı ile kesişme noktasıdır.
16. Üst 1. kesici kenar noktası (U1): En protrüze konumdaki üst orta kesici dişin kesici kenarının en uç noktasıdır.
17. Üst kesici kök ucu: Üst orta kesici dişin kökünün en uç noktasıdır.
18. Üst 1. molar dişin merkezi (U6): Üst birinci büyük azı kuronunun en geniş boyutunun orta noktasıdır.
19. Üst 1. molar dişin mezial konturu: Üst birinci büyük azı diş kuronunun mezial kenarının en çıkıntılı noktasıdır.
20. Üst 1. molar dişin distal konturu: Üst birinci büyük azı diş kuronunun distal kenarının en çıkıntılı noktasıdır.
21. Alt 1. kesici kenar noktası (L1): En protrüze konumdaki alt orta kesici dişin kesici kenarının en uç noktasıdır.
22. Alt kesici kök ucu: Alt orta kesici dişin kökünün en uç noktasıdır.
23. Alt 1. molar dişin merkezi (A6): Alt birinci büyük azı kuronunun en geniş boyutunun orta noktasıdır.
24. Alt 1. molar dişin mezial konturu: Alt birinci büyük azı diş kuronunun mezial kenarının en çıkıntılı noktasıdır.
25. Alt 1. molar dişin distal konturu: Alt birinci büyük azı diş kuronunun distal kenarının en çıkıntılı noktasıdır.



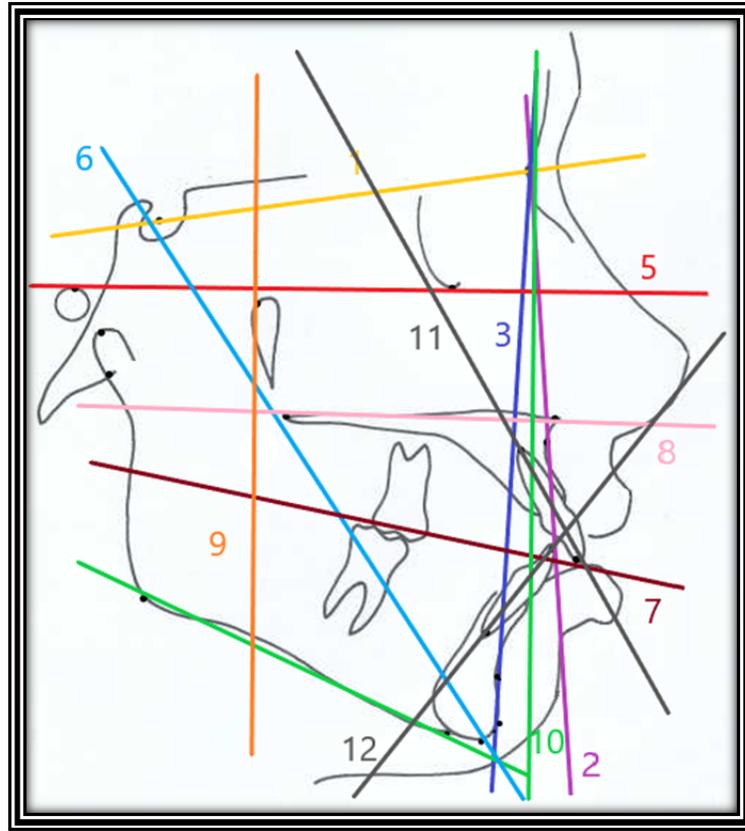
Şekil 3.3. Çalışmamızda kullanılan sefalometrik noktalar

3.2.1.2. Çalışmada Kullanılan Sefalometrik Düzlemler (Şekil 3.4)

1. Sella-Nasion düzlemi (SN): Sella (S) ve Nasion (N) noktasından geçen 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. Mandibular düzlem (MD): Gonion noktası ile Menton noktasından geçen düzlemdir.
5. Frankfort horizontal düzlemi (FHD): Orbitale ile Porion noktasından geçen düzlemdir.
6. Y eksenini (YE) : Sella noktası ile Gnathion noktasından geçen düzlemdir.
7. Oklüzal düzlem (OD): Alt ve üst kesicilerin kesici kenarlarını birleştiren doğru parçasının orta noktası ile alt ve üst 1. büyük azıların kapanışının orta noktasından geçen düzlemdir.
8. Palatal düzlem (ANS-PNS): Anterior Nazal Spina (ANS) ile Posterior Nazal Spina'yı (PNS) birleştiren düzlemdir.
9. Pterygoid vertikal düzlem (PVD): Pterygopalatin fossanın distalinden Frankfurt

düzlemine inilen dikmedir.

10. Nasion perpendikular düzlem (Na perp): Nasion'dan Frankfurt düzlemine inilen dikmedir.
11. Üst kesici eksen: Üst kesici dişin kesici kenarı ile kök ucunu birleştiren doğrudur.
12. Alt kesici eksen: Alt kesici dişin kesici kenarı ile kök ucunu birleştiren doğrudur.

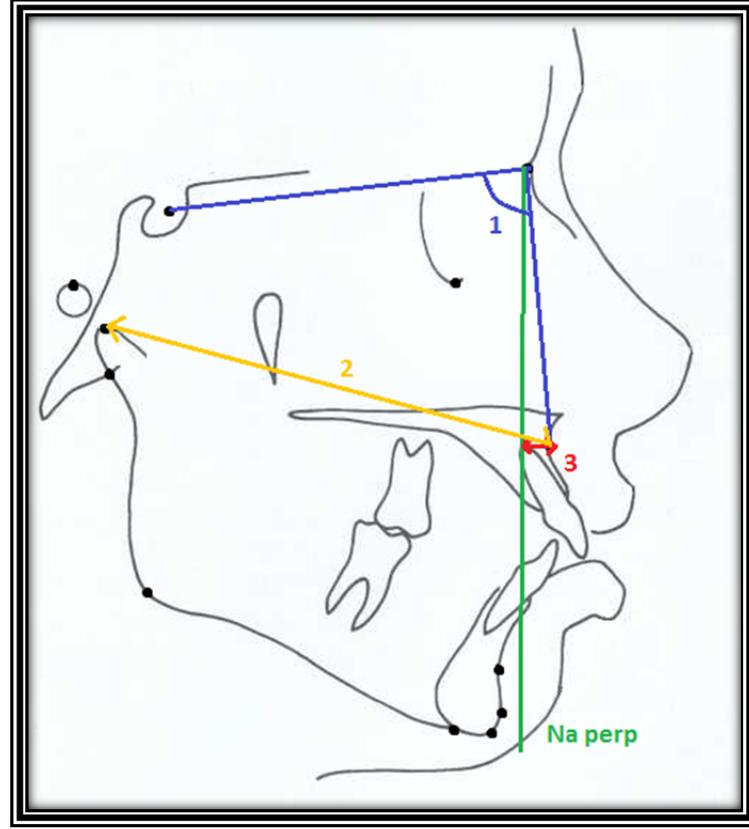


Şekil 3.4. Çalışmamızda kullanılan düzlemler

3.2.1.3. Çalışmada Kullanılan Sefalometrik Ölçümler:

3.2.1.3.1. Maksiller iskeletsel ölçümler (Şekil 3.5)

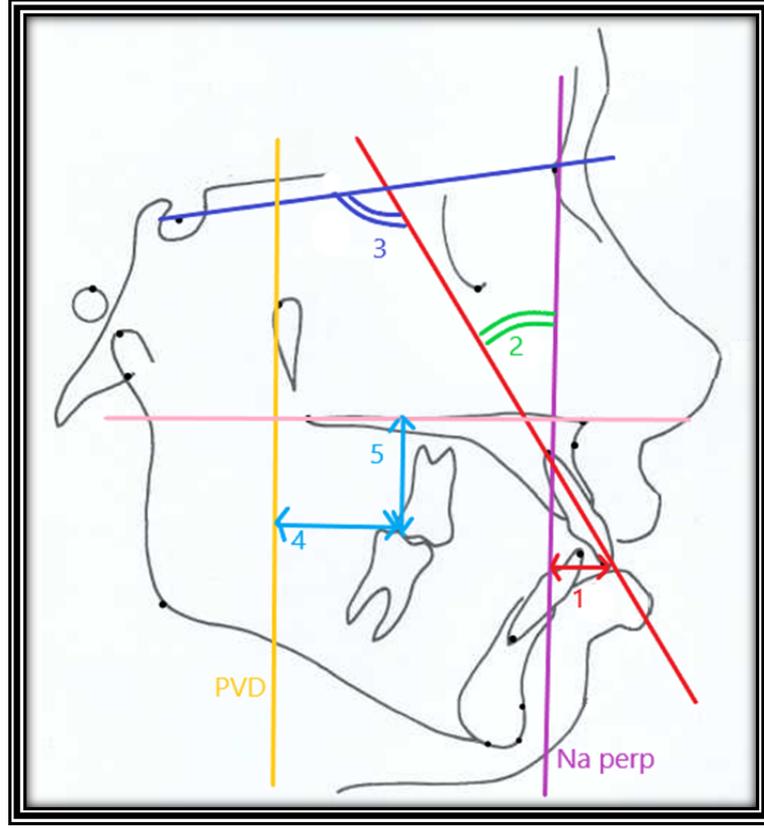
1. SNA ($^{\circ}$): Sella-Nasion düzlemi ile Nasion-A doğruları arasında oluşan açıdır. Üst çenenin ön kafa kaidesine göre, ön-arka yönde konumunu belirler.
2. Co-A (mm): Co noktasının A noktasına uzaklığıdır.
3. A-N perp (mm): A noktasının Nasion'dan inilen dikmeye olan uzaklığıdır.



Şekil 3.5. Çalışmamızda kullanılan Maksiller iskeletsel ölçümler

3.2.1.3.2. Maksiller Dişsel Ölçümler (Şekil 3.6)

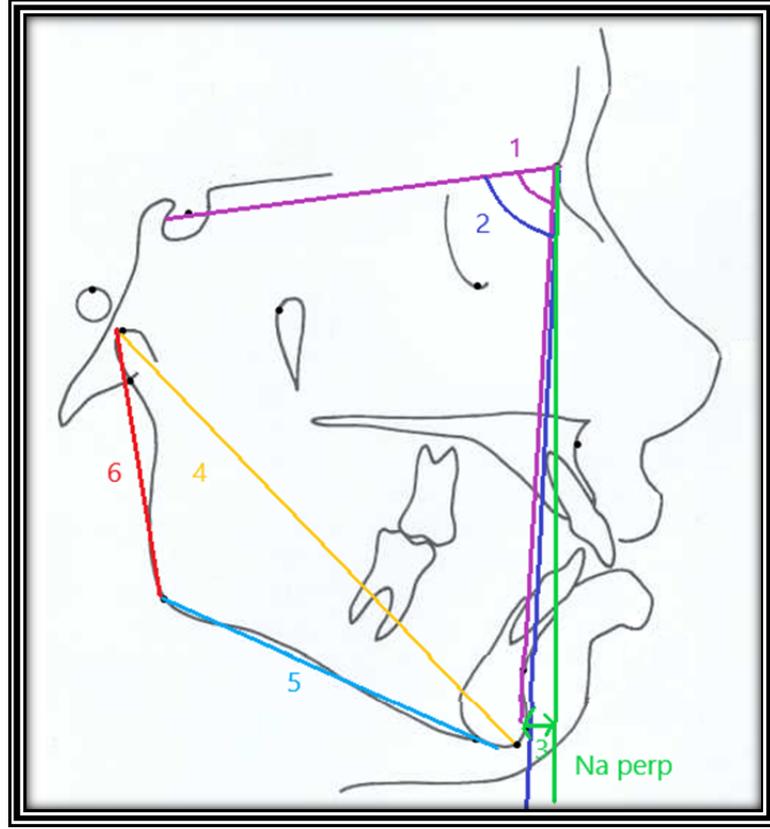
1. U1-NA (mm): Üst kesici dişin kesici kenarı ile NA düzlemi arasındaki mesafedir.
2. U1/NA (°): Üst kesici dişin eksen eğimi ile NA düzlemi arasında kalan açıdır.
3. U1/SN (°): Üst kesici dişin eksen eğimi ile Sella-Nasion düzlemi arasında altta ve içte kalan açıdır.
4. U6-PVD (mm): Üst birinci molar diş kuronunun distal kenarının Pterygoid vertikal düzlemine olan dik uzaklığıdır.
5. U6-PP (mm): Üst birinci molar dişin kuron tepesinin, Palatinal düzleme olan dik uzaklığıdır.



Şekil 3.6. Çalışmamızda kullanılan Maksiller dişsel ölçümler

3.2.1.3.3. Mandibular İskeletsel Ölçümler (Şekil 3.7)

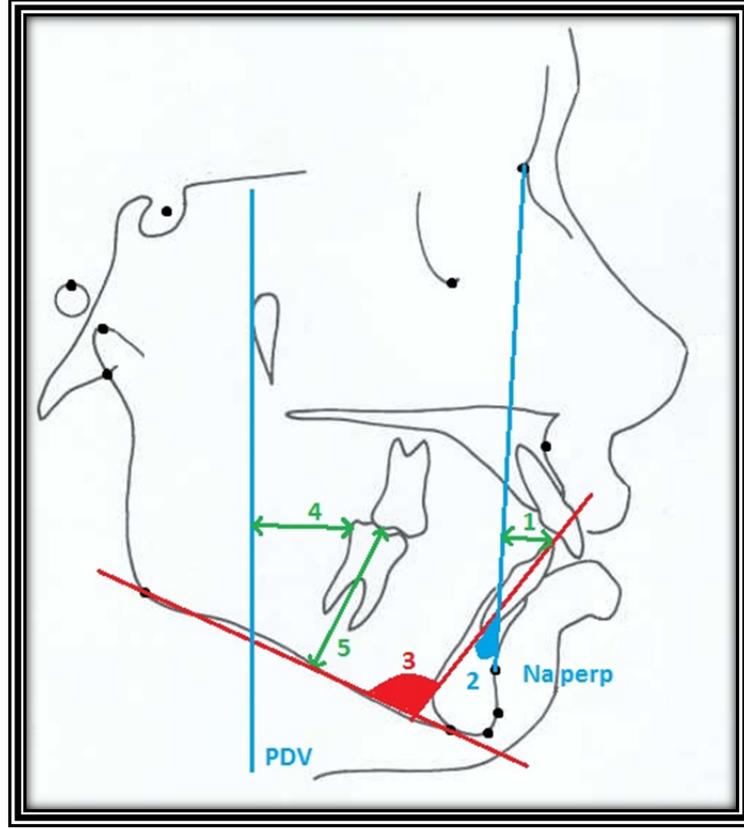
1. SNB ($^{\circ}$): Sella-Nasion ile Nasion-B doğruları arasında oluşan açıdır. Alt çenenin ön kafa kaidesine göre, ön-arka yönde konumunu belirler.
2. SN-NPog: Sella-Nasion düzlemi ile Nasion-Pog düzlemi arasındaki açıdır. Alt çenenin konumunu belirler.
3. Pog-N perp (mm): Pog noktasının Nasion'dan inilen dikmeye olan uzaklığıdır.
4. Co-Gn (mm): Co noktasının Gn noktasına olan uzaklığıdır. Efektif alt çene uzunluğu olarak da ifade edilir.
5. Korpus uzunluğu (GoMe): Go noktasının Me noktasına olan uzaklığıdır.
6. Ramus uzunluğu (ArGo): Ar noktasının Go noktasına olan uzaklığıdır.



Şekil 3.7. Çalışmamızda kullanılan Mandibular iskeletsel ölçümler

3.2.1.3.4. Mandibular Dişsel Ölçümler (Şekil 3.8)

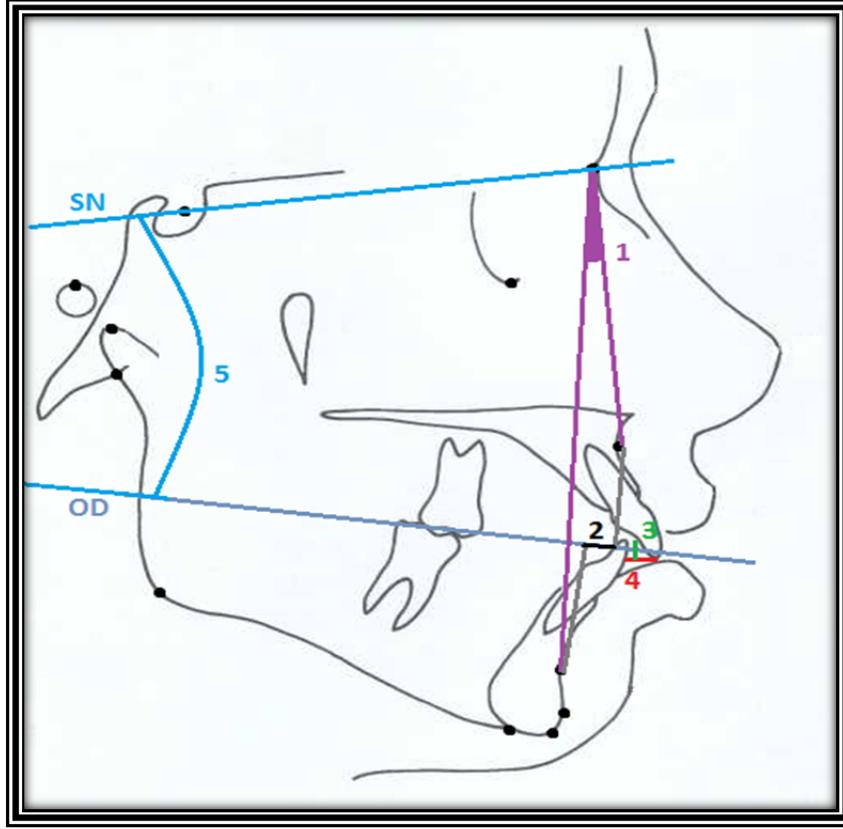
1. L1-NB (mm): Alt kesici dişin kesici kenarı ile NB düzlemi arasındaki mesafedir.
2. L1/NB (°): Alt kesici dişin eksen eğimi ile NB düzlemi arasında kalan açıdır.
3. IMPA (°): Mandibular düzlem ile alt orta kesici dişin uzun eksenini arasında kalan açıdır.
4. L6-PVD (mm): Alt birinci molar diş kuronunun distal kenarının Pterygoid vertikal düzlemine olan uzaklığıdır.
5. L6-MD (mm): Alt birinci molar dişin kuron tepesinin Mandibular düzleme dik uzaklığıdır.



Şekil 3.8. Çalışmamızda kullanılan Mandibular dişsel ölçümler

3.2.1.3.5. Maksillo-Mandibular Ölçümler (Şekil 3.9)

1. ANB (°): NA ve NB doğrularının Nasion noktasında oluşturdukları açıdır. Alt ve üst çenenin birbirlerine göre konumlarını belirtir.
2. Wits (mm): A ve B noktalarından geçen dikmelerin oklüzal düzlemi kestiği noktalar arasında kalan mesafedir.
3. Overbite (mm): Oklüzal düzleme dik olacak şekilde, alt ve üst en ileri kesici dişlerin kesici kenarları arasındaki dikey kapanış mesafesidir.
4. Overjet (mm): Oklüzal düzleme paralel bir hat üzerinde, alt ve üst en ileri kesici dişlerin kesici kenarları arasındaki mesafedir.
5. Oklüzal düzlem/SN: Sella-Nasion düzlemi ile oklüzal düzlem arasındaki açıdır.

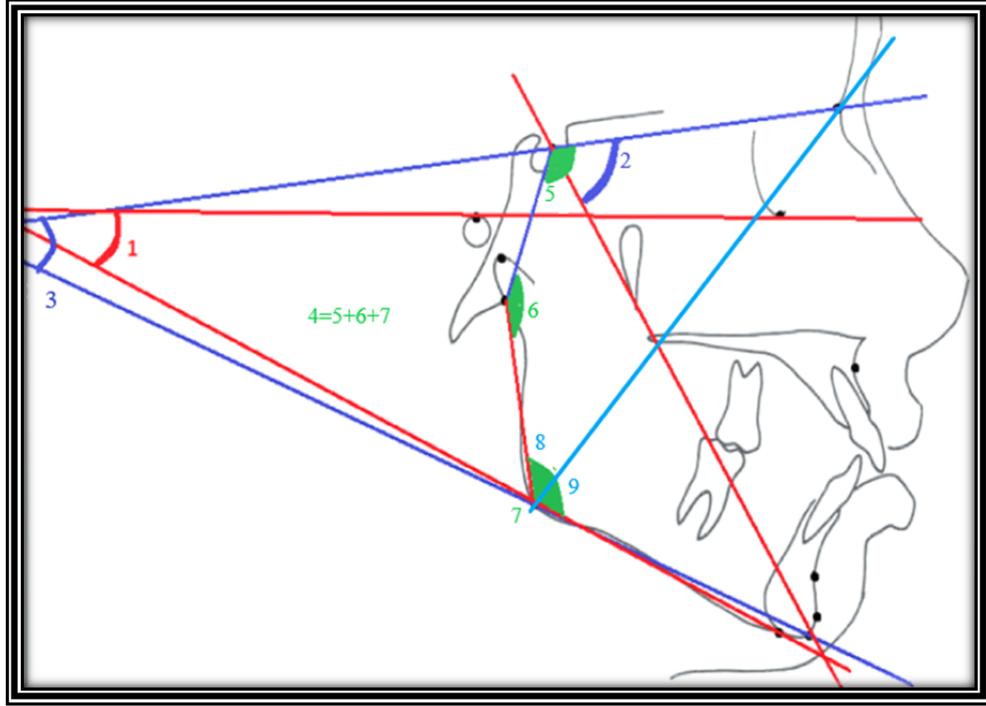


Şekil 3.9. Çalışmamızda kullanılan Maksillo-Mandibular ölçümler

3.2.1.3.6. Dik Yönü Gösteren Ölçümler

3.2.1.3.6.1. Dik Yönü Gösteren Açısal Ölçümler (Şekil 3.10.)

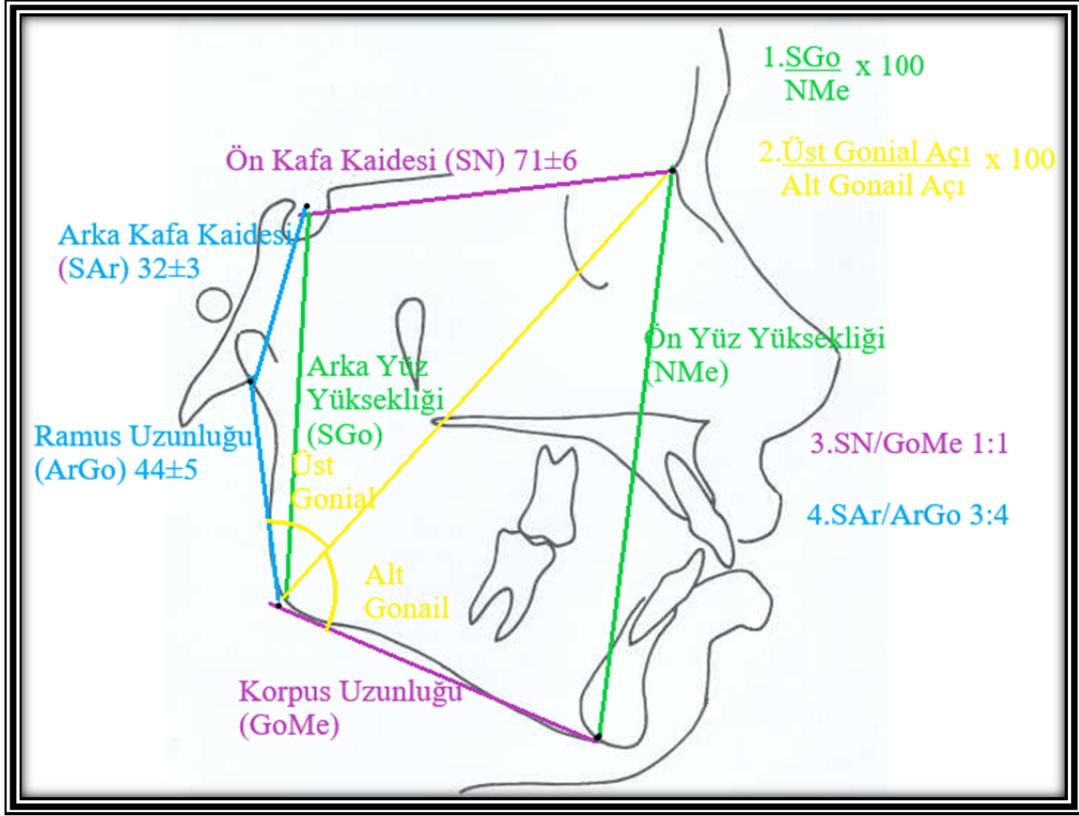
1. FMA açısı (SN/MD): SN düzleminin Mandibular düzlem ile oluşturduğu açıdır. Mandibular düzlem açısı olarak da ifade edilir
2. Y açısı ($^{\circ}$) (S-Gn/SN): S-Gn düzleminin SN doğrusu ile oluşturduğu açıdır.
3. SN-GoGN ($^{\circ}$): SN düzlemi ve GoGn düzlemi arasında kalan açıdır.
4. Posterior açıları toplamı ($^{\circ}$): Saddle açısı, Artikular açı ve Gonial açının toplamına verilen isimdir.
5. Saddle açısı ($^{\circ}$): Sella, Nasion ve Artikulare noktaları arasında kalan açıdır.
6. Artikuler açı ($^{\circ}$): Sella, Artikulare ve Gonion noktaları arasında kalan açıdır.
7. Gonial açı ($^{\circ}$): Ramus düzlemi ile Mandibular düzlem arasında oluşan açıdır. Gonion'dan Nasion'a çizilen düzlem ile Gonial açı 2'ye ayrılır.
8. Üst Gonial açı ($^{\circ}$): Ramus düzlemi ile GoNa düzlemi arasında kalan açıdır.
9. Alt Gonial açı ($^{\circ}$): GoNa düzlemi ile Mandibular düzlem arasında kalan açıdır.



Şekil 3.10. Dik yönü gösteren açısal ölçümler

3.2.1.3.6.2. Dik Yönü Gösteren Oransal Ölçümler

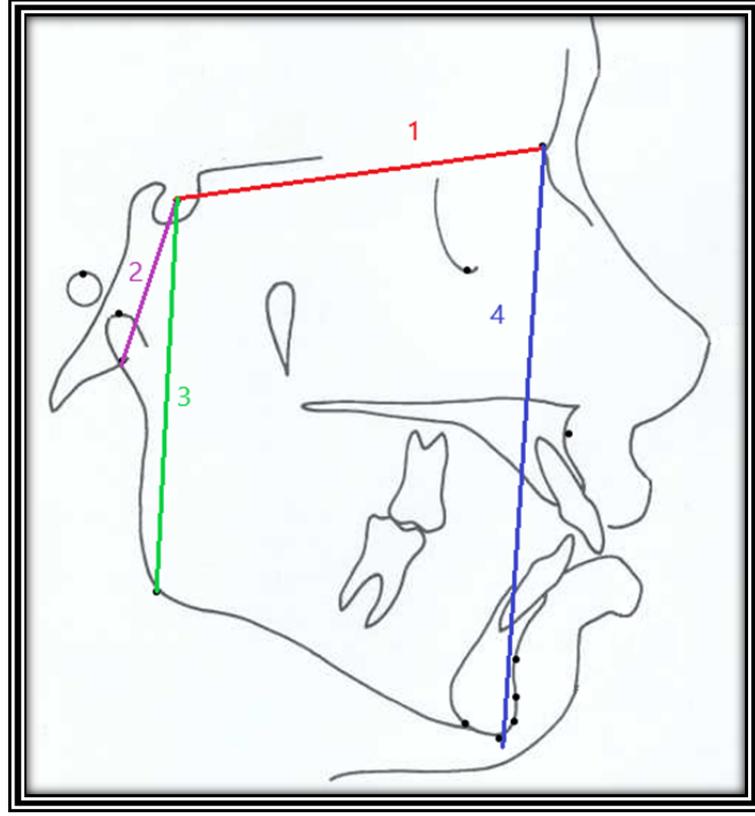
1. Jarabak oranı: Arka yüz yüksekliği uzunluğunun ön yüz yüksekliği uzunluğuna oranını gösterir.
2. Gonial oran: Üst gonial açının alt Gonial açısına oranını gösterir.
3. SN/GoMe: Ön kafa kaidesi uzunluğunun korpus uzunluğuna oranını gösterir.
4. SAr/ArGo: Arka kafa kaidesi uzunluğunun ramus uzunluğuna oranını gösterir.



Şekil 3.11. Dik yönü gösteren oransal ölçümler

3.2.1.3.6.3. Dik Yönü Gösteren Düzlemsel Ölçümler (Şekil 3.12)

1. Ön kafa kaidesi (SN) (mm): Sella noktasının Nasion noktasına olan uzaklığıdır.
2. Arka kafa kaidesi (SAr) (mm): Sella noktasının Artikülare noktasına olan uzaklığıdır.
3. Arka yüz yüksekliği (SGo) (mm): Sella noktasının Gonion noktasına olan uzaklığıdır.
4. Ön yüz yüksekliği (NaMe) (mm): N noktasının Me noktasına olan uzaklığıdır.



Şekil 3.12. Dik yönü gösteren düzlemsel ölçümler

3.2.2. İstatiksel Yöntem

Verilerin istatiksel analizi SPSS 23.0 paket programı kullanılarak yapılmıştır. İstatiksel analizler dört ana bölümden oluşmaktadır. Bunlar; grup içinde t1-t0 farkının karşılaştırılması, gruplar arasında t0 ve t1 değerlerinin karşılaştırılması, gruplar arasında t1-t0 farkının karşılaştırılması ve SN-Pog değişimine göre ayrılan gruplardaki alt çenenin öne gelişiminin ROC analizi ile tedavi başındaki bazı sefalometrik değerlerle ilişkilendirilmesidir. Grupların tedavi öncesi ve tedavi sonrası (t1-t0) fark değerlerinin karşılaştırılması ve gruplar arasında tedavi öncesi (t0) ve tedavi sonrası (t1) değerlerinin karşılaştırılması bağımsız gruplarda testi, grupların kendi içinde tedavi öncesi (t0) ve tedavi sonrası (t1) fark değerlerinin karşılaştırılması bağımlı gruplarda t testi ile incelenmiştir.

Tedavi sonunda SN-Pog değerine göre ayrılan gruplarda alt çenenin öne gelişiminin tedavi başındaki sefalometrik değerleriyle ilişkisini inceleyebilmek için ROC eğrisi yöntemi kullanılmıştır. Bütün testler %95 (p=0.05) güvenilirlik sınırında uygulanmıştır.

ROC eğrisi yöntemi; tanı testin ayırt etme gücünün belirlenmesine, testlerin etkinliklerinin karşılaştırılmasına, uygun pozitiflik eşliğinin belirlenmesine, laboratuvar sonuçlarının kalitesinin izlenmesine ve klinik karar verme sürecine önemli katkı sağlayacak bir analiz yöntemidir.

ROC eğrisinin altında kalan alan, alt çenenin öne gelişimi sağlanan ve sağlanmayan bireyleri ayırmadaki doğruluk oranını belirlemek için bize bilgi sağlamaktadır. ROC eğrisinin altında kalan alanın büyüklüğü üzerinde çalışılan tanı testinin ayırma yeteneğinin istatistiksel olarak önemini gösterir. Üzerinde çalışılan tanı testinin hiç ayırma yeteneği olmadığı durumda ROC eğrisi altındaki alanın beklenen değeri 0.50'tir. Mükemmel bir test ise sıfır yanlış pozitif ve sıfır yanlış negatif ile alanın değeri 1.00 olacaktır. Test, bu iki değer arasında bir alana sahip olmalıdır.

.90-1.00 = mükemmel

.80-.90 = iyi

.70-.80 = orta

.60-.70 = zayıf

.50-.60 = başarısız

3.2.3. Metod Hatası

Tedavi gören tüm bireylerden elde edilen lateral sefalometrik radyografilerin değerlendirilmesinde meydana gelen bireysel çizim ve ölçüm hatalarını değerlendirmek amacıyla, metod hatası analizi yapılmıştır. Bu amaçla çalışmada kullanılan toplam 276 bireyin kayıtlarından rastgele seçilen 40 bireyin başlangıç radyografileri bir ay ara ile aynı araştırmacı tarafından tekrar çizilmiştir. Tekrarlanan ölçümler, tüm sefalometrik ölçümler için "Sınıf İçi Korelasyon Katsayısı (ICC) Analizi" ile değerlendirilmiş, bütün ölçümlerde sınıf içi korelasyon katsayılarının yüksek olduğu tespit edilmiştir.

Çizelge 3.1. ‘‘Sınıf İçi Korelasyon Katsayısı Analizine’’ne göre metod hatası

Sefalometrik Ölçümler	ICC	%95 Güven Aralığı	
		Alt limit	Üst Limit
U1 - NA (mm)	0.972	0.906	0.985
U1 - NA (°)	0.985	0.974	0.994
L1 - NB (mm)	0.984	0.978	0.990
L1 - NB (°)	0.982	0.962	0.999
U1 - SN (°)	0.980	0.973	0.996
L6 - MD (mm)	0.944	0.824	0.972
L6 - PTV (mm)	0.972	0.964	0.992
U6 - PTV (mm)	0.974	0.962	0.996
U6 - PP (mm)	0.922	0.887	0.966
A-Na Perp (mm)	0.988	0.972	0.994
Wits (mm)	0.966	0.964	0.988
Overbite (mm)	0.984	0.962	0.993
Overjet (mm)	0.972	0.968	0.988
IMPA (°)	0.993	0.971	0.997
OD/SN (°)	0.981	0.958	0.987
Co-A (mm)	0.974	0.969	0.992
SNA (°)	0.968	0.957	0.986
SNB (°)	0.989	0.984	0.998
ANB (°)	0.947	0.911	0.988
SN-NPog (°)	0.977	0.958	0.992
Pog-N Perp (mm)	0.985	0.976	0.994
Co-Gn (mm)	0.978	0.963	0.989
FMA (MP-FH) (°)	0.981	0.972	0.995
SN - GoGn (°)	0.986	0.972	0.994
Y-Açısı (SGn-SN) (°)	0.972	0.968	0.988
Ön Kafa Kaidesi (SN) (mm)	0.982	0.976	0.992
Arka Kafa Kaidesi (SAr) (mm)	0.994	0.982	0.998
Ar-Go (mm)	0.993	0.971	0.997
Go-Me (mm)	0.964	0.958	0.987
Ön Yüz Yüksekliği (NaMe) (mm)	0.967	0.954	0.988
Arka Yüz Yüksekliği (SGo) (mm)	0.963	0.958	0.992
Saddle Açısı (SN-Ar) (°)	0.985	0.976	0.994
Artikuler Açığı (°)	0.978	0.963	0.989
Gonial Açığı (Ar-Go-Me) (°)	0.981	0.972	0.995
Posterior Açıklar Toplamı (Jarabak) (°)	0.986	0.972	0.994
Üst Gonial Açığı (Ar-Go-Na) (°)	0.972	0.968	0.988
Alt Gonial Açığı (Na-Go-Me) (°)	0.967	0.954	0.980
S-Ar/Ar-Go (%)	0.985	0.976	0.994
Jarabak Oranı (S-Go/N-Me) (%)	0.978	0.963	0.989
SN/GoMe (%)	0.981	0.972	0.995
Gonial Oran (Ar-Go-N/N-Go-Me x 100) (%)	0.967	0.954	0.988

4. BULGULAR

4.1. Çalışmaya Katılan Tüm Bireylerin Tedavi Tipine Göre Demografik Dağılımı

Çalışmaya dahil edilen tüm bireylerin yaş ortalamaları, tedavi süreleri ve tedavi şekline göre dağılımı çizelge 4.1’de gösterilmiştir.

Çizelge 4.1. Çalışmaya dahil edilen tüm bireylerin tedavi tipine göre demografik dağılımı

	Sayı	Cinsiyet		Yaş (Yıl)		Tedavi Süresi (Ay)	
		Erkek	Kız	Ort.(SS)	Min-Max	Ort.(SS)	Min-Max
Grup 1	276	150	126	12.72±1.2	11.55±14.2	18±2.56	12-31
Grup 2	166	95	71	12.92±2.2	11.62±14.1	19±3.4	14-26
Grup 3	29	15	14	12.65±3.1	12.1±13.9	22±1.9	18-31
Grup 4	68	35	33	12.9±1.5	11.55±13.6	14±2.8	12-21
Grup 5	13	5	8	12.7±1.8	12.3±14.2	18±1.5	13-20

Grup 1: Çalışmaya katılan tüm bireyler

Grup 2: İskeletsel II. Sınıf kapanış bozukluğuna sahip çekimsiz tedavi olan bireyler

Grup 3: İskeletsel II. Sınıf kapanış bozukluğuna sahip dört premolar çekimli tedavi olan bireyler

Grup 4: İskeletsel I. Sınıf kapanış bozukluğuna sahip çekimsiz tedavi olan bireyler

Grup 5: İskeletsel I. Sınıf kapanış bozukluğuna sahip dört premolar çekimli tedavi olan bireyler

4.2. Bireylerin Tedavi Tipi ve Alt Çenedeki Konum Değişimine Göre Dağılımı (SN-Pog)

Tedavi şekline göre ayrılan gruplar alt çenenin öne gelişiminin sağlanmadığı durumda (SN-Pog fark $\leq 1.3^\circ$) Grup I, alt çenenin öne gelişiminin sağlandığı durumda Grup II (SN-Pog fark $> 1.3^\circ$) olarak adlandırılmıştır.

Çizelge 4.2’de gruplarda alt çenenin öne büyümesinin sağlandığı ve sağlanmadığı durumlardaki birey sayıları ve grup içindeki yüzdeleri verilmiştir.

Çizelge 4.2. SN-Pog değişimine göre gruplardaki birey sayıları ve yüzdeleri

Grup	SN-Pog (t1-t0 fark)	
	≤1.3° (Grup I)	>1.3° (Grup II)
1	184 (%66.6)	92 (%44.4)
2	104 (%62.6)	62 (%37.4)
3	22 (%75.8)	7 (%24.2)
4	47 (%69.1)	21 (%30.9)
5	11 (%84.6)	2 (%15.4)

Grup 1.I: Tüm bireylerde alt çenenin öne gelişiminin sağlanmadığı grup (SN-Pog fark≤1.3°)

Grup 1.II: Tüm bireylerde alt çenenin öne gelişiminin sağlandığı grup (SN-Pog fark>1.3°)

Grup 2.I: İskeletsel II. Sınıf kapanış bozukluğuna sahip çekimsiz tedavi olan bireylerde alt çenenin öne gelişiminin sağlanmadığı grup (SN-Pog fark≤1.3°)

Grup 2.II: İskeletsel II. Sınıf kapanış bozukluğuna sahip çekimsiz tedavi olan bireylerde alt çenenin öne gelişiminin sağlandığı grup (SN-Pog fark>1.3°)

Grup 3.I: İskeletsel II. Sınıf kapanış bozukluğuna sahip dört premolar çekimli tedavi olan bireylerde alt çenenin öne gelişiminin sağlanmadığı grup (SN-Pog fark≤1.3°)

Grup 3.II: İskeletsel II. Sınıf kapanış bozukluğuna sahip dört premolar çekimli tedavi olan bireylerde alt çenenin öne gelişiminin sağlandığı grup (SN-Pog fark>1.3°)

Grup 4.I: İskeletsel I. Sınıf kapanış bozukluğuna sahip çekimsiz tedavi olan bireylerde alt çenenin öne gelişiminin sağlanmadığı grup (SN-Pog fark≤1.3°)

Grup 4.II: İskeletsel I. Sınıf kapanış bozukluğuna sahip çekimsiz tedavi olan bireylerde alt çenenin öne gelişiminin sağlandığı grup (SN-Pog fark>1.3°)

Grup 5.I: İskeletsel I. Sınıf kapanış bozukluğuna sahip dört premolar çekimli tedavi olan bireylerde alt çenenin öne gelişiminin sağlanmadığı grup (SN-Pog fark≤1.3°)

Grup 5.II: İskeletsel I. Sınıf kapanış bozukluğuna sahip dört premolar çekimli tedavi olan bireylerde alt çenenin öne gelişiminin sağlandığı grup (SN-Pog fark>1.3°)

4.2.1. Tüm Bireylerdeki (Grup 1) Alt Çenenin Öne Gelişimi Sağlanamayan ve Sağlanan Grupların Karşılaştırılması ve Değişikliklerin Tedavi Başındaki Sefalometrik Değerleri ile İlişkilendirilmesi

Grup 1'deki sefalometrik değerler incelendiğinde;

Grup 1.I'de; t0 zamanındaki FMA (°) ortalamalarına göre t1 zamanında istatistiksel olarak anlamlı bir değişim görülmemiştir.

Grup 1.II'de; t0 zamanındaki FMA (°) ortalamalarına göre t1 zamanında görülen azalma istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p=0,035).

Grup 1.I ve Grup 1.II'nin tedavi öncesi ve sonrası FMA (°) değişimleri (t1-t0) karşılaştırıldığında, gruplar arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p=0,027).

Grup 1.I'de; t0 zamanındaki Y (°) ortalamalarına göre t1 zamanında görülen artış istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p=0,0001).

Grup 1.II'de; t0 zamanındaki Y (°) ortalamalarına göre t1 zamanında görülen azalma istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p=0,0001).

Grup 1.I ve Grup 1.II'nin tedavi öncesi ve sonrası Y (°) değişimleri (t1-t0) karşılaştırıldığında, gruplar arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p=0,0001).

Grup 1.I'de; t0 zamanındaki Artiküler açı (°) ortalamalarına göre t1 zamanında görülen artış istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p=0,0001).

Grup 1.II 'de; t0 zamanındaki Artiküler açı (°) ortalamalarına göre t1 zamanında istatistiksel olarak anlamlı bir değişim görülmemiştir.

Grup 1.I ve Grup 1.II'nin tedavi öncesi ve sonrası Artiküler açı (°) değişimleri (t1-t0) karşılaştırıldığında, gruplar arasındaki fark istatistiksel olarak anlamsız bulunmuştur.

Grup 1.I'de; t0 zamanındaki Gonial açı (°) ortalamalarına göre t1 zamanında görülen azalma istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p=0,0001).

Grup 1.II'de; t0 zamanındaki Gonial açı (°) ortalamalarına göre t1 zamanında istatistiksel olarak anlamlı bir değişim görülmemiştir.

Grup 1.I ve Grup 1.II'nin tedavi öncesi ve sonrası Gonial açı (°) değişimleri (t1-t0) karşılaştırıldığında, gruplar arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p=0,039).

Grup 1.I'de; t0 zamanındaki Jarabak oranı (%) ortalamalarına göre t1 zamanında istatistiksel olarak anlamlı bir değişim görülmemiştir.

Grup 1.II'de; t0 zamanındaki Jarabak oranı (%) ortalamalarına göre t1 zamanında görülen artış istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p=0,0001).

Grup 1.I ve Grup 1.II'nin tedavi öncesi ve sonrası Jarabak oranı (%) değişimleri (t1-t0) karşılaştırıldığında, gruplar arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p=0,0001).

Grup 1.I'de; t0 zamanındaki Gonial oran (%) ortalamalarına göre t1 zamanında görülen azalma istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p=0,0001).

Grup 1.II'de; t0 zamanındaki Gonial oran (%) ortalamalarına göre t1 zamanında görülen azalma istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p=0,007).

Grup 1.I ve Grup 1.II'nin tedavi öncesi ve sonrası Gonial oran (%) değişimleri (t1-t0) karşılaştırıldığında, gruplar arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p=0,0001).

Alt çenedeki uzunluk artışı değerlendirildiğinde;

Grup 1.I'de; t0 zamanındaki Co-Gn (mm) ortalamalarına göre t1 zamanında görülen artış istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p=0,0001).

Grup 1.II'de; t0 zamanındaki Co-Gn (mm) ortalamalarına göre t1 zamanında görülen artış istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p=0,0001).

Grup 1.I ve Grup 1.II'nin tedavi öncesi ve sonrası Co-Gn (mm) değişimleri (t1-t0) karşılaştırıldığında, gruplar arasındaki fark istatistiksel olarak anlamsız bulunmuştur.

Çizelge 4.3. Grup 1 için alt çenenin öne gelişimi sağlanamayan ve sağlanan grupların karşılaştırılması

SEFALOMETRİK DEĞERLER		GRUP 1.I SN-Pog fark \leq 1,3° (N=184)	GRUP 1.II SN-Pog fark $>$ 1,3° (N=92)	¹ p	FARK
		Ort \pm ss	Ort \pm ss		³ p
FMA Açısı (°)	t0	27,2 \pm 5,4	25,9 \pm 5,2	0,055	0,027
	t1	27,4 \pm 5,5	25,2 \pm 5,3	0,002	
	² p	0,351	0,035		
	Fark	0,25 \pm 5,4	-0,6 \pm 4,9		
Y Açısı (°)	t0	69,7 \pm 4,1	70,0 \pm 3,8	0,587	0,0001
	t1	71,3 \pm 4,1	68,4 \pm 4,1	0,0001	
	² p	0,0001	0,0001		
	Fark	1,3 \pm 3,9	-1,3 \pm 4,0		
Artiküler Açısı (°)	t0	145,2 \pm 7,6	144,1 \pm 6,5	0,217	0,073
	t1	146,9 \pm 8,0	144,3 \pm 7,1	0,008	
	² p	0,0001	0,416		
	Fark	1,8 \pm 6,6	-0,8 \pm 6,6		
Gonial Açısı (°)	t0	127,5 \pm 7,3	126,0 \pm 6,0	0,078	0,039
	t1	125,9 \pm 7,3	125,6 \pm 7,0	0,708	
	² p	0,0001	0,309		
	Fark	-1,8 \pm 7,3	-0,6 \pm 6,9		
Jarabak Oranı (%)	t0	64,0 \pm 4,8	64,6 \pm 4,3	0,312	0,0001
	t1	63,7 \pm 4,5	66,7 \pm 4,9	0,0001	
	² p	0,179	0,0001		
	Fark	-0,2 \pm 4,7	2,0 \pm 4,5		
Gonial Oran (%)	t0	69,3 \pm 7,4	71,0 \pm 7,3	0,065	0,0001
	t1	65,2 \pm 7,3	69,7 \pm 7,3	0,0001	
	² p	0,0001	0,007		
	Fark	-3,7 \pm 5,2	-1,8 \pm 6,2		
Co-Gn (mm)	t0	108,6 \pm 9,7	109,2 \pm 8,3	0,639	0,279
	t1	111,2 \pm 12,0	113,2 \pm 7,6	0,156	
	² p	0,0001	0,0001		
	Fark	3,6 \pm 12,2	3,9 \pm 7,8		

N: Birey sayısı, Ort: ortalama, ss: standart sapma, ^{1,2,3}p \leq 0.05 anlamlı

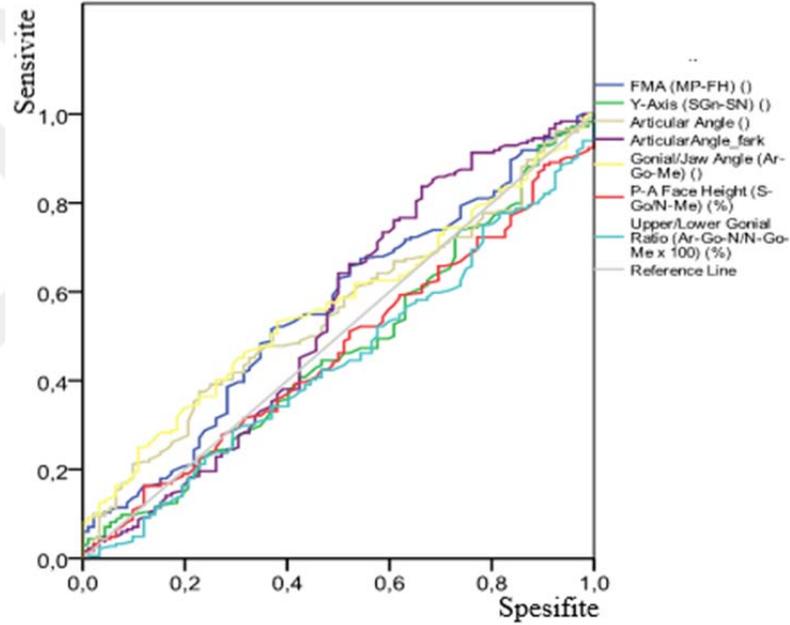
¹p: İki grubun t0 ve t1 değerlerinin gruplar arasında karşılaştırılması

²p: Grup içinde t1-t0 farkının karşılaştırılması

³p: Grup 1.I'de ve Grup 1.II'de oluşan t1-t0 farklarının karşılaştırılması

Tedavi öncesi ROC analizi için alt çenenin öne doğru büyümesinin öngörüsünde kullanılan değerlerde istatistiksel olarak anlamlı bir norm değeri saptanamamıştır. FMA açısının ROC eğrisi altında kalan alan 0,55 olup, değer istatistiksel olarak anlamlı bulunmasına rağmen ($p=0,017$), FMA açısı için norm değeri saptanamamıştır. Eğri altında kalan alanlar Y açısının 0,47, Artiküler açının 0,55, Gonial açının 0,56, Jarabak oranının 0,46, Gonial oranının 0,44 olup değerler için istatistiksel olarak anlamlı bir sonuç bulunamamıştır.

Aşağıdaki tablolarda ROC analizi ve ROC eğrisi altında kalan eğri değerleri verilmiştir.



Şekil 4.1. Grup 1 için ROC analizi

Çizelge 4.4. Grup 1 için alt çenenin öne gelişiminin tedavi başındaki sefalometrik değerleri ile ilişkilendirilmesi

Sefalometrik Değerler	ROC Değerleri				
	Eğri Altında Kalan Alan	SS	P Değeri	95% Güven Aralığı	
				Üst Sınır	Alt Sınır
FMA Açısı (°)	,556	,037	,017	,410	,555
Y Açısı (°)	,471	,037	,428	,398	,543
Artiküler Açığı (°)	,550	,036	,178	,480	,619
Gonial Açığı (°)	,565	,035	,076	,497	,634
Jarabak Oranı (%)	,467	,036	,368	,396	,537
Gonial Oran (%)	,444	,036	,128	,373	,515

SS: Standart sapma, $p \leq 0.05$ anlamlı

4.2.2. II. Sınıf Kapanış Bozukluğuna Sahip Çekimsiz Tedavi Olan Bireylerde (Grup 2) Alt Çenenin Öne Gelişimi Sağlanamayan ve Sağlanan Grupların Karşılaştırılması ve Değişikliklerin Tedavi Başındaki Sefalometrik Değerleri ile İlişkilendirilmesi

Grup 2.I'de; t0 zamanındaki FMA (°) ortalamalarına göre t1 zamanında istatistiksel olarak anlamlı bir değişim görülmemiştir.

Grup 2.II'de; t0 zamanındaki FMA (°) ortalamalarına göre t1 zamanında istatistiksel olarak anlamlı bir değişim görülmemiştir.

Grup 2.I ve Grup 2.II'nin tedavi öncesi ve sonrası FMA (°) değişimleri (t1-t0) karşılaştırıldığında, gruplar arasındaki fark istatistiksel olarak anlamsız bulunmuştur.

Grup 2.I'de; t0 zamanındaki Y (°) ortalamalarına göre t1 zamanında görülen artış istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p=0,0001$).

Grup 2.II'de; t0 zamanındaki Y (°) ortalamalarına göre t1 zamanında görülen azalma istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p=0,0001$).

Grup 2.I ve Grup 2.II'nin tedavi öncesi ve sonrası Y (°) değişimleri (t1-t0) karşılaştırıldığında, gruplar arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p=0,0001$).

Grup 2.I'de; t0 zamanındaki Artiküler açı (°) ortalamalarına göre t1 zamanında görülen artış istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p=0,021$).

Grup 2.II'de; t0 zamanındaki Artiküler açı (°) ortalamalarına göre t1 zamanında istatistiksel olarak anlamlı bir değişim görülmemiştir.

Grup 2.I ve Grup 2.II'nin tedavi öncesi ve sonrası Artiküler açı (°) değişimleri (t1-t0) karşılaştırıldığında, gruplar arasındaki fark istatistiksel olarak anlamsız bulunmuştur.

Grup 2.I'de; t0 zamanındaki Gonial açı (°) ortalamalarına göre t1 zamanında görülen azalma istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p=0,032).

Grup 2.II'de; t0 zamanındaki Gonial açı (°) ortalamalarına göre t1 zamanında istatistiksel olarak anlamlı bir değişim görülmemiştir.

Grup 2.I ve Grup 2.II'nin tedavi öncesi ve sonrası Gonial açı (°) değişimleri (t1-t0) karşılaştırıldığında, gruplar arasındaki fark istatistiksel olarak anlamsız bulunmuştur.

Grup 2.I'de; t0 zamanındaki Jarabak oranı (%) ortalamalarına göre t1 zamanında istatistiksel olarak anlamlı bir değişim görülmemiştir.

Grup 2.II'de; t0 zamanındaki Jarabak oranı (%) ortalamalarına göre t1 zamanında görülen artış istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p=0,0001).

Grup 2.I ve Grup 2.II'nin tedavi öncesi ve sonrası Jarabak oranı (%) değişimleri (t1-t0) karşılaştırıldığında, gruplar arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p=0,0001).

Grup 2.I'de; t0 zamanındaki Gonial oran (%) ortalamalarına göre t1 zamanında görülen azalma istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p=0,0001).

Grup 2.II'de; t0 zamanındaki Gonial oran (%) ortalamalarına göre t1 zamanında görülen azalma istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p=0,039).

Grup 2.I ve Grup 2.II'nin tedavi öncesi ve sonrası Gonial oran (%) değişimleri (t1-t0) karşılaştırıldığında, gruplar arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p=0,0001).

Alt çenedeki uzunluk artışı değerlendirildiğinde;

Grup 2.I'de; t0 zamanındaki Co-Gn (mm) ortalamalarına göre t1 zamanında görülen artış istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p=0,0001).

Grup 2.II'de; t0 zamanındaki Co-Gn (mm) ortalamalarına göre t1 zamanında görülen artış istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p=0,0001).

Grup 2.I ve Grup 2.II'nin tedavi öncesi ve sonrası Co-Gn (mm) değişimleri (t1-t0) karşılaştırıldığında, gruplar arasındaki fark istatistiksel olarak anlamsız bulunmuştur.

Çizelge 4.5. Grup 2 için alt çenenin öne gelişimi sağlanamayan ve sağlanan grupların karşılaştırılması

SEFALOMETRİK DEĞERLER		GRUP 2.I SN-Pog fark \leq 1.3° (N=104)	GRUP 2.II SN-Pog fark $>$ 1.3° (N=62)	¹ p	FARK
		Ort \pm ss	Ort \pm ss		³ p
FMA Açısı (°)	t0	25,9 \pm 5,3	25,4 \pm 4,9	0,536	0,221
	t1	25,8 \pm 5,2	24,7 \pm 5,0	0,171	
	² p	0,989	0,130		
	Fark	-0,15 \pm 5,4	-0,6 \pm 4,7		
Y Açısı (°)	t0	69,5 \pm 3,9	69,8 \pm 3,6	0,567	0,0001
	t1	70,9 \pm 3,9	68,3 \pm 3,7	0,0001	
	² p	0,0001	0,0001		
	Fark	1,2 \pm 3,9	-1,2 \pm 2,9		
Artiküler Açığı (°)	t0	145,7 \pm 7,4	143,5 \pm 8,0	0,054	0,264
	t1	146,9 \pm 7,5	143,6 \pm 6,9	0,005	
	² p	0,021	0,709		
	Fark	1,0 \pm 5,5	0,7 \pm 7,9		
Gonial Açığı (°)	t0	125,7 \pm 7,0	125,4 \pm 7,0	0,986	0,222
	t1	124,5 \pm 7,3	125,4 \pm 7,0	0,409	
	² p	0,032	0,544		
	Fark	-1,1 \pm 7,1	-0,5 \pm 5,8		
Jarabak Oranı (%)	t0	64,8 \pm 4,7	64,8 \pm 4,2	0,945	0,0001
	t1	64,5 \pm 4,3	66,8 \pm 4,7	0,001	
	² p	0,244	0,0001		
	Fark	-0,25 \pm 4,4	1,8 \pm 2,2		
Gonial Oran (%)	t0	70,5 \pm 7,3	72,3 \pm 7,5	0,134	0,0001
	t1	66,5 \pm 7,0	71,3 \pm 7,3	0,0001	
	² p	0,0001	0,039		
	Fark	-3,5 \pm 6,3	-1,8 \pm 9,1		
Co-Gn (mm)	t0	108,1 \pm 10,9	109,6 \pm 8,0	0,366	0,984
	t1	111,4 \pm 14,4	112,9 \pm 7,6	0,452	
	² p	0,0001	0,0001		
	Fark	3.3 \pm 12,3	3,2 \pm 6,9		

N: Birey sayısı, Ort: ortalama, ss: standart sapma, ^{1,2,3}p \leq 0.05 anlamlı

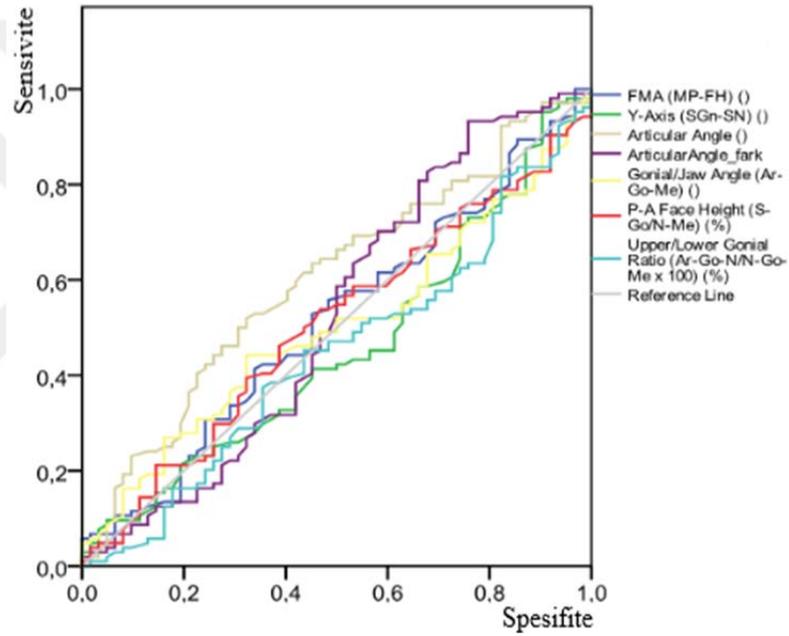
¹p: İki grubun t0 ve t1 değerlerinin gruplar arasında karşılaştırılması

²p: Grup içinde t1-t0 farkının karşılaştırılması

³p: Grup 2.I'de ve Grup 2.II'de oluşan t1-t0 farklarının karşılaştırılması

Tedavi öncesi ROC analizi için alt çenenin öne doğru büyümesinin öngörüsünde kullanılan değerlerde istatistiksel olarak anlamlı bir norm değeri saptanamamıştır. Artiküler açının ROC eğrisi altında kalan alan 0,60 olup, değer istatistiksel olarak anlamlı bulunmasına rağmen ($p=0,029$), Artiküler açısı için norm değeri saptanamamıştır. Eğri altında kalan alanlar FMA açısının 0,51, Y açısının 0,45, Gonial açının 0,50, Jarabak oranının 0,50, Gonial oranının 0,44 olup değerler için istatistiksel olarak anlamlı bir sonuç bulunamamıştır.

Aşağıdaki tablolarda ROC analizi ve ROC eğrisi altında kalan eğri değerleri verilmiştir.



Şekil 4.2. Grup 2 için ROC analizi

Çizelge 4.6. Grup 2 için alt çenenin öne gelişiminin tedavi başındaki sefalometrik değerleri ile ilişkilendirilmesi

ROC Değerleri					
Sefalometrik Değerler	Eğri Altında Kalan Alan	SS	P Değeri	95% Güven Aralığı	
				Üst Sınır	Alt Sınır
FMA Açısı (°)	,514	,046	,756	,424	,605
Y Açısı (°)	,456	,046	,348	,366	,547
Artiküler Açığı (°)	,601	,045	,029	,513	,690
Gonial Açığı (°)	,501	,045	,991	,412	,589
Jarabak Oranı (%)	,505	,046	,907	,416	,595
Gonial Oran (%)	,445	,046	,235	,355	,535

SS: Standart sapma, $p \leq 0.05$ anlamlı

4.2.3. II. Sınıf Kapanış Bozukluğuna Sahip Dört Premolar Çekimli Tedavi Olan Bireylerde (Grup 3) Alt Çenenin Öne Gelişimi Sağlanamayan ve Sağlanan Grupların Karşılaştırılması ve Değişikliklerin Tedavi Başındaki Sefalometrik Değerleri ile İlişkilendirilmesi

Grup 3.I'de; t0 zamanındaki FMA (°) ortalamalarına göre t1 zamanında istatistiksel olarak anlamlı bir değişim görülmemiştir.

Grup 3.II'de; t0 zamanındaki FMA (°) ortalamalarına göre t1 zamanında istatistiksel olarak anlamlı bir değişim görülmemiştir.

Grup 3.I ve Grup 3.II'nin tedavi öncesi ve sonrası FMA (°) değişimleri (t1-t0) karşılaştırıldığında, gruplar arasındaki fark istatistiksel olarak anlamsız bulunmuştur.

Grup 3.I'de; t0 zamanındaki Y (°) ortalamalarına göre t1 zamanında görülen artış istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p=0,001$).

Grup 3.II'de; t0 zamanındaki Y (°) ortalamalarına göre t1 zamanında görülen azalma istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p=0,046$).

Grup 3.I ve Grup 3.II'nin tedavi öncesi ve sonrası Y (°) değişimleri (t1-t0) karşılaştırıldığında, gruplar arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p=0,005$).

Grup 3.I'de; t0 zamanındaki Artiküler açı (°) ortalamalarına göre t1 zamanında görülen artış istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p=0,004$).

Grup 3.II'de t0 zamanındaki Artiküler açı (°) ortalamalarına göre t1 zamanında istatistiksel olarak anlamlı bir değişim görülmemiştir.

Grup 3.I ve Grup 3.II'nin tedavi öncesi ve sonrası Artiküler açı (°) değişimleri (t1-t0) karşılaştırıldığında, gruplar arasındaki fark istatistiksel olarak anlamsız bulunmuştur.

Grup 3.I'de; t0 zamanındaki Gonial açı (°) ortalamalarına göre t1 zamanında görülen azalma istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p=0,017).

Grup 3.II'de; t0 zamanındaki Gonial açı (°) ortalamalarına göre t1 zamanında istatistiksel olarak anlamlı bir değişim görülmemiştir.

Grup 3.I ve Grup 3.II'nin tedavi öncesi ve sonrası Gonial açı (°) değişimleri (t1-t0) karşılaştırıldığında, gruplar arasındaki fark istatistiksel olarak anlamsız bulunmuştur.

Grup 3.I'de; t0 zamanındaki Jarabak oranı (%) ortalamalarına göre t1 zamanında istatistiksel olarak anlamlı bir değişim görülmemiştir.

Grup 3.II'de; t0 zamanındaki Jarabak oranı (%) ortalamalarına göre t1 zamanında istatistiksel olarak anlamlı bir değişim görülmemiştir.

Grup 3.I ve Grup 3.II'nin tedavi öncesi ve sonrası Jarabak oranı (%) değişimleri (t1-t0) karşılaştırıldığında, gruplar arasındaki fark istatistiksel olarak anlamsız bulunmuştur.

Grup 3.I'de; t0 zamanındaki Gonial oran (%) ortalamalarına göre t1 zamanında görülen azalma istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p=0,0001).

Grup 3.I'de; t0 zamanındaki Gonial oran (%) ortalamalarına göre t1 zamanında görülen azalma istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p=0,028).

Grup 3.I ve Grup 3.II'nin tedavi öncesi ve sonrası Gonial oran (%) değişimleri karşılaştırıldığında gruplar arasındaki fark istatistiksel olarak anlamsız bulunmuştur.

Alt çenedeki uzunluk artışı değerlendirildiğinde;

Grup 3.I'de; t0 zamanındaki Co-Gn (mm) ortalamalarına göre t1 zamanında istatistiksel olarak anlamlı bir değişim görülmemiştir.

Grup 3.II'de; t0 zamanındaki Co-Gn (mm) ortalamalarına göre t1 zamanında istatistiksel olarak anlamlı bir değişim görülmemiştir.

Grup 3.I ve Grup 3.II'nin tedavi öncesi ve sonrası Co-Gn (mm) değişimleri (t1-t0) karşılaştırıldığında, gruplar arasındaki fark istatistiksel olarak anlamsız bulunmuştur.

Çizelge 4.7. Grup 3 için alt çenenin öne gelişimi sağlanamayan ve sağlanan grupların karşılaştırılması

SEFALOMETRİK DEĞERLER		GRUP 3.I	GRUP 3.II	¹ p	FARK
		SN-Pog fark≤1.3° (N=22)	SN-Pog fark>1.3° (N=7)		
		Ort ± ss	Ort ± ss		³ p
FMA Açısı (°)	t0	31,6±4,8	30,3±3,9	0,532	0,240
	t1	33,2±5,6	30,2±5,0	0,218	
	² p	0,085	1,000		
	Fark	1,2±6,6	0,6±4,2		
Y Açısı (°)	t0	72,7±4,2	73,0±3,9	0,876	0,005
	t1	74,7±3,5	72,1±3,2	0,096	
	² p	0,001	0,046		
	Fark	1,2±4,4	-1,3±3,5		
Artiküler Açı (°)	t0	147,0±8,5	144,8±2,6	0,513	0,720
	t1	150,6±9,1	147,6±5,7	0,424	
	² p	0,004	0,237		
	Fark	4,0±8,6	4,1±4,2		
Gonial Açı (°)	t0	131,1±7,9	129,8±4,2	0,677	0,511
	t1	128,4±7,4	128,4±5,0	0,990	
	² p	0,017	0,612		
	Fark	-4,1±5,6	0,4±4,8		
Jarabak Oranı (%)	t0	59,8±3,5	61,7±3,9	0,244	0,212
	t1	59,9±3,5	63,2±3,4	0,033	
	² p	0,845	0,176		
	Fark	0,0±3,5	2,2±3,6		
Gonial Oran (%)	t0	64,8±7,9	66,9±5,9	0,537	0,555
	t1	59,8±7,2	62,9±4,9	0,308	
	² p	0,0001	0,028		
	Fark	-5,2±6,8	-5,3±5,5		
Co-Gn (mm)	t0	105,7±8,4	104,0±9,8	0,643	0,095
	t1	106,4±8,1	105,4±6,2	0,250	
	² p	0,338	0,063		
	Fark	0,7±2,4	1,4±8,2		

N: Birey sayısı, Ort: ortalama, ss: standart sapma, ^{1,2,3}p≤0.05 anlamlı

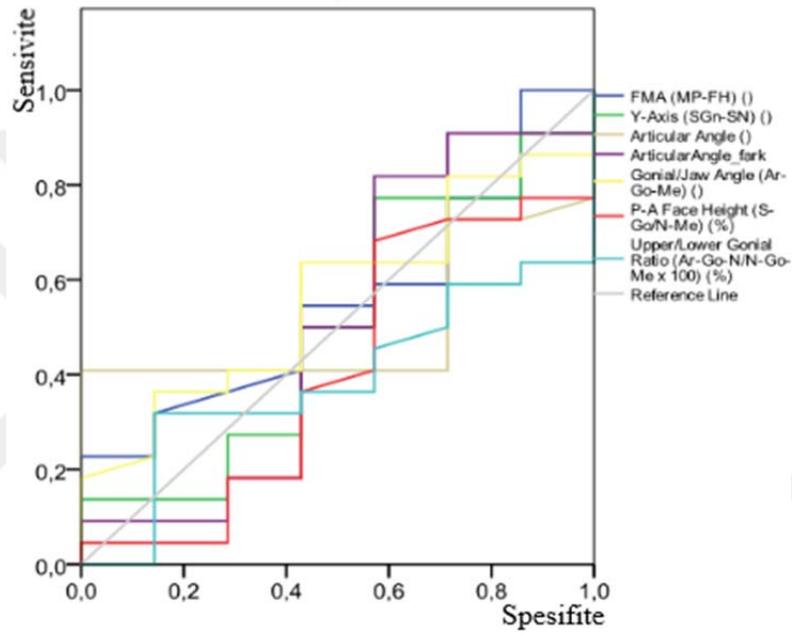
¹p: İki grubun t0 ve t1 değerlerinin gruplar arasında karşılaştırılması

²p: Grup içinde t1-t0 farkının karşılaştırılması

³p: Grup 3.I'de ve Grup 3.II'de oluşan t1-t0 farklarının karşılaştırılması

Tedavi öncesi ROC analizi için alt çenenin öne doğru büyümesinin öngörüsünde kullanılan değerlerde istatistiksel olarak anlamlı bir norm değeri saptanamamıştır. Eğri altında kalan alanlar FMA açısının 0,55, Y açısının 0,50, Artiküler açınının 0,50, Gonial açınının 0,56, Jarabak oranı 0,40, Gonial oranının 0,38 olup değerler için istatistiksel olarak anlamlı bir sonuç bulunamamıştır.

Aşağıdaki tabloda ROC analizi ve ROC eğrisi altında kalan eğri değerleri verilmiştir.



Şekil 4.3. Grup 3 için ROC analizi

Çizelge 4.8. Grup 3 için alt çenenin öne gelişiminin tedavi başındaki sefalometrik değerleri ile ilişkilendirilmesi

ROC Değerleri					
Sefalometrik Değerler	Eğri Altında Kalan Alan	SS	P Değeri	95% Güven Aralığı	
				Üst Sınır	Alt Sınır
FMA Açısı (°)	,552	,119	,683	,318	,785
Y Açısı (°)	,500	,131	1,000	,243	,757
Artiküler Açığı (°)	,503	,108	,980	,291	,716
Gonial Açığı (°)	,562	,115	,628	,336	,787
Jarabak Oranı (%)	,409	,130	,476	,154	,664
Gonial Oran (%)	,386	,109	,372	,172	,600

SS: Standart sapma, $p \leq 0.05$ anlamlı

4.2.4. I. Sınıf Kapanış Bozukluğuna Sahip Çekimsiz Tedavi Olan Bireylerde (Grup 4) Alt Çenenin Öne Gelişimi Sağlanamayan ve Sağlanan Grupların Karşılaştırılması ve Değişikliklerin Tedavi Başındaki Sefalometrik Değerleri ile İlişkilendirilmesi

Grup 4.I'de; t0 zamanındaki FMA (°) ortalamalarına göre t1 zamanında istatistiksel olarak anlamlı bir değişim görülmemiştir.

Grup 4.II'de; t0 zamanındaki FMA (°) ortalamalarına göre t1 zamanında istatistiksel olarak anlamlı bir değişim görülmemiştir.

Grup 4.I ve Grup 4.II'nin tedavi öncesi ve sonrası FMA (°) değişimleri (t1-t0) karşılaştırıldığında, gruplar arasındaki fark istatistiksel olarak anlamsız bulunmuştur.

Grup 4.I'de; t0 zamanındaki Y (°) ortalamalarına göre t1 zamanında görülen artış istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p=0,0001$).

Grup 4.II'de; t0 zamanındaki Y (°) ortalamalarına göre t1 zamanında görülen azalma istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p=0,0001$).

Grup 4.I ve Grup 4.II'nin tedavi öncesi ve sonrası Y (°) değişimleri (t1-t0) karşılaştırıldığında, gruplar arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p=0,0001$).

Grup 4.I'de; t0 zamanındaki Artiküler açı (°) ortalamalarına göre t1 zamanında görülen artış istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p=0,004$).

Grup 4.II'de; t0 zamanındaki Artiküler açı (°) ortalamalarına göre t1 zamanında istatistiksel olarak anlamlı bir değişim görülmemiştir.

Grup 4.I ve Grup 4.II'nin tedavi öncesi ve sonrası Artiküler açı (°) değişimleri (t1-t0) karşılaştırıldığında, gruplar arasındaki fark istatistiksel olarak anlamsız bulunmuştur.

Grup 4.I'de; t0 zamanındaki Gonial açı (°) ortalamalarına göre t1 zamanında görülen azalma istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p=0,001).

Grup 4.II'de; t0 zamanındaki Gonial açı (°) ortalamalarına göre t1 zamanında istatistiksel olarak anlamlı bir değişim görülmemiştir.

Grup 4.I ve Grup 4.II'nin tedavi öncesi ve sonrası Gonial açı (°) değişimleri (t1-t0) karşılaştırıldığında, gruplar arasındaki fark istatistiksel olarak anlamsız bulunmuştur.

Grup 4.I'de; t0 zamanındaki Jarabak oranı (%) ortalamalarına göre t1 zamanında istatistiksel olarak anlamlı bir değişim görülmemiştir.

Grup 4.II'de; t0 zamanındaki Jarabak oranı (%) ortalamalarına göre t1 zamanında görülen artış istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p=0,0001).

Grup 4.I ve Grup 4.II'nin tedavi öncesi ve sonrası Jarabak oranı (%) değişimleri (t1-t0) karşılaştırıldığında, gruplar arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p=0,0001).

Grup 4.I'de; t0 zamanındaki Gonial oran (%) ortalamalarına göre t1 zamanında görülen azalma istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p=0,0001).

Grup 4.II'de; t0 zamanındaki Gonial oran (%) ortalamalarına göre t1 zamanında istatistiksel olarak anlamlı bir değişim görülmemiştir.

Grup 4.I ve Grup 4.II'nin tedavi öncesi ve sonrası Gonial oran (%) değişimleri (t1-t0) karşılaştırıldığında, gruplar arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p=0,012).

Grup 4.I'de; t0 zamanındaki Co-Gn (mm) ortalamalarına göre t1 zamanında görülen artış istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p=0,005).

Grup 4.II'de; t0 zamanındaki Co-Gn (mm) ortalamalarına göre t1 zamanında görülen artış istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p=0,0001).

Grup 4.I ve Grup 4.II'nin tedavi öncesi ve sonrası Co-Gn (mm) değişimleri (t1-t0) karşılaştırıldığında, gruplar arasındaki fark istatistiksel olarak anlamsız bulunmuştur.

Çizelge 4.9. Grup 4 için alt çenenin öne gelişimi sağlanamayan ve sağlanan grupların karşılaştırılması

SEFALOMETRİK DEĞERLER		GRUP 4.I	GRUP 4.II	¹ p	FARK
		SN-Pog fark≤1.3° (N=47)	SN-Pog fark>1.3° (N=21)		
		Ort ± ss	Ort ± ss		³ p
FMA Açısı (°)	t0	27,4±4,9	25,5±5,7	0,153	0,429
	t1	27,3±4,5	24,6±5,7	0,039	
	² p	0,920	0,232		
	Fark	-0,1±4,8	-0,6±5,7		
Y Açısı (°)	t0	68,5±3,9	69,1±4,0	0,621	0,0001
	t1	70,4±4,0	67,1±4,5	0,004	
	² p	0,0001	0,0001		
	Fark	1,3±3,8	-1,7±4,4		
Artiküler Açı (°)	t0	143,6±7,2	145,9±5,3	0,185	0,190
	t1	145,6±8,0	145,2±8,1	0,845	
	² p	0,012	0,911		
	Fark	1,8±9,6	-0,1±5,5		
Gonial Açı (°)	t0	129,1±6,9	125,2±7,6	0,042	0,070
	t1	126,9±7,2	125,2±8,1	0,377	
	² p	0,001	0,848		
	Fark	-2,5±4,3	-1,2±7,8		
Jarabak Oranı (%)	t0	64,2±4,8	65,0±4,9	0,551	0,0001
	t1	64,0±4,6	67,9±5,8	0,004	
	² p	0,623	0,0001		
	Fark	-0,2±4,7	2,0±5,6		
Gonial Oran (%)	t0	69,0±6,1	68,8±6,0	0,925	0,012
	t1	64,7±6,5	67,9±6,5	0,067	
	² p	0,0001	0,465		
	Fark	-3,8±6,4	-0,4±6,3		
Co-Gn (mm)	t0	111,0±6,6	109,7±8,6	0,503	0,782
	t1	113,5±6,3	114,1±8,2	0,359	
	² p	0,005	0,0001		
	Fark	2,5±2,2	4,3±3,1		

N: Birey sayısı, Ort: ortalama, ss: standart sapma, ^{1,2,3}p≤0.05 anlamlı

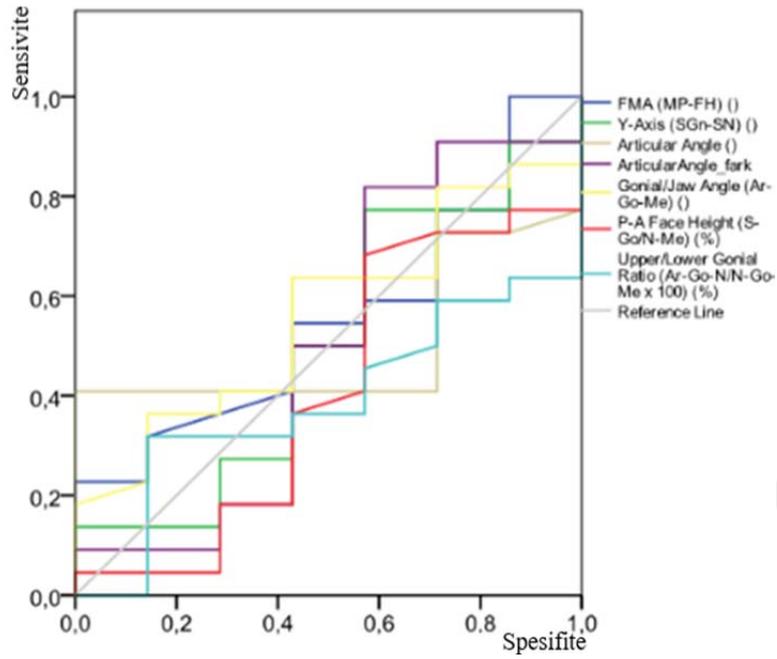
¹p: İki grubun t0 ve t1 değerlerinin gruplar arasında karşılaştırılması

²p: Grup içinde t1-t0 farkının karşılaştırılması

³p: Grup 4.I'de ve Grup 4.II'de oluşan t1-t0 farklarının karşılaştırılması

Tedavi öncesi ROC analizi için alt çenenin öne doğru büyümesinin öngörüsünde kullanılan değerlerde istatistiksel olarak anlamlı bir norm değeri saptanamamıştır. Eğri altında kalan alanlar FMA açısının 0,62, Y açısının 0,47, Artiküler açınının 0,40, Gonial açınının 0,64, Jarabak oranınının 0,44, Gonial oranının 0,52 olup değerler için istatistiksel olarak anlamlı bir sonuç bulunamamıştır.

Aşağıdaki tablolarda ROC analizi ve ROC eğrisi altında kalan eğri değerleri verilmiştir.



Şekil 4.4. Grup 4 için ROC analizi

Çizelge 4.10. Grup 4 için alt çenenin öne gelişiminin tedavi başındaki sefalometrik değerleri ile ilişkilendirilmesi

ROC Değerleri					
Sefalometrik Değerler	Eğri Altında Kalan Alan	SS	P Değeri	95% Güven Aralığı	
				Üst Sınır	Alt Sınır
FMA Açısı (°)	,625	,077	,103	,473	,776
Y Açısı (°)	,470	,080	,690	,313	,626
Artiküler Açısı (°)	,408	,071	,227	,269	,546
Gonial Açısı (°)	,644	,072	,059	,502	,786
Jarabak Oranı (%)	,446	,076	,482	,297	,595
Gonial Oranı (%)	,520	,077	,791	,370	,671

SS: Standart sapma, $p \leq 0.05$ anlamlı

4.2.5. I. Sınıf Kapanış Bozukluğuna Sahip Dört Premolar Çekimli Tedavi Olan Bireylerde (Grup 5) Alt Çenenin Öne Gelişimi Sağlanamayan ve Sağlanan Grupların Karşılaştırılması ve Değişikliklerin Tedavi Başındaki Sefalometrik Değerleri ile İlişkilendirilmesi

Burada hasta sayısı yetersiz olduğu için istatistiksel karşılaştırma sonucu verilememiştir.

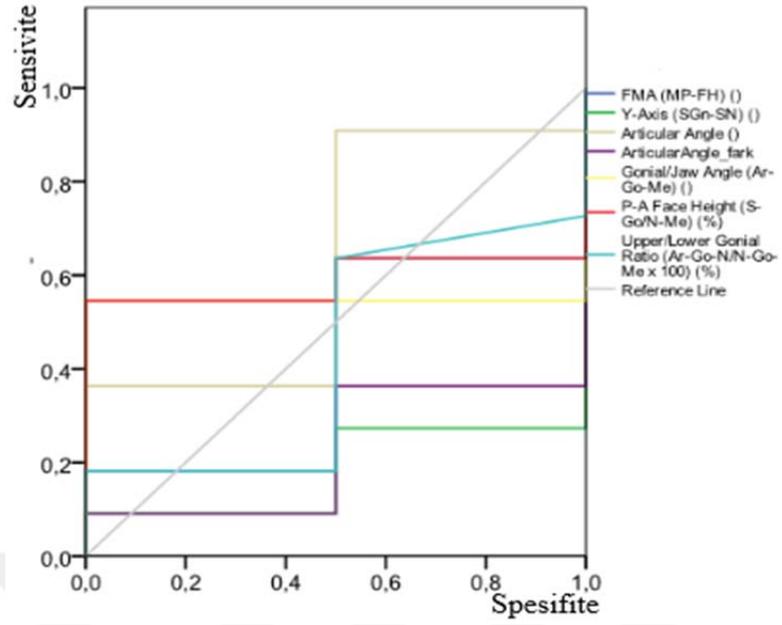
Çizelge 4.11. Grup 5 için alt çenenin öne gelişimi sağlanamayan ve sağlanan grupların karşılaştırılması

SEFALOMETRİK DEĞERLER		GRUP I SN-Pog fark \leq 1.3° (N=11)	GRUP II SN-Pog fark $>$ 1.3° (N=2)
		Ort \pm ss	Ort \pm ss
FMA Açısı (°)	t0	29,5 \pm 4,6	30,5 \pm 5,6
	t1	31,5 \pm 4,9	27,4 \pm 5,6
	Fark	2,1 \pm 4,3	-3,1 \pm 5,6
Y Açısı (°)	t0	70,9 \pm 3,8	73,6 \pm 3,5
	t1	72,7 \pm 3,9	71,3 \pm 4,1
	Fark	1,7 \pm 4,0	-2,3 \pm 4,2
Artiküler Açısı (°)	t0	142,5 \pm 7,8	139,5 \pm 5,6
	t1	146,0 \pm 8,0	146,3 \pm 8,1
	Fark	4,0 \pm 8,1	6,8 \pm 7,3
Gonial Açısı (°)	t0	133,0 \pm 6,6	130,0 \pm 6,8
	t1	131,2 \pm 7,2	125,2 \pm 4,3
	Fark	-1,6 \pm 5,5	-4,9 \pm 6,6
Jarabak Oranı (%)	t0	63,3 \pm 4,4	62,1 \pm 4,8
	t1	62,8 \pm 3,8	65,7 \pm 4,6
	Fark	-0,5 \pm 4,2	3,7 \pm 4,4
Gonial Oran (%)	t0	67,4 \pm 6,0	68,6 \pm 4,3
	t1	62,7 \pm 6,5	64,3 \pm 5,8
	Fark	-4,7 \pm 6,3	-4,3 \pm 3,2
Co-Gn (mm)	t0	108,3 \pm 5,6	108,9 \pm 3,2
	t1	109,5 \pm 6,1	112,7 \pm 4,1
	Fark	1,2 \pm 5,2	3,8 \pm 3,5

N: Birey sayısı, Ort: ortalama, ss: standart sapma

Tedavi öncesi ROC analizi için alt çenenin öne doğru büyümesinin öngörüsünde kullanılan değerlerde istatistiksel olarak anlamlı bir norm değeri saptanamamıştır. Eğri altında kalan alanlar FMA açısının 0,40, Y açısının 0,18, Artiküler açının 0,63, Gonial açının 0,54, Jarabak oranının 0,59, Gonial oranının 0,43 olup değerler için istatistiksel olarak anlamlı bir sonuç bulunamamıştır.

Aşağıdaki tablolarda ROC analizi ve ROC eğrisi altında kalan eğri değerleri verilmiştir.



Şekil 4.5. Grup 5 için ROC analizi

Çizelge 4.12. Grup 5 için alt çenenin öne gelişiminin tedavi başındaki sefalometrik değerleri ile ilişkilendirilmesi

Sefalometrik Değerler	ROC Değerleri				
	Eğri Altında Kalan Alan	SS	P Değeri	95% Güven Aralığı	
				Üst Sınır	Alt Sınır
FMA Açısı (°)	,409	,201	,693	,016	,802
Y Açısı (°)	,182	,123	,167	,000	1,000
Artiküler Açığı (°)	,636	,221	,554	,000	1,000
Gonial Açığı (°)	,545	,150	,844	,251	,840
Jarabak Oranı (%)	,591	,148	,693	,301	,881
Gonial Oran (%)	,432	,212	,767	,016	,848

4.3. II. Sınıf ve I. Sınıf Kapanış Bozukluğuna Sahip Bireylerde Tedavi ile Meydana Gelen Değişikliklerin Karşılaştırılması

I. Sınıf kapanış bozukluğuna sahip çekimli ve çekimsiz tedavi olan bireylerde alt çenenin öne gelişimi açısından (SN-Pog) istatistiksel olarak farklı sonuç bulunmamıştır (çizelge 4.13).

Çizelge 4.13. I. Sınıf kapanış bozukluğuna sahip bireylerin alt çenenin öne gelişimine göre değerlendirilmesi

SEFALOMETRİK DEĞERLER		GRUP 4 (N=68)	GRUP 5 (N=13)	¹ p	FARK
		Ort ± ss	Ort ± ss		³ p
SN-Pog (°)	t0	78,6±4,3	76,5±3,3	0,085	0,493
	t1	78,8±4,4	76,0±3,5	0,034	
	² p	0,492	0,366		
	Fark	0,2±4,3	-0,5±3,4		

Grup 4: I. Sınıf kapanış bozukluğuna sahip çekimsiz tedavi olan bireyler

Grup 5: I. Sınıf kapanış bozukluğuna sahip dört premolar çekimli tedavi olan bireyler

N: Birey sayısı, Ort: ortalama, ss: standart sapma, ^{1,2,3}p≤0.05 anlamlı

¹p: İki grubun t0 ve t1 değerlerinin gruplar arasında karşılaştırılması

²p: Grup içinde t1-t0 farkının karşılaştırılması

³p: Grup 4 ve Grup 5'teki t1-t0 farkının karşılaştırılması

I. Sınıf kapanış bozukluğuna sahip bireylerde çekimli ve çekimsiz tedaviler sonucu alt çenenin öne gelişimi açısından istatistiksel olarak farklı sonuç bulunmadığı ve çekimli bireylerde az sayıda hasta olduğu için I. Sınıf kapanış bozukluğuna sahip bireyler tek bir grup halinde birleştirilerek (Grup 4+5) II. Sınıf gruplarla karşılaştırılmıştır.

4.3.1. Üst Çene ile İlgili Tedavi Öncesi, Tedavi Sonrası Değerler ile t1-t0 Fark Değerlerinin Gruplar İçinde ve Gruplar Arasında İstatistiksel Olarak Karşılaştırılması

Üst çenede ait iskeletsel değişiklikler incelendiğinde;

Grup 2'de; t0 zamanındaki SNA (°) ortalamalarına göre t1 zamanında görülen azalma istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p=0,000).

Grup 3'te; t0 zamanındaki SNA (°) ortalamalarına göre t1 zamanında istatistiksel olarak anlamlı bir değişim görülmemiştir.

Grup (4+5)'te t0 zamanındaki SNA (°) ortalamalarına göre t1 zamanında istatistiksel olarak anlamlı bir değişim görülmemiştir.

Grup 2 ve Grup 3'ün tedavi öncesi ve sonrası üst çene iskeletsel değişimleri (t1-t0) karşılaştırıldığında SNA (°) değerinde gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır.

Grup 2 ve Grup (4+5)'in tedavi öncesi ve sonrası üst çene iskeletsel değişimleri (t1-t0) karşılaştırıldığında SNA (°) değerinde gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır.

Grup 3 ve Grup (4+5)'in tedavi öncesi ve sonrası üst çene iskeletsel değişimleri (t1-t0) karşılaştırıldığında SNA (°) değerinde gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır.

Grup 2'de; t0 zamanındaki CoA (mm) ortalamalarına göre t1 zamanında istatistiksel olarak anlamlı bir değişim görülmemiştir.

Grup 3'te; t0 zamanındaki CoA (mm) ortalamalarına göre t1 zamanında istatistiksel olarak anlamlı bir değişim görülmemiştir.

Grup (4+5)'te t0 zamanındaki CoA (mm) ortalamalarına göre t1 zamanında istatistiksel olarak anlamlı bir değişim görülmemiştir.

Grup 2 ve Grup 3'ün tedavi öncesi ve sonrası üst çene iskeletsel değişimleri (t1-t0) karşılaştırıldığında; Co-A (mm) değerinde gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır.

Grup 2 ve Grup (4+5)'in tedavi öncesi ve sonrası üst çene iskeletsel değişimleri (t1-t0) karşılaştırıldığında; CoA (mm) değerinde gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır.

Grup 3 ve Grup (4+5)'in tedavi öncesi ve sonrası üst çene iskeletsel değişimleri (t1-t0) karşılaştırıldığında CoA (mm) değerinde gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır.

Grup 2'de; t0 zamanındaki A-Na Perp (mm) ortalamalarına göre t1 zamanında görülen azalma istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p=0,008).

Grup 3'te; t0 zamanındaki A-Na Perp (mm) ortalamalarına göre t1 zamanında istatistiksel olarak anlamlı bir değişim görülmemiştir.

Grup (4+5)'te; t0 zamanındaki A-Na Perp (mm) ortalamalarına göre t1 zamanında istatistiksel olarak anlamlı bir değişim görülmemiştir.

Grup 2 ve Grup 3'ün tedavi öncesi ve sonrası üst çene iskeletsel değişimleri (t1-t0) karşılaştırıldığında A-Na Perp (mm) değerinde gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır.

Grup 2 ve Grup (4+5)'in tedavi öncesi ve sonrası üst çene iskeletsel değişimleri (t1-t0) karşılaştırıldığında A-Na Perp (mm) değerinde gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır.

Grup 3 ve Grup (4+5)'in tedavi öncesi ve sonrası üst çene iskeletsel değişimleri (t1-t0) karşılaştırıldığında A-Na Perp (mm) değerinde gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır.

Çizelge 4.14. Üst çene ile ilgili t0, t1 iskeletsel değerler ile t1-t0 fark değerlerinin gruplar arasında ve gruplar içinde istatistiksel olarak karşılaştırılması

SEFALOMETRİK DEĞERLER		Grup 2	Grup 3	Grup (4+5)	¹ p ₂₋₃	² p ₂₋₍₄₊₅₎	³ p ₃₋₍₄₊₅₎
		Ort±ss N:166	Ort±ss N:29	Ort±ss N:81			
SNA (°)	t0	81,4±3,9	79,5±3,0	79,8±4,2	0,017	0,004	0,755
	t1	80,4±4,0	78,8±2,3	79,2±4,4	0,028	0,035	0,629
	⁴ p	0,000	0,153	0,061			
	Fark	-1,0±2,6	-0,8±2,9	-0,6±3,0	0,674	0,315	0,817
CoA (mm)	t0	83,7±8,2	78,0±6,3	78,7±6,0	0,001	0,000	0,635
	t1	83,1±9,7	77,8±5,0	78,8±5,4	0,000	0,000	0,368
	⁴ p	0,467	0,834	0,751			
	Fark	-0,5±9,5	-0,2±6,3	0,2±4,4	0,874	0,533	0,708
A-Na Perp (mm)	t0	0,4±3,7	-0,2±3,2	-1,4±3,5	0,555	0,000	0,113
	t1	-0,2±3,6	-1,7±3,1	-1,8±4,1	0,056	0,003	0,890
	⁴ p	0,008	0,057	0,296			
	Fark	-0,6±3,1	-1,5±4,0	-0,4±3,4	0,203	0,572	0,167

N: Birey sayısı, Ort: ortalama, ss: standart sapma, ¹p₂₋₃, ²p₂₋₍₄₊₅₎, ³p₃₋₍₄₊₅₎, ⁴p≤0.05 anlamlı

¹p₂₋₃: Grup 2 ve 3 arasında t0, t1 değerlerinin ve t1-t0 farklarının karşılaştırılması

²p₂₋₍₄₊₅₎: Grup 2 ve (4+5) arasında t0, t1 değerlerinin ve t1-t0 farklarının karşılaştırılması

³p₃₋₍₄₊₅₎: Grup 3 ve (4+5) arasında t0, t1 değerlerinin ve t1-t0 farklarının karşılaştırılması

⁴p: Gruplar içinde t1-t0 farkının karşılaştırılması

Üst çeneye ait dişsel değişiklikler incelendiğinde;

Grup 2'de; t0 zamanındaki U1-SN (°) ortalamalarına göre t1 zamanında görülen azalma istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p=0,007).

Grup 3'te; t0 zamanındaki U1-SN (°) ortalamalarına göre t1 zamanında görülen azalma istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p=0,000).

Grup (4+5)'te t0 zamanındaki U1-SN (°) ortalamalarına göre t1 zamanında istatistiksel olarak anlamlı bir değişim görülmemiştir.

Grup 2 ve Grup 3'ün tedavi öncesi ve sonrası üst çene dişsel değişimleri (t1-t0) karşılaştırıldığında U1-SN (°) değerindeki fark gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p=0,017).

Grup 2 ve Grup (4+5)'in tedavi öncesi ve sonrası üst çene dişsel değişimleri (t1-t0) karşılaştırıldığında U1-SN (°) değerindeki fark gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p=0,007).

Grup 3 ve Grup (4+5)'in tedavi öncesi ve sonrası üst çene dişsel değişimleri (t1-t0) karşılaştırıldığında U1-SN (°) değerindeki fark gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p=0,000).

Grup 2'de; t0 zamanındaki U1-NA (mm) ortalamalarına göre t1 zamanında istatistiksel olarak anlamlı bir değişim görülmemiştir.

Grup 3'te; t0 zamanındaki U1-NA (mm) ortalamalarına göre t1 zamanında görülen azalma istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p=0,000).

Grup (4+5)'te t0 zamanındaki U1-NA (mm) ortalamalarına göre t1 zamanında görülen artış istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p=0,043).

Grup 2 ve Grup 3'ün tedavi öncesi ve sonrası üst çene dişsel değişimleri (t1-t0) karşılaştırıldığında U1-NA (mm) değerindeki fark gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p=0,0001).

Grup 2 ve Grup (4+5)'in tedavi öncesi ve sonrası üst çene dişsel değişimleri (t1-t0) karşılaştırıldığında U1-NA (mm) değerindeki fark gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p=0,010).

Grup 3 ve Grup (4+5)'in tedavi öncesi ve sonrası üst çene dişsel değişimleri (t1-t0) karşılaştırıldığında U1-NA (mm) değerindeki fark gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p=0,000).

Grup 2'de; t0 zamanındaki U1-NA (°) ortalamalarına göre t1 zamanında istatistiksel olarak anlamlı bir değişim görülmemiştir.

Grup 3'te; t0 zamanındaki U1-NA (°) ortalamalarına göre t1 zamanında görülen azalma istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p=0,000).

Grup (4+5)'te t0 zamanındaki U1-NA (°) ortalamalarına göre t1 zamanında görülen azalma istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p=0,021).

Grup 2 ve Grup 3'in tedavi öncesi ve sonrası üst çene dişsel değişimleri (t1-t0) karşılaştırıldığında U1-NA (°) değerindeki fark gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p=0,013).

Grup 2 ve Grup (4+5)'in tedavi öncesi ve sonrası üst çene dişsel değişimleri (t1-t0) karşılaştırıldığında U1-NA (°) değerindeki fark gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p=0,018).

Grup 3 ve Grup (4+5)'in tedavi öncesi ve sonrası üst çene dişsel değişimleri (t1-t0) karşılaştırıldığında U1-NA (°) değerindeki fark gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p=0,000).

Grup 2'de; t0 zamanındaki U6-PP (mm) ortalamalarına göre t1 zamanında görülen artış istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p=0,000).

Grup 3'te; t0 zamanındaki U6-PP (mm) ortalamalarına göre t1 zamanında görülen artış istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p=0,004).

Grup (4+5)'te t0 zamanındaki U6-PP (mm) ortalamalarına göre t1 zamanında görülen artış istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p=0,000).

Grup 2 ve Grup 3'ün tedavi öncesi ve sonrası üst çene dişsel değişimleri (t1-t0) karşılaştırıldığında U6-PP (mm) değerindeki fark gruplar arasında istatistiksel olarak anlamsız bulunmuştur.

Grup 2 ve Grup (4+5)'in tedavi öncesi ve sonrası üst çene dişsel değişimleri (t1-t0) karşılaştırıldığında U6-PP (mm) değerindeki fark gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p=0,002).

Grup 3 ve Grup (4+5)'in tedavi öncesi ve sonrası üst çene dişsel değişimleri (t1-t0) karşılaştırıldığında U6-PP (mm) değerindeki fark gruplar arasında istatistiksel olarak anlamsız bulunmuştur.

Grup 2'de; t0 zamanındaki U6-PTV (mm) ortalamalarına göre t1 zamanında görülen artış istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p=0,000).

Grup 3'te; t0 zamanındaki U6-PTV (mm) ortalamalarına göre t1 zamanında görülen artış istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p=0,029).

Grup (4+5)'te; t0 zamanındaki U6-PTV (mm) ortalamalarına göre t1 zamanında görülen artış istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p=0,000).

Grup 2 ve Grup 3'ün tedavi öncesi ve sonrası üst çene dişsel değişimleri (t1-t0) karşılaştırıldığında U6-PTV (mm) değerindeki fark gruplar arasında istatistiksel olarak anlamsız bulunmuştur.

Grup 2 ve Grup (4+5)'in tedavi öncesi ve sonrası üst çene dişsel değişimleri (t1-t0) karşılaştırıldığında U6-PTV (mm) değerindeki fark gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p=0,025).

Grup 3 ve Grup (4+5)'in tedavi öncesi ve sonrası üst çene dişsel değişimleri (t1-t0) karşılaştırıldığında U6-PTV (mm) değerindeki fark gruplar arasında istatistiksel olarak anlamsız bulunmuştur.

Çizelge 4.15. Üst çene ile ilgili t0, t1 dişsel değerler ile t1-t0 fark değerlerinin gruplar arasında ve gruplar içinde istatistiksel olarak karşılaştırılması

SEFALOMETRİK DEĞERLER		Grup 2	Grup 3	Grup (4+5)	¹ p ₂₋₃	² p ₂₋₍₄₊₅₎	³ p ₃₋₍₄₊₅₎
		Ort±ss N:166	Ort±ss N:29	Ort±ss N:81			
U1-SN (°)	t0	104,5±8,3	103,8±6,5	105,1±7,3	0,528	0,579	0,385
	t1	102,6±6,3	97,7±5,4	106,3±6,7	0,0001	0,000	0,000
	⁴ p	0,007	0,000	0,144			
	Fark	-1,9±9,0	-6,1±6,4	1,2±7,4	0,017	0,007	0,000
U1-NA (mm)	t0	3,8±3,0	4,5±2,5	4,9±2,4	0,243	0,005	0,397
	t1	3,4±2,4	2,0±2,5	5,5±2,1	0,007	0,000	0,000
	⁴ p	0,074	0,000	0,043			
	Fark	-0,4±3,2	-2,5±2,7	0,6±2,7	0,0001	0,010	0,000
U1-NA (°)	t0	23,1±8,8	24,2±6,4	25,3±5,6	0,648	0,046	0,401
	t1	22,2±6,1	18,9±5,7	27,1±5,1	0,004	0,000	0,000
	⁴ p	0,207	0,000	0,021			
	Fark	-0,9±9,1	-5,3±6,8	1,8±7,0	0,013	0,018	0,000
U6-PP (mm)	t0	17,3±2,7	17,1±2,8	17,3±2,3	0,818	0,977	0,738
	t1	18,2±2,8	18,9±2,7	19,3±2,7	0,128	0,005	0,505
	⁴ p	0,000	0,004	0,000			
	Fark	0,9±2,7	1,7±3,0	2,0±2,0	0,129	0,002	0,676
U6-PTV (mm)	t0	15,1±3,8	14,7±3,0	15,1±4,1	0,741	0,955	0,640
	t1	16,1±3,7	16,3±3,3	17,1±4,7	0,675	0,060	0,373
	⁴ p	0,000	0,029	0,000			
	Fark	1,0±3,5	1,6±3,7	2,0±3,5	0,387	0,025	0,557

N: Birey sayısı, Ort: ortalama, ss: standart sapma, ¹p₂₋₃, ²p₂₋₍₄₊₅₎, ³p₃₋₍₄₊₅₎, ⁴p≤0.05 anlamlı

¹p₂₋₃: Grup 2 ve 3 arasında t0, t1 değerlerinin ve t1-t0 farklarının karşılaştırılması

²p₂₋₍₄₊₅₎: Grup 2 ve (4+5) arasında t0, t1 değerlerinin ve t1-t0 farklarının karşılaştırılması

³p₃₋₍₄₊₅₎: Grup 3 ve (4+5) arasında t0, t1 değerlerinin ve t1-t0 farklarının karşılaştırılması

⁴p: Gruplar içinde t1-t0 farkının karşılaştırılması

4.3.2. Alt Çene ile İlgili Tedavi Öncesi, Tedavi Sonrası Değerler ile t1-t0 Fark Değerlerinin Gruplar İçinde ve Gruplar Arasında İstatiksel Olarak Karşılaştırılması

Alt çeneye ait iskeletsel değişiklikler incelendiğinde;

Grup 2’de t0 zamanındaki SNB (°) ortalamalarına göre t1 zamanında görülen artış istatiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p=0,000).

Grup 3’te; t0 zamanındaki SNB (°) ortalamalarına göre t1 zamanında istatiksel olarak anlamlı bir değişim görülmemiştir.

Grup (4+5)’te; t0 zamanındaki SNB (°) ortalamalarına göre t1 zamanında istatiksel olarak anlamlı bir değişim görülmemiştir.

Grup 2 ve Grup 3’ün tedavi öncesi ve sonrası alt çene iskeletsel değişimleri (t1-t0) karşılaştırıldığında SNB (°) değerindeki fark gruplar arasında istatiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p=0,006).

Grup 2 ve Grup (4+5)’in tedavi öncesi ve sonrası alt çene iskeletsel değişimleri (t1-t0) karşılaştırıldığında SNB (°) değerindeki fark gruplar arasında istatiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p=0,002).

Grup 3 ve Grup (4+5)’in tedavi öncesi ve sonrası alt çene iskeletsel değişimleri (t1-t0) karşılaştırıldığında SNB (°) değerindeki fark gruplar arasında istatiksel olarak anlamsız bulunmuştur.

Grup 2’de t0 zamanındaki Pog-N Perp (mm) ortalamalarına göre t1 zamanında görülen artış istatiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p=0.000).

Grup 3’te; t0 zamanındaki Pog-N Perp (mm) ortalamalarına göre t1 zamanında istatiksel olarak anlamlı bir değişim görülmemiştir.

Grup (4+5)’te; t0 zamanındaki Pog-N Perp (mm) ortalamalarına göre t1 zamanında istatiksel olarak anlamlı bir değişim görülmemiştir.

Grup 2 ve Grup 3’ün tedavi öncesi ve sonrası alt çene iskeletsel değişimleri (t1-t0) karşılaştırıldığında Pog-N Perp (mm) değerindeki fark gruplar arasında istatiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p=0,0001).

Grup 2 ve Grup (4+5)’in tedavi öncesi ve sonrası alt çene iskeletsel değişimleri (t1-t0) karşılaştırıldığında Pog-N Perp (mm) değerindeki fark gruplar arasında istatiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p=0,044).

Grup 3 ve Grup (4+5)'in tedavi öncesi ve sonrası alt çene iskeletsel değişimleri (t1-t0) karşılaştırıldığında Pog-N Perp (mm) değerindeki fark gruplar arasında istatistiksel olarak anlamsız bulunmuştur.

Grup 2'de t0 zamanındaki SN-Pog (°) ortalamalarına göre t1 zamanında istatistiksel olarak anlamlı bir artış görülmüştür (p=0,000).

Grup 3'te; t0 zamanındaki SN-Pog (°) ortalamalarına göre t1 zamanında istatistiksel olarak anlamlı bir değişim görülmemiştir.

Grup (4+5)'te; t0 zamanındaki SN-Pog (°) ortalamalarına göre t1 zamanında istatistiksel olarak anlamlı bir değişim görülmemiştir.

Grup 2 ve Grup 3'ün tedavi öncesi ve sonrası alt çene iskeletsel değişimleri (t1-t0) karşılaştırıldığında SN-Pog (°) değerindeki fark gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p=0,037).

Grup 2 ve Grup (4+5)'in tedavi öncesi ve sonrası alt çene iskeletsel değişimleri (t1-t0) karşılaştırıldığında SN-Pog (°) değerindeki fark gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p=0,047).

Grup 3 ve Grup (4+5)'in tedavi öncesi ve sonrası alt çene iskeletsel değişimleri (t1-t0) karşılaştırıldığında SN-Pog (°) değerindeki fark gruplar arasında istatistiksel olarak anlamsız bulunmuştur.

Grup 2'de t0 zamanındaki Co-Gn (mm) ortalamalarına göre t1 zamanında görülen artış istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p=0,001).

Grup 3'te; t0 zamanındaki Co-Gn (mm) ortalamalarına göre t1 zamanında istatistiksel olarak anlamlı bir değişim görülmemiştir.

Grup (4+5)'te t0 zamanındaki Co-Gn (mm) ortalamalarına göre t1 zamanında görülen artış istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p=0,000).

Grup 2 ve Grup 3'ün tedavi öncesi ve sonrası alt çene iskeletsel değişimleri (t1-t0) karşılaştırıldığında Co-Gn (mm) değerindeki fark gruplar arasında istatistiksel olarak anlamsız bulunmuştur.

Grup 2 ve Grup (4+5)'in tedavi öncesi ve sonrası alt çene iskeletsel değişimleri (t1-t0) karşılaştırıldığında Co-Gn (mm) değerindeki fark gruplar arasında istatistiksel olarak anlamsız bulunmuştur.

Grup 3 ve Grup (4+5)'in tedavi öncesi ve sonrası alt çene iskeletsel değişimleri (t1-t0) karşılaştırıldığında Co-Gn (mm) değerindeki fark gruplar arasında istatistiksel olarak anlamsız bulunmuştur.

Grup 2’de t0 zamanındaki GoMe (mm) ortalamalarına göre t1 zamanında görülen artış istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p=0,003).

Grup 3’te t0 zamanındaki GoMe (mm) ortalamalarına göre t1 zamanında istatistiksel olarak anlamlı bir değişim görülmemiştir.

Grup (4+5)’te t0 zamanındaki GoMe (mm) ortalamalarına göre t1 zamanında görülen artış istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p=0,008).

Grup 2 ve Grup 3’ün tedavi öncesi ve sonrası alt çene iskeletsel değişimleri (t1-t0) karşılaştırıldığında GoMe (mm) değerindeki fark gruplar arasında istatistiksel olarak anlamsız bulunmuştur.

Grup 2 ve Grup (4+5)’in tedavi öncesi ve sonrası alt çene iskeletsel değişimleri (t1-t0) karşılaştırıldığında GoMe (mm) değerindeki fark gruplar arasında istatistiksel olarak anlamsız bulunmuştur.

Grup 3 ve Grup (4+5)’in tedavi öncesi ve sonrası alt çene iskeletsel değişimleri (t1-t0) karşılaştırıldığında GoMe (mm) değerindeki fark gruplar arasında istatistiksel olarak anlamsız bulunmuştur.

Grup 2’de t0 zamanındaki ArGo (mm) ortalamalarına göre t1 zamanında görülen artış istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p=0,000).

Grup 3’te t0 zamanındaki ArGo (mm) ortalamalarına göre t1 zamanında görülen artış istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p=0,044).

Grup (4+5)’te t0 zamanındaki ArGo (mm) ortalamalarına göre t1 zamanında görülen artış istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p=0,000).

Grup 2 ve Grup 3’ün tedavi öncesi ve sonrası alt çene iskeletsel değişimleri (t1-t0) karşılaştırıldığında ArGo (mm) değerindeki fark gruplar arasında istatistiksel olarak anlamsız bulunmuştur.

Grup 2 ve Grup (4+5)’in tedavi öncesi ve sonrası alt çene iskeletsel değişimleri (t1-t0) karşılaştırıldığında ArGo (mm) değerindeki fark gruplar arasında istatistiksel olarak anlamsız bulunmuştur.

Grup 3 ve Grup (4+5)’in tedavi öncesi ve sonrası alt çene iskeletsel değişimleri (t1-t0) karşılaştırıldığında ArGo (mm) değerindeki fark gruplar arasında istatistiksel olarak anlamsız bulunmuştur.

Çizelge 4.16. Alt çene ile ilgili t0, t1 iskeletsel değerler ile t1-t0 fark değerlerinin gruplar arasında ve gruplar içinde istatistiksel olarak karşılaştırılması

SEFALOMETRİK DEĞERLER		Grup 2	Grup 3	Grup (4+5)	¹ p ₂₋₃	² p ₂₋₍₄₊₅₎	³ p ₃₋₍₄₊₅₎
		Ort±ss N:166	Ort±ss N:29	Ort±ss N:81			
SNB (°)	t0	75,3±3,5	74,2±3,2	77,3±4,2	0,107	0,000	0,000
	t1	76,0±3,6	73,7±2,8	77,0±4,4	0,002	0,057	0,000
	⁴ p	0,000	0,301	0,386			
	Fark	0,7±2,0	-0,4±2,3	-0,3±2,9	0,006	0,002	0,791
Pog-N Perp (mm)	t0	-8,7±6,5	-9,5±6,0	-5,5±6,3	0,511	0,001	0,003
	t1	-6,9±6,4	-10,1±7,1	-5,0±7,2	0,001	0,047	0,000
	⁴ p	0,000	0,124	0,545			
	Fark	1,8±4,8	-0,6±6,5	0,4±6,4	0,0001	0,044	0,094
SN-Pog (°)	t0	76,4±3,7	74,6±3,4	78,3±4,2	0,015	0,000	0,000
	t1	77,1±3,8	74,4±2,8	78,3±4,4	0,000	0,024	0,000
	⁴ p	0,000	0,593	0,907			
	Fark	0,7±2,1	-0,2±2,3	0,0±2,9	0,037	0,047	0,652
Co-Gn (mm)	t0	108,7±10,0	105,3±8,6	110,3±7,6	0,176	0,194	0,004
	t1	111,9±12,3	107,4±7,8	113,4±7,4	0,031	0,314	0,000
	⁴ p	0,001	0,170	0,000			
	Fark	3,3±11,8	2,1±7,9	3,1±6,1	0,604	0,921	0,465
GoMe (mm)	t0	64,5±7,3	61,9±6,1	63,8±5,9	0,091	0,505	0,143
	t1	66,3±8,6	62,9±5,6	65,5±6,1	0,022	0,430	0,049
	⁴ p	0,003	0,415	0,008			
	Fark	1,9±8,1	1,0±6,3	1,7±5,5	0,563	0,823	0,572
ArGo (mm)	t0	41,5±5,9	38,3±5,3	42,7±5,8	0,015	0,123	0,000
	t1	43,8±6,3	39,7±6,3	45,0±6,9	0,001	0,168	0,000
	⁴ p	0,000	0,044	0,000			
	Fark	2,3±5,6	1,5±3,8	2,3±5,0	0,422	0,990	0,407

N: Birey sayısı, Ort: ortalama, ss: standart sapma, ¹p₂₋₃, ²p₂₋₍₄₊₅₎, ³p₃₋₍₄₊₅₎, ⁴p≤0.05 anlamlı

¹p₂₋₃: Grup 2 ve 3 arasında t0, t1 değerlerinin ve t1-t0 farklarının karşılaştırılması

²p₂₋₍₄₊₅₎: Grup 2 ve (4+5) arasında t0, t1 değerlerinin ve t1-t0 farklarının karşılaştırılması

³p₃₋₍₄₊₅₎: Grup 3 ve (4+5) arasında t0, t1 değerlerinin ve t1-t0 farklarının karşılaştırılması

⁴p: Gruplar içinde t1-t0 farkının karşılaştırılması

Alt çeneye ait dişsel değişiklikler incelendiğinde;

Grup 2’de t0 zamanındaki L1-NB (mm) ortalamalarına göre t1 zamanında görülen artış istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p=0,000).

Grup 3’te; t0 zamanındaki L1-NB (mm) ortalamalarına göre t1 zamanında istatistiksel olarak anlamlı bir değişim görülmemiştir.

Grup (4+5)’te t0 zamanındaki L1-NB (mm) ortalamalarına göre t1 zamanında görülen artış istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p=0,000).

Grup 2 ve Grup 3’ün tedavi öncesi ve sonrası alt çene dişsel değişimleri (t1-t0) karşılaştırıldığında L1-NB (mm) değerindeki fark gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p=0,0001).

Grup 2 ve Grup (4+5)’in tedavi öncesi ve sonrası alt çene dişsel değişimleri (t1-t0) karşılaştırıldığında L1-NB (mm) değerindeki fark gruplar arasında istatistiksel olarak anlamsız bulunmuştur.

Grup 3 ve Grup (4+5)’in tedavi öncesi ve sonrası alt çene dişsel değişimleri (t1-t0) karşılaştırıldığında L1-NB (mm) değerindeki fark gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p=0,000).

Grup 2’de t0 zamanındaki L1-NB (°) ortalamalarına göre t1 zamanında görülen artış istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p=0,000).

Grup 3’te t0 zamanındaki L1-NB (°) ortalamalarına göre t1 zamanında görülen azalma istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p=0,037).

Grup (4+5)’te t0 zamanındaki L1-NB (°) ortalamalarına göre t1 zamanında istatistiksel olarak anlamlı bir değişim görülmemiştir.

Grup 2 ve Grup 3’ün tedavi öncesi ve sonrası alt çene dişsel değişimleri (t1-t0) karşılaştırıldığında L1-NB (°) değerindeki fark gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p=0,0001).

Grup 2 ve Grup (4+5)’in tedavi öncesi ve sonrası alt çene dişsel değişimleri (t1-t0) karşılaştırıldığında L1-NB (°) değerindeki fark gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p=0,005).

Grup 3 ve Grup (4+5)’in tedavi öncesi ve sonrası alt çene dişsel değişimleri (t1-t0) karşılaştırıldığında L1-NB (°) değerindeki fark gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p=0,004).

Grup 2’de t0 zamanındaki IMPA (°) ortalamalarına göre t1 zamanında görülen artış istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p=0,000).

Grup 3'te t0 zamanındaki IMPA (°) ortalamalarına göre t1 zamanında görülen azalma istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p=0,026).

Grup (4+5)'te t0 zamanındaki IMPA (°) ortalamalarına göre t1 zamanında istatistiksel olarak anlamlı bir değişim görülmemiştir.

Grup 2 ve Grup 3'ün tedavi öncesi ve sonrası alt çene dişsel değişimleri (t1-t0) karşılaştırıldığında IMPA (°) değerindeki fark gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p=0,0001).

Grup 2 ve Grup (4+5)'in tedavi öncesi ve sonrası alt çene dişsel değişimleri (t1-t0) karşılaştırıldığında IMPA (°) değerindeki fark gruplar arasında istatistiksel olarak anlamsız bulunmuştur.

Grup 3 ve Grup (4+5)'in tedavi öncesi ve sonrası alt çene dişsel değişimleri (t1-t0) karşılaştırıldığında IMPA (°) değerindeki fark gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p=0,002).

Grup 2'de t0 zamanındaki L6-PTV (mm) ortalamalarına göre t1 zamanında görülen artış istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p=0,000).

Grup 3'te t0 zamanındaki L6-PTV (mm) ortalamalarına göre t1 zamanında görülen artış istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p=0,002).

Grup (4+5)'te t0 zamanındaki L6-PTV (mm) ortalamalarına göre t1 zamanında görülen artış istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p=0,000).

Grup 2 ve Grup 3'ün tedavi öncesi ve sonrası alt çene dişsel değişimleri (t1-t0) karşılaştırıldığında L6-PTV (mm) değerindeki fark gruplar arasında istatistiksel olarak anlamsız bulunmuştur.

Grup 2 ve Grup (4+5)'in tedavi öncesi ve sonrası alt çene dişsel değişimleri (t1-t0) karşılaştırıldığında L6-PTV (mm) değerindeki fark gruplar arasında istatistiksel olarak anlamsız bulunmuştur.

Grup 3 ve Grup (4+5)'in tedavi öncesi ve sonrası alt çene dişsel değişimleri (t1-t0) karşılaştırıldığında L6-PTV (mm) değerindeki fark gruplar arasında istatistiksel olarak anlamsız bulunmuştur.

Grup 2'de t0 zamanındaki L6-MD (mm) ortalamalarına göre t1 zamanında görülen artış istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p=0,000).

Grup 3'te t0 zamanındaki L6-MD (mm) ortalamalarına göre t1 zamanında görülen artış istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p=0,000).

Grup (4+5)'te t0 zamanındaki L6-MD (mm) ortalamalarına göre t1 zamanında görülen artış istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p=0,000).

Grup 2 ve Grup 3'ün tedavi öncesi ve sonrası alt çene dişsel değişimleri (t1-t0) karşılaştırıldığında L6-MD (mm) değerindeki fark gruplar arasında istatistiksel olarak anlamsız bulunmuştur.

Grup 2 ve Grup (4+5)'in tedavi öncesi ve sonrası alt çene dişsel değişimleri (t1-t0) karşılaştırıldığında L6-MD (mm) değerindeki fark gruplar arasında istatistiksel olarak anlamsız bulunmuştur.

Grup 3 ve Grup (4+5)'in tedavi öncesi ve sonrası alt çene dişsel değişimleri (t1-t0) karşılaştırıldığında L6-MD (mm) değerindeki fark gruplar arasında istatistiksel olarak anlamsız bulunmuştur.

Çizelge 4.17. Alt çene ile ilgili t0, t1 dişsel değerler ile t1-t0 fark değerlerinin gruplar arasında ve gruplar içinde istatistiksel olarak karşılaştırılması

SEFALOMETRİK DEĞERLER		Grup 2	Grup 3	Grup (4+5)	¹ p ₂₋₃	² p ₂₋₍₄₊₅₎	³ p ₃₋₍₄₊₅₎
		Ort±ss N:166	Ort±ss N:29	Ort±ss N:81			
L1-NB (mm)	t0	5,5±2,3	6,8±2,6	4,4±2,3	0,004	0,001	0,000
	t1	6,5±2,5	6,1±2,5	5,4±2,3	0,405	0,001	0,167
	⁴ p	0,000	0,144	0,000			
	Fark	1,0±2,1	-0,8±2,7	1,0±2,0	0,0001	0,805	0,000
L1-NB (°)	t0	27,8±6,1	30,6±6,5	24,6±6,8	0,060	0,000	0,000
	t1	31,1±5,7	27,6±5,9	25,5±6,2	0,001	0,000	0,122
	⁴ p	0,000	0,037	0,144			
	Fark	3,3±6,3	-3,0±7,4	1,0±5,8	0,0001	0,005	0,004
IMPA (°)	t0	97,7±6,3	95,0±6,6	91,2±6,8	0,019	0,000	0,011
	t1	100,3±5,9	91,8±6,0	92,3±6,9	0,000	0,000	0,748
	⁴ p	0,000	0,026	0,085			
	Fark	2,6±6,5	-3,1±7,2	1,1±5,8	0,0001	0,083	0,002
L6-PTV (mm)	t0	13,3±4,1	14,1±3,3	15,1±4,6	0,261	0,003	0,284
	t1	17,2±4,2	16,7±4,1	18,4±4,9	0,643	0,059	0,104
	⁴ p	0,000	0,002	0,000			
	Fark	3,9±3,8	2,6±4,2	3,3±4,0	0,091	0,226	0,435
L6-MD (mm)	t0	27,8±3,4	27,5±2,9	27,5±3,0	0,773	0,498	0,977
	t1	30,4±4,1	30,5±3,5	30,0±2,8	0,652	0,427	0,427
	⁴ p	0,000	0,000	0,000			
	Fark	2,5±3,5	2,9±2,6	2,4±2,1	0,559	0,808	0,298

N: Birey sayısı, Ort: ortalama, ss: standart sapma, ¹p₂₋₃, ²p₂₋₍₄₊₅₎, ³p₃₋₍₄₊₅₎, ⁴p≤0.05 anlamlı

¹p₂₋₃: Grup 2 ve 3 arasında t0, t1 değerlerinin ve t1-t0 farklarının karşılaştırılması

²p₂₋₍₄₊₅₎: Grup 2 ve (4+5) arasında t0, t1 değerlerinin ve t1-t0 farklarının karşılaştırılması

³p₃₋₍₄₊₅₎: Grup 3 ve (4+5) arasında t0, t1 değerlerinin ve t1-t0 farklarının karşılaştırılması

⁴p: Gruplar içinde t1-t0 farkının karşılaştırılması

4.3.3. Çeneler Arası İlişki ile İlgili Tedavi Öncesi, Tedavi Sonrası Değerler ile t1-t0 Fark Değerlerinin Gruplar İçinde ve Gruplar Arasında İstatiksel Olarak Karşılaştırılması

Çeneler arası değişimler incelendiğinde;

Grup 2’de t0 zamanındaki ANB (°) ortalamalarına göre t1 zamanında görülen azalma istatiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p=0,000).

Grup 3’te; t0 zamanındaki ANB (°) ortalamalarına göre t1 zamanında istatiksel olarak anlamlı bir değişim görülmemiştir.

Grup (4+5)’te t0 zamanındaki ANB (°) ortalamalarına göre t1 zamanında görülen azalma istatiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p=0,020).

Grup 2 ve Grup 3’ün tedavi öncesi ve sonrası çeneler arası değişimleri (t1-t0) karşılaştırıldığında ANB (°) değerindeki fark gruplar arasında istatiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p=0,0001).

Grup 2 ve Grup (4+5)’in tedavi öncesi ve sonrası çeneler arası değişimleri (t1-t0) karşılaştırıldığında ANB (°) değerindeki fark gruplar arasında istatiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p=0,000).

Grup 3 ve Grup (4+5)’in tedavi öncesi ve sonrası çeneler arası değişimleri (t1-t0) karşılaştırıldığında ANB (°) değerindeki fark gruplar arasında istatiksel olarak anlamsız bulunmuştur.

Grup 2’de t0 zamanındaki Wits (mm) ortalamalarına göre t1 zamanında görülen azalma istatiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p=0,000).

Grup 3’te t0 zamanındaki Wits (mm) ortalamalarına göre t1 zamanında görülen azalma istatiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p=0,028).

Grup (4+5)’te t0 zamanındaki Wits (mm) ortalamalarına göre t1 zamanında istatiksel olarak anlamlı bir değişim görülmemiştir.

Grup 2 ve Grup 3’ün tedavi öncesi ve sonrası çeneler arası değişimleri (t1-t0) karşılaştırıldığında Wits (mm) değerindeki fark gruplar arasında istatiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p=0,0001).

Grup 2 ve Grup (4+5)’in tedavi öncesi ve sonrası çeneler arası değişimleri (t1-t0) karşılaştırıldığında Wits (mm) değerindeki fark gruplar arasında istatiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p=0,000).

Grup 3 ve Grup (4+5)’in tedavi öncesi ve sonrası çeneler arası değişimleri (t1-t0) karşılaştırıldığında Wits (mm) değerindeki fark gruplar arasında istatiksel olarak anlamsız bulunmuştur.

Grup 2’de t0 zamanındaki overbite (mm) ortalamalarına göre t1 zamanında istatistiksel olarak anlamlı bir azalma görülmüştür (p=0,000).

Grup 3’te; t0 zamanındaki overbite (mm) ortalamalarına göre t1 zamanında istatistiksel olarak anlamlı bir değişim görülmemiştir.

Grup (4+5)’te; t0 zamanındaki overbite (mm) ortalamalarına göre t1 zamanında istatistiksel olarak anlamlı bir değişim görülmemiştir.

Grup 2 ve Grup 3’ün tedavi öncesi ve sonrası çeneler arası değişimleri (t1-t0) karşılaştırıldığında overbite (mm) değerindeki fark gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p=0,0001).

Grup 2 ve Grup (4+5)’in tedavi öncesi ve sonrası çeneler arası değişimleri (t1-t0) karşılaştırıldığında overbite (mm) değerindeki fark gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p=0,000).

Grup 3 ve Grup (4+5)’in tedavi öncesi ve sonrası çeneler arası değişimleri (t1-t0) karşılaştırıldığında overbite (mm) değerindeki fark gruplar arasında istatistiksel olarak anlamsız bulunmuştur.

Grup 2’de t0 zamanındaki overjet (mm) ortalamalarına göre t1 zamanında görülen azalma istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p=0,000).

Grup 3’te t0 zamanındaki overjet (mm) ortalamalarına göre t1 zamanında görülen azalma istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p=0,002).

Grup (4+5)’te t0 zamanındaki overjet (mm) ortalamalarına göre t1 zamanında görülen azalma istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p=0,003).

Grup 2 ve Grup 3’ün tedavi öncesi ve sonrası çeneler arası değişimleri (t1-t0) karşılaştırıldığında overjet (mm) değerindeki fark gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p=0,005).

Grup 2 ve Grup (4+5)’in tedavi öncesi ve sonrası çeneler arası değişimleri (t1-t0) karşılaştırıldığında overjet (mm) değerindeki fark gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p=0,000).

Grup 3 ve Grup (4+5)’in tedavi öncesi ve sonrası çeneler arası değişimleri (t1-t0) karşılaştırıldığında overjet (mm) değerindeki fark gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p=0,012).

Grup 2’de t0 zamanındaki OD/SN (°) ortalamalarına göre t1 zamanında görülen artış istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p=0,000).

Grup 3’te t0 zamanındaki OD/SN (°) ortalamalarına göre t1 zamanında görülen artış istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p=0,020).

Grup 2 ve Grup 3'ün tedavi öncesi ve sonrası çeneler arası değişimleri (t1-t0) karşılaştırıldığında OD/SN (°) değerindeki fark gruplar arasında istatistiksel olarak anlamsız bulunmuştur.

Grup 2 ve Grup (4+5)'in tedavi öncesi ve sonrası çeneler arası değişimleri (t1-t0) karşılaştırıldığında OD/SN (°) değerindeki fark gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p=0,000).

Grup 3 ve Grup (4+5)'in tedavi öncesi ve sonrası çeneler arası değişimleri (t1-t0) karşılaştırıldığında OD/SN (°) değerindeki fark gruplar arasında istatistiksel olarak anlamsız bulunmuştur.

Çizelge 4.18. Çeneler arası ilişki ile ilgili t0, t1 değerleri ile t1-t0 fark değerlerinin gruplar arasında ve gruplar içinde istatistiksel olarak karşılaştırılması

SEFALOMETRİK DEĞERLER		Grup 2	Grup 3	Grup (4+5)	¹ p ₂₋₃	² p ₂₋₍₄₊₅₎	³ p ₃₋₍₄₊₅₎
		Ort±ss N:166	Ort±ss N:29	Ort±ss N:81			
ANB (°)	t0	6,0±2,0	5,3±2,2	2,5±1,5	0,086	0,000	0,000
	t1	4,3±2,3	5,0±2,6	2,1±1,6	0,236	0,000	0,000
	⁴ p	0,000	0,276	0,020			
	Fark	-1,7±1,8	-0,3±1,5	-0,4±1,3	0,0001	0,000	0,896
Wits (mm)	t0	4,7±3,1	1,6±3,5	-0,1±3,1	0,000	0,000	0,015
	t1	0,3±2,3	0,5±3,0	-0,6±2,1	0,995	0,002	0,037
	P	0,000	0,028	0,059			
	Fark	-4,4±3,2	-1,2±2,7	-0,5±2,5	0,0001	0,000	0,246
Overbite (mm)	t0	3,5±1,9	1,4±1,7	1,7±1,9	0,000	0,000	0,547
	t1	1,6±1,1	1,4±1,1	1,7±1,0	0,490	0,757	0,266
	⁴ p	0,000	0,944	0,847			
	Fark	-1,9±1,8	0,0±2,1	0,0±1,9	0,0001	0,000	0,975
Overjet (mm)	t0	6,8±2,7	5,1±2,9	4,0±2,0	0,002	0,000	0,028
	t1	3,2±0,8	3,1±0,9	3,3±0,9	0,432	0,315	0,235
	⁴ p	0,000	0,002	0,003			
	Fark	-3,6±2,7	-2,0±3,2	-0,7±2,0	0,005	0,000	0,012
OD/SN (°)	t0	16,6±4,8	20,8±4,1	16,3±5,4	0,000	0,671	0,000
	t1	20,0±4,9	22,7±4,0	17,0±4,9	0,005	0,000	0,000
	⁴ p	0,000	0,020	0,157			
	Fark	3,4±4,2	1,9±4,1	0,6±4,0	0,079	0,000	0,154

N: Birey sayısı, Ort: ortalama, ss: standart sapma, ¹p₂₋₃, ²p₂₋₍₄₊₅₎, ³p₃₋₍₄₊₅₎, ⁴p≤0.05 anlamlı

¹p₂₋₃: Grup 2 ve 3 arasında t0, t1 değerlerinin ve t1-t0 farklarının karşılaştırılması

²p₂₋₍₄₊₅₎: Grup 2 ve (4+5) arasında t0, t1 değerlerinin ve t1-t0 farklarının karşılaştırılması

³p₃₋₍₄₊₅₎: Grup 3 ve (4+5) arasında t0, t1 değerlerinin ve t1-t0 farklarının karşılaştırılması

⁴p: Gruplar içinde t1-t0 farkının karşılaştırılması

4.3.4. Dik Yön İlişkisi ile İlgili Tedavi Öncesi ve Tedavi Sonrası Değerler ile t1-t0 Fark Değerlerinin Gruplar İçinde ve Gruplar Arasında İstatiksel Olarak Karşılaştırılması

Dik yönü gösteren açısal değişimler incelendiğinde;

Grup 2’de t0 zamanındaki FMA (°) ortalamalarına göre t1 zamanında istatiksel olarak anlamlı bir değişim görülmemiştir.

Grup 3’te t0 zamanındaki FMA (°) ortalamalarına göre t1 zamanında istatiksel olarak anlamlı bir değişim görülmemiştir.

Grup (4+5)’te t0 zamanındaki FMA (°) ortalamalarına göre t1 zamanında istatiksel olarak anlamlı bir değişim görülmemiştir.

Grup 2 ve Grup 3’ün tedavi öncesi ve sonrası dik yön açısal değişimleri (t1-t0) karşılaştırıldığında FMA (°) değerindeki fark gruplar arasında istatiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p=0,016).

Grup 2 ve Grup (4+5)’in tedavi öncesi ve sonrası dik yön açısal değişimleri (t1-t0) karşılaştırıldığında FMA (°) değerindeki fark gruplar arasında istatiksel olarak anlamsız bulunmuştur.

Grup 3 ve Grup (4+5)’in tedavi öncesi ve sonrası dik yön açısal değişimleri (t1-t0) karşılaştırıldığında FMA (°) değerindeki fark gruplar arasında istatiksel olarak anlamsız bulunmuştur.

Grup 2’de t0 zamanındaki Y (°) ortalamalarına göre t1 zamanında görülen artış istatiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p=0,044).

Grup 3’te t0 zamanındaki Y (°) ortalamalarına göre t1 zamanında görülen artış istatiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p=0,044).

Grup (4+5)’te t0 zamanındaki Y (°) ortalamalarına göre t1 zamanında görülen artış istatiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p=0,013).

Grup 2 ve Grup 3’ün tedavi öncesi ve sonrası dik yön açısal değişimleri (t1-t0) karşılaştırıldığında Y (°) değerindeki fark gruplar arasında istatiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p=0,029).

Grup 2 ve Grup (4+5)’in tedavi öncesi ve sonrası dik yön açısal değişimleri (t1-t0) karşılaştırıldığında Y (°) değerindeki fark gruplar arasında istatiksel olarak anlamsız bulunmuştur.

Grup 3 ve Grup (4+5)'in tedavi öncesi ve sonrası dik yön açısal değişimleri (t1-t0) karşılaştırıldığında Y (°) değerindeki fark gruplar arasında istatistiksel olarak anlamsız bulunmuştur.

Grup 2'de t0 zamanındaki SN-GoGn (°) ortalamalarına göre t1 zamanında istatistiksel olarak anlamlı bir değişim görülmemiştir.

Grup 3'te t0 zamanındaki SN-GoGn (°) ortalamalarına göre t1 zamanında istatistiksel olarak anlamlı bir değişim görülmemiştir.

Grup (4+5)'te t0 zamanındaki SN-GoGn (°) ortalamalarına göre t1 zamanında istatistiksel olarak anlamlı bir değişim görülmemiştir.

Grup 2 ve Grup 3'ün tedavi öncesi ve sonrası dik yön açısal değişimleri (t1-t0) karşılaştırıldığında SN-GoGn (°) değerindeki fark gruplar arasında istatistiksel olarak anlamsız bulunmuştur.

Grup 2 ve Grup (4+5)'in tedavi öncesi ve sonrası dik yön açısal değişimleri (t1-t0) karşılaştırıldığında SN-GoGn (°) değerindeki fark gruplar arasında istatistiksel olarak anlamsız bulunmuştur.

Grup 3 ve Grup (4+5)'in tedavi öncesi ve sonrası dik yön açısal değişimleri (t1-t0) karşılaştırıldığında SN-GoGn (°) değerindeki fark gruplar arasında istatistiksel olarak anlamsız bulunmuştur.

Grup 2'de t0 zamanındaki posterior açılar toplamı (°) ortalamalarına göre t1 zamanında istatistiksel olarak anlamlı bir değişim görülmemiştir.

Grup 3'te t0 zamanındaki posterior açılar toplamı (°) ortalamalarına göre t1 zamanında istatistiksel olarak anlamlı bir değişim görülmemiştir.

Grup (4+5)'te t0 zamanındaki posterior açılar toplamı (°) ortalamalarına göre t1 zamanında istatistiksel olarak anlamlı bir değişim görülmemiştir.

Grup 2 ve Grup 3'ün tedavi öncesi ve sonrası dik yön açısal değişimleri (t1-t0) karşılaştırıldığında posterior açılar toplamı (°) değerindeki fark gruplar arasında istatistiksel olarak anlamsız bulunmuştur.

Grup 2 ve Grup (4+5)'in tedavi öncesi ve sonrası dik yön açısal değişimleri (t1-t0) karşılaştırıldığında posterior açılar toplamı (°) değerindeki fark gruplar arasında istatistiksel olarak anlamsız bulunmuştur.

Grup 3 ve Grup (4+5)'in tedavi öncesi ve sonrası dik yön açısal değişimleri (t1-t0) karşılaştırıldığında posterior açılar toplamı (°) değerindeki fark gruplar arasında istatistiksel olarak anlamsız bulunmuştur.

Grup 2’de t0 zamanındaki Saddle açısı (°) ortalamalarına göre t1 zamanında istatistiksel olarak anlamlı bir değişim görülmemiştir.

Grup 3’te t0 zamanındaki Saddle açısı (°) ortalamalarına göre t1 zamanında istatistiksel olarak anlamlı bir değişim görülmemiştir.

Grup (4+5)’te t0 zamanındaki Saddle açısı (°) ortalamalarına göre t1 zamanında istatistiksel olarak anlamlı bir değişim görülmemiştir.

Grup 2 ve Grup 3’ün tedavi öncesi ve sonrası dik yön açısal değişimleri (t1-t0) karşılaştırıldığında Saddle açısı (°) değerindeki fark gruplar arasında istatistiksel olarak anlamsız bulunmuştur.

Grup 2 ve Grup (4+5)’in tedavi öncesi ve sonrası dik yön açısal değişimleri (t1-t0) karşılaştırıldığında Saddle açısı (°) değerindeki fark gruplar arasında istatistiksel olarak anlamsız bulunmuştur.

Grup 3 ve Grup (4+5)’in tedavi öncesi ve sonrası dik yön açısal değişimleri (t1-t0) karşılaştırıldığında Saddle açısı (°) değerindeki fark gruplar arasında istatistiksel olarak anlamsız bulunmuştur.

Grup 2’de t0 zamanındaki Artiküler açı (°) ortalamalarına göre t1 zamanında istatistiksel olarak anlamlı bir değişim görülmemiştir.

Grup 3’te t0 zamanındaki Artiküler açı (°) ortalamalarına göre t1 zamanında görülen artış istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p=0,001).

Grup (4+5)’te t0 zamanındaki Artiküler açı (°) ortalamalarına göre t1 zamanında istatistiksel olarak anlamlı bir değişim görülmemiştir.

Grup 2 ve Grup 3’ün tedavi öncesi ve sonrası dik yön açısal değişimleri (t1-t0) karşılaştırıldığında Artiküler açı (°) değerindeki fark gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p=0,027).

Grup 2 ve Grup (4+5)’in tedavi öncesi ve sonrası dik yön açısal değişimleri (t1-t0) karşılaştırıldığında Artiküler açı (°) değerindeki fark gruplar arasında istatistiksel olarak anlamsız bulunmuştur.

Grup 3 ve Grup (4+5)’in tedavi öncesi ve sonrası dik yön açısal değişimleri (t1-t0) karşılaştırıldığında Artiküler açı (°) değerindeki fark gruplar arasında istatistiksel olarak anlamsız bulunmuştur.

Grup 2’de t0 zamanındaki Gonial açı (°) ortalamalarına göre t1 zamanında görülen azalma istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p=0,023).

Grup 3'te t0 zamanındaki Gonial açısı (°) ortalamalarına göre t1 zamanında görülen azalma istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p=0,007).

Grup (4+5)'te t0 zamanındaki Gonial açısı (°) ortalamalarına göre t1 zamanında görülen azalma istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p=0,002).

Grup 2 ve Grup 3'ün tedavi öncesi ve sonrası dik yön açısal değişimleri (t1-t0) karşılaştırıldığında Gonial açısı (°) değerindeki fark gruplar arasında istatistiksel olarak anlamsız bulunmuştur.

Grup 2 ve Grup (4+5)'in tedavi öncesi ve sonrası dik yön açısal değişimleri (t1-t0) karşılaştırıldığında Gonial açısı (°) değerindeki fark gruplar arasında istatistiksel olarak anlamsız bulunmuştur.

Grup 3 ve Grup (4+5)'in tedavi öncesi ve sonrası dik yön açısal değişimleri (t1-t0) karşılaştırıldığında Gonial açısı (°) değerindeki fark gruplar arasında istatistiksel olarak anlamsız bulunmuştur.

Grup 2'de t0 zamanındaki üst Gonial açısı (°) ortalamalarına göre t1 zamanında görülen azalma istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p=0,000).

Grup 3'te t0 zamanındaki üst Gonial açısı (°) ortalamalarına göre t1 zamanında görülen azalma istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p=0,000).

Grup (4+5)'te t0 zamanındaki üst Gonial açısı (°) ortalamalarına göre t1 zamanında görülen azalma istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p=0,000).

Grup 2 ve Grup 3'ün tedavi öncesi ve sonrası dik yön açısal değişimleri (t1-t0) karşılaştırıldığında üst Gonial açısı (°) değerindeki fark gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p=0,025).

Grup 2 ve Grup (4+5)'in tedavi öncesi ve sonrası dik yön açısal değişimleri (t1-t0) karşılaştırıldığında üst Gonial açısı (°) değerindeki fark gruplar arasında istatistiksel olarak anlamsız bulunmuştur.

Grup 3 ve Grup (4+5)'in tedavi öncesi ve sonrası dik yön açısal değişimleri (t1-t0) karşılaştırıldığında üst Gonial açısı (°) değerindeki fark gruplar arasında istatistiksel olarak anlamsız bulunmuştur.

Grup 2'de t0 zamanındaki alt Gonial açısı (°) ortalamalarına göre t1 zamanında görülen artış istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p=0,000).

Grup 3'te t0 zamanındaki alt Gonial açısı (°) ortalamalarına göre t1 zamanında istatistiksel olarak anlamlı bir değişim görülmemiştir.

Grup (4+5)'te t0 zamanındaki alt Gonial açısı (°) ortalamalarına göre t1 zamanında istatistiksel olarak anlamlı bir değişim görülmemiştir.

Grup 2 ve Grup 3'ün tedavi öncesi ve sonrası dik yön açısal değişimleri (t1-t0) karşılaştırıldığında alt Gonial açısı (°) değerindeki fark gruplar arasında istatistiksel olarak anlamsız bulunmuştur.

Grup 2 ve Grup (4+5)'in tedavi öncesi ve sonrası dik yön açısal değişimleri (t1-t0) karşılaştırıldığında alt Gonial açısı (°) değerindeki fark gruplar arasında istatistiksel olarak anlamsız bulunmuştur.

Grup 3 ve Grup (4+5)'in tedavi öncesi ve sonrası dik yön açısal değişimleri (t1-t0) karşılaştırıldığında alt Gonial açısı (°) değerindeki fark gruplar arasında istatistiksel olarak anlamsız bulunmuştur.

Çizelge 4.19. Dik yön ilişkisi ile ilgili t0, t1 açılal değerler ile t1-t0 fark değerlerinin gruplar arasında ve gruplar içinde istatistiksel olarak karşılaştırılması

SEFALOMETRİK DEĞERLER		Grup 2	Grup 3	Grup (4+5)	¹ p ₂₋₃	² p ₂₋₍₄₊₅₎	³ p ₃₋₍₄₊₅₎
		Ort±ss N:166	Ort±ss N:29	Ort±ss N:81			
FMA (°)	t0	25,7±5,2	31,3±4,6	27,3±5,2	0,0001	0,024	0,000
	t1	25,4±5,1	32,5±5,5	27,1±5,2	0,0001	0,015	0,000
	⁴ p	0,181	0,064	0,596			
	Fark	-0,3±3,1	1,2±3,4	-0,2±3,5	0,016	0,794	0,064
Y Açısı (°)	t0	69,6±3,8	72,8±4,0	69,1±3,9	0,0001	0,313	0,000
	t1	69,9±4,1	74,1±3,6	69,9±4,4	0,0001	0,867	0,000
	⁴ p	0,044	0,009	0,013			
	Fark	0,3±2,1	1,3±2,5	0,8±2,7	0,029	0,176	0,355
SN-GoGn (°)	t0	32,3±5,7	39,2±5,5	33,6±5,9	0,000	0,091	0,000
	t1	32,3±5,9	39,5±4,9	33,9±6,4	0,000	0,062	0,000
	⁴ p	0,741	0,630	0,467			
	Fark	0,1±3,1	0,3±3,2	0,3±3,6	0,731	0,630	0,998
Posterior Açılar Toplamı (°)	t0	394,7±5,7	401,4±5,8	396,1±5,6	0,000	0,074	0,000
	t1	394,8±5,9	402,0±5,3	396,2±6,1	0,000	0,082	0,000
	⁴ p	0,765	0,352	0,789			
	Fark	0,1±3,0	0,6±3,3	0,1±3,4	0,410	0,943	0,511
Saddle Açısı (°)	t0	124,2±5,9	124,2±4,1	123,5±6,2	0,821	0,402	0,586
	t1	124,3±5,5	123,7±4,9	123,8±5,4	0,681	0,467	0,977
	⁴ p	0,763	0,551	0,692			
	Fark	0,1±4,0	-0,5±4,2	0,2±5,2	0,484	0,819	0,515
Articular Açığı (°)	t0	144,9±7,3	146,5±7,5	144,1±7,1	0,479	0,408	0,127
	t1	145,7±7,4	149,9±8,4	145,5±7,9	0,010	0,899	0,014
	⁴ p	0,109	0,001	0,094			
	Fark	0,8±6,0	3,4±5,0	1,4±7,6	0,027	0,447	0,199
Gonial Açığı (°)	t0	125,7±6,5	130,8±7,1	128,5±7,1	0,0001	0,002	0,138
	t1	124,8±7,2	128,4±6,8	126,9±7,1	0,015	0,033	0,325
	⁴ p	0,023	0,007	0,002			
	Fark	-0,8±4,7	-2,4±4,4	-1,6±4,4	0,111	0,245	0,413
Üst Gonial Açığı (°)	t0	52,1±4,5	51,5±4,7	52,2±4,2	0,621	0,875	0,448
	t1	50,6±4,7	48,3±4,7	50,1±4,6			
	⁴ p	0,000	0,000	0,000	0,025	0,505	0,074
	Fark	-1,6±3,4	-3,2±3,0	-2,1±3,4	0,018	0,260	0,132
Alt Gonial Açığı (°)	t0	73,5±4,5	79,2±5,3	76,2±5,0	0,000	0,000	0,007
	t1	74,3±4,9	80,1±4,9	76,8±4,9	0,000	0,000	0,002
	⁴ p	0,000	0,095	0,054			
	Fark	0,8±2,5	0,8±2,6	0,5±2,5	0,886	0,522	0,597

N: Birey sayısı, Ort: ortalama, ss: standart sapma, ¹p₂₋₃, ²p₂₋₍₄₊₅₎, ³p₃₋₍₄₊₅₎, ⁴p≤0.05 anlamlı

¹p₂₋₃: Grup 2 ve 3 arasında t0, t1 değerlerinin ve t1-t0 farklarının karşılaştırılması

²p₂₋₍₄₊₅₎: Grup 2 ve (4+5) arasında t0, t1 değerlerinin ve t1-t0 farklarının karşılaştırılması

³p₃₋₍₄₊₅₎: Grup 3 ve (4+5) arasında t0, t1 değerlerinin ve t1-t0 farklarının karşılaştırılması

⁴p: Gruplar içinde t1-t0 farkının karşılaştırılması

Dik yönü gösteren oransal değişimler incelendiğinde;

Grup 2’de t0 zamanındaki Jarabak oranı (%) ortalamalarına göre t1 zamanında görülen artış istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p=0.014).

Grup 3’te t0 zamanındaki Jarabak oranı (%) ortalamalarına göre t1 zamanında istatistiksel olarak anlamlı bir değişim görülmemiştir.

Grup (4+5)’te t0 zamanındaki Jarabak oranı (%) ortalamalarına göre t1 zamanında istatistiksel olarak anlamlı bir değişim görülmemiştir.

Grup 2 ve Grup 3’ün tedavi öncesi ve sonrası dik yön oransal değişimleri (t1-t0) karşılaştırıldığında Jarabak oranı (%) değerindeki fark gruplar arasında istatistiksel olarak anlamsız bulunmuştur.

Grup 2 ve Grup (4+5)’in tedavi öncesi ve sonrası dik yön oransal değişimleri (t1-t0) karşılaştırıldığında Jarabak oranı (%) değerindeki fark gruplar arasında istatistiksel olarak anlamsız bulunmuştur.

Grup 3 ve Grup (4+5)’in tedavi öncesi ve sonrası dik yön oransal değişimleri (t1-t0) karşılaştırıldığında Jarabak oranı (%) değerindeki fark gruplar arasında istatistiksel olarak anlamsız bulunmuştur.

Grup 2’de t0 zamanındaki Gonial oran (%) ortalamalarına göre t1 zamanında görülen azalma istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p=0,000).

Grup 3’te t0 zamanındaki Gonial oran (%) ortalamalarına göre t1 zamanında görülen azalma istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p=0,000).

Grup (4+5)’te t0 zamanındaki Gonial oran (%) ortalamalarına göre t1 zamanında görülen azalma istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p=0,000).

Grup 2 ve Grup 3’ün tedavi öncesi ve sonrası dik yön oransal değişimleri (t1-t0) karşılaştırıldığında Gonial Oran (%) değerindeki fark gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p=0,042).

Grup 2 ve Grup (4+5)’in tedavi öncesi ve sonrası dik yön oransal değişimleri (t1-t0) karşılaştırıldığında Gonial oran (%) değerindeki fark gruplar arasında istatistiksel olarak anlamsız bulunmuştur.

Grup 3 ve Grup (4+5)’in tedavi öncesi ve sonrası dik yön oransal değişimleri (t1-t0) karşılaştırıldığında Gonial oran (%) değerindeki fark gruplar arasında istatistiksel olarak anlamsız bulunmuştur.

Grup 2’de t0 zamanındaki SN/GoMe (%) ortalamalarına göre t1 zamanında görülen azalma istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p=0,003).

Grup 3'te t0 zamanındaki SN/GoMe (%) ortalamalarına göre t1 zamanında istatistiksel olarak anlamlı bir değişim görülmemiştir.

Grup (4+5)'te t0 zamanındaki SN/GoMe (%) ortalamalarına göre t1 zamanında istatistiksel olarak anlamlı bir değişim görülmemiştir.

Grup 2 ve Grup 3'ün tedavi öncesi ve sonrası dik yön oransal değişimleri (t1-t0) karşılaştırıldığında SN/GoMe (%) değerindeki fark gruplar arasında istatistiksel olarak anlamsız bulunmuştur.

Grup 2 ve Grup (4+5)'in tedavi öncesi ve sonrası dik yön oransal değişimleri (t1-t0) karşılaştırıldığında SN/GoMe (%) değerindeki fark gruplar arasında istatistiksel olarak anlamsız bulunmuştur.

Grup 3 ve Grup (4+5)'in tedavi öncesi ve sonrası dik yön oransal değişimleri (t1-t0) karşılaştırıldığında SN/GoMe (%) değerindeki fark gruplar arasında istatistiksel olarak anlamsız bulunmuştur.

Grup 2'de t0 zamanındaki SAr/ArGo (%) ortalamalarına göre t1 zamanında görülen azalma istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p=0,000).

Grup 3'te t0 zamanındaki SAr/ArGo (%) ortalamalarına göre t1 zamanında istatistiksel olarak anlamlı bir değişim görülmemiştir.

Grup (4+5)'te t0 zamanındaki SAr/ArGo (%) ortalamalarına göre t1 zamanında istatistiksel olarak anlamlı bir değişim görülmemiştir.

Grup 2 ve Grup 3'ün tedavi öncesi ve sonrası dik yön oransal değişimleri (t1-t0) karşılaştırıldığında SAr/ArGo (%) değerindeki fark gruplar arasında istatistiksel olarak anlamsız bulunmuştur.

Grup 2 ve Grup (4+5)'in tedavi öncesi ve sonrası dik yön oransal değişimleri (t1-t0) karşılaştırıldığında SAr/ArGo (%) değerindeki fark gruplar arasında istatistiksel olarak anlamsız bulunmuştur.

Grup 3 ve Grup (4+5)'in tedavi öncesi ve sonrası dik yön oransal değişimleri (t1-t0) karşılaştırıldığında SAr/ArGo (%) değerindeki fark gruplar arasında istatistiksel olarak anlamsız bulunmuştur.

Çizelge 4.20. Dik yön ilişkisi ile ilgili t0, t1 oransal değerler ile t1-t0 fark değerlerinin gruplar arasında ve gruplar içinde istatistiksel olarak karşılaştırılması

SEFALOMETRİK DEĞERLER		Grup 2	Grup 3	Grup (4+5)	¹ p ₂₋₃	² p ₂₋₍₄₊₅₎	³ p ₃₋₍₄₊₅₎
		Ort±ss N:66	Ort±ss N:29	Ort±ss N:81			
Jarabak Oranı (%)	t0	64,8±4,5	60,2±3,6	64,3±4,6	0,0001	0,393	0,000
	t1	65,3±4,6	60,7±3,7	64,8±5,1	0,0001	0,400	0,000
	⁴ p	0,014	0,414	0,147			
	Fark	0,5±2,8	0,4±2,7	0,5±3,3	0,821	0,966	0,870
Gonial Oran (%)	t0	71,2±7,5	65,3±7,4	68,8±6,5	0,0001	0,013	0,020
	t1	68,3±7,5	60,6±6,8	65,5±6,9	0,0001	0,005	0,001
	⁴ p	0,000	0,000	0,000			
	Fark	-2,9±4,6	-4,7±3,9	-3,2±4,9	0,042	0,558	0,143
SN/GoMe (%)	t0	110,4±10,8	107,5±7,7	108,8±11,8	0,159	0,300	0,580
	t1	108,3±13,0	108,3±10,5	107,2±12,3	0,960	0,533	0,668
	⁴ p	0,003	0,613	0,179			
	Fark	-2,1±9,2	0,8±8,1	-1,6±10,9	0,113	0,713	0,279
SAr/ArGo (%)	t0	84,5±13,6	85,0±13,6	77,7±11,8	0,920	0,000	0,007
	t1	80,6±11,7	84,7±16,1	75,7±14,2	0,078	0,004	0,006
	⁴ p	0,000	0,877	0,140			
	Fark	-3,9±11,3	-0,3±11,3	-2,0±12,2	0,124	0,247	0,515

N: Birey sayısı, Ort: ortalama, ss: standart sapma, ¹p₂₋₃, ²p₂₋₍₄₊₅₎, ³p₃₋₍₄₊₅₎, ⁴p≤0.05 anlamlı

¹p₂₋₃: Grup 2 ve 3 arasında t0, t1 değerlerinin ve t1-t0 farklarının karşılaştırılması

²p₂₋₍₄₊₅₎: Grup 2 ve (4+5) arasında t0, t1 değerlerinin ve t1-t0 farklarının karşılaştırılması

³p₃₋₍₄₊₅₎: Grup 3 ve (4+5) arasında t0, t1 değerlerinin ve t1-t0 farklarının karşılaştırılması

⁴p: Gruplar içinde t1-t0 farkının karşılaştırılması

Dik yönü gösteren düzlemsel değerler incelendiğinde;

Grup 2’de t0 zamanındaki SN (mm) ortalamalarına göre t1 zamanında istatistiksel olarak anlamlı bir değişim görülmemiştir.

Grup 3’te t0 zamanındaki SN (mm) ortalamalarına göre t1 zamanında istatistiksel olarak anlamlı bir değişim görülmemiştir.

Grup (4+5)’te t0 zamanındaki SN (mm) ortalamalarına göre t1 zamanında istatistiksel olarak anlamlı bir değişim görülmemiştir.

Grup 2 ve Grup 3’ün tedavi öncesi ve sonrası dik yön düzlemsel değişimleri (t1-t0) karşılaştırıldığında SN (mm) değerindeki fark gruplar arasında istatistiksel olarak anlamsız bulunmuştur.

Grup 2 ve Grup (4+5)'in tedavi öncesi ve sonrası dik yön düzlemsel değişimleri (t1-t0) karşılaştırıldığında SN (mm) değerindeki fark gruplar arasında istatikselsel olarak anlamsız bulunmuştur.

Grup 3 ve Grup (4+5)'in tedavi öncesi ve sonrası dik yön düzlemsel değişimleri (t1-t0) karşılaştırıldığında SN (mm) değerindeki fark gruplar arasında istatikselsel olarak anlamsız bulunmuştur.

Grup 2'de t0 zamanındaki SAr (mm) ortalamalarına göre t1 zamanında istatikselsel olarak anlamlı bir değişim görülmemiştir.

Grup 3'te t0 zamanındaki SAr (mm) ortalamalarına göre t1 zamanında istatikselsel olarak anlamlı bir değişim görülmemiştir.

Grup (4+5)'te t0 zamanındaki SAr (mm) ortalamalarına göre t1 zamanında istatikselsel olarak anlamlı bir değişim görülmemiştir.

Grup 2 ve Grup 3'ün tedavi öncesi ve sonrası dik yön düzlemsel değişimleri (t1-t0) karşılaştırıldığında SAr (mm) değerindeki fark gruplar arasında istatikselsel olarak anlamsız bulunmuştur.

Grup 2 ve Grup (4+5)'in tedavi öncesi ve sonrası dik yön düzlemsel değişimleri (t1-t0) karşılaştırıldığında SAr (mm) değerindeki fark gruplar arasında istatikselsel olarak anlamsız bulunmuştur.

Grup 3 ve Grup (4+5)'in tedavi öncesi ve sonrası dik yön düzlemsel değişimleri (t1-t0) karşılaştırıldığında SAr (mm) değerindeki fark gruplar arasında istatikselsel olarak anlamsız bulunmuştur.

Grup 2'de t0 zamanındaki SGo (mm) ortalamalarına göre t1 zamanında görülen artış istatikselsel olarak anlamlı bulunmuştur (p=0,000).

Grup 3'te t0 zamanındaki SGo (mm) ortalamalarına göre t1 zamanında görülen artış istatikselsel olarak anlamlı bulunmuştur (p=0,014).

Grup (4+5)'te t0 zamanındaki SGo (mm) ortalamalarına göre t1 zamanında görülen artış istatikselsel olarak anlamlı bulunmuştur (p=0,000).

Grup 2 ve Grup 3'ün tedavi öncesi ve sonrası dik yön düzlemsel değişimleri (t1-t0) karşılaştırıldığında SGo (mm) değerindeki fark gruplar arasında istatikselsel olarak anlamsız bulunmuştur.

Grup 2 ve Grup (4+5)'in tedavi öncesi ve sonrası dik yön düzlemsel değişimleri (t1-t0) karşılaştırıldığında SGo (mm) değerindeki fark gruplar arasında istatikselsel olarak anlamsız bulunmuştur.

Grup 3 ve Grup (4+5)'in tedavi öncesi ve sonrası dik yön düzlemsel değişimleri (t1-t0) karşılaştırıldığında SGo (mm) değerindeki fark gruplar arasında istatistiksel olarak anlamsız bulunmuştur.

Grup 2'de t0 zamanındaki NaMe (mm) ortalamalarına göre t1 zamanında görülen artış istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p=0,001).

Grup 3'te t0 zamanındaki NaMe (mm) ortalamalarına göre t1 zamanında görülen artış istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p=0,039).

Grup (4+5)'te t0 zamanındaki NaMe (mm) ortalamalarına göre t1 zamanında görülen artış istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p=0,000).

Grup 2 ve Grup 3'ün tedavi öncesi ve sonrası dik yön düzlemsel değişimleri (t1-t0) karşılaştırıldığında NaMe (mm) değerindeki fark gruplar arasında istatistiksel olarak anlamsız bulunmuştur

Grup 2 ve Grup (4+5)'in tedavi öncesi ve sonrası dik yön düzlemsel değişimleri (t1-t0) karşılaştırıldığında NaMe (mm) değerindeki fark gruplar arasında istatistiksel olarak anlamsız bulunmuştur.

Grup 3 ve Grup (4+5)'in tedavi öncesi ve sonrası dik yön düzlemsel değişimleri (t1-t0) karşılaştırıldığında NaMe (mm) değerindeki fark gruplar arasında istatistiksel olarak anlamsız bulunmuştur.

Çizelge 4.21. Dik yön ilişkisi ile ilgili t0, t1 düzlemsel değerler ile t1-t0 fark değerlerinin gruplar arasında ve gruplar içinde istatistiksel olarak karşılaştırılması

SEFALOMETRİK DEĞERLER		Grup 2	Grup 3	Grup (4+5)	¹ p ₂₋₃	² p ₂₋₍₄₊₅₎	³ p ₃₋₍₄₊₅₎
		Ort±ss N:166	Ort±ss N:29	Ort±ss N:81			
SN (mm)	t0	68,4±6,7	64,9±4,8	66,5±4,0	0,012	0,020	0,084
	t1	68,4±7,0	64,7±4,6	67,0±3,9	0,001	0,107	0,011
	⁴ p	0,990	0,828	0,157			
	Fark	0,0±7,2	-0,2±5,0	0,5±3,3	0,888	0,532	0,381
SAr (mm)	t0	34,5±4,5	32,0±3,8	32,7±3,1	0,005	0,001	0,357
	t1	34,9±5,1	32,9±3,6	33,3±3,7	0,031	0,013	0,570
	⁴ p	0,274	0,215	0,064			
	Fark	0,4±4,7	0,9±3,8	0,7±3,2	0,595	0,628	0,778
SGo (mm)	t0	72,4±7,9	67,1±5,9	71,6±6,4	0,001	0,473	0,001
	t1	75,1±9,3	69,9±6,7	74,8±6,8	0,001	0,760	0,001
	⁴ p	0,000	0,014	0,000			
	Fark	2,8±8,4	2,8±5,8	3,1±4,8	0,987	0,711	0,752
NaMe (mm)	t0	111,8±10,8	111,6±9,6	111,6±7,4	0,982	0,842	0,957
	t1	115,1±12,7	115,3±8,4	115,5±7,6	0,529	0,766	0,896
	⁴ p	0,001	0,039	0,000			
	Fark	3,3±12,7	3,7±9,1	4,0±6,5	0,869	0,629	0,840

N: Birey sayısı, Ort: ortalama, ss: standart sapma, ¹p₂₋₃, ²p₂₋₍₄₊₅₎, ³p₃₋₍₄₊₅₎, ⁴p≤0.05 anlamlı

¹p₂₋₃: Grup 2 ve 3 arasında t0, t1 değerlerinin ve t1-t0 farklarının karşılaştırılması

²p₂₋₍₄₊₅₎: Grup 2 ve (4+5) arasında t0, t1 değerlerinin ve t1-t0 farklarının karşılaştırılması

³p₃₋₍₄₊₅₎: Grup 3 ve (4+5) arasında t0, t1 değerlerinin ve t1-t0 farklarının karşılaştırılması

⁴p: Gruplar içinde t1-t0 farkının karşılaştırılması

5. TARTIŞMA

5.1. Gereçler

Geriye dönük arşiv çalışması olarak planlanan bu tez projesine dahil edilen materyali, Çukurova Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Ab. Dalı'nda tedavi görmüş ve tedavisi tamamlanmış hastalara ait lateral sefalometrik radyografilerden oluşmaktadır. Arşivde dahil edilme kriterlerine uygun, I. ve II. Sınıf kapanış bozukluğuna sahip 276 birey tespit edilmiştir. II. Sınıf kapanış bozukluğuna sahip bireylere II. Sınıf sabit fonksiyonel mekanik-elastik veya dört premolar çekimli tedavi, I. Sınıf kapanış bozukluğuna sahip bireylere çekimsiz veya dört premolar çekimli tedavi uygulanmıştır.

Pek çok araştırmacı maksimum büyüme hamlesinin büyüme atılım döneminde uygulanmasından dolayı fonksiyonel apareylerin bu dönemde daha etkili olduğunu belirtmiştir^{130,160,161}. Bu nedenle çalışmamıza büyüme atılım döneminde olan bireyler dahil edilmiştir (yaş ortalaması 12.72±1.2 yıl). Çalışmamızda büyüme atılım dönemini belirlemek için Bacetti ve ark.¹⁵⁸'nin modifiye ederek geliştirdiği servikal vertebral maturasyon sistemi kullanılmıştır. Bu amaçla bireylerde CVM II ve CVM III dönemlerine bakılmıştır. Bacetti ve ark.¹⁶² yöntemin ikinci, üçüncü ve dördüncü vertebraların görüntülenmesi ve tek bir sefalometrik film çekilmesi açısından avantajlı olduğunu belirtmiştir. Franchi ve ark.¹⁶³ CVM metodunun %95 oranında alt çenedeki uzunluk ve vücuttaki boy artışı ile uyumlu olduğunu, yetkili kişilerce yapıldığında %98 oranında güvenilir olduğunu belirtmiştir.

Klinik uygulamalarda II. Sınıf kapanış bozukluğunda hasta koopresyonun sağlanmadığı durumlarda elastığe alternatif olarak Forsus apareyinin kullanımı sıklıkla başvurulan yöntemlerden biridir. Jones ve ark.¹⁶⁴'nin yaptığı çalışmada Forsus apareyi ve II. Sınıf elastığın etkileri benzer bulunmuştur. Çalışmamızda Forsus, Twin Force apareyi ve II. Sınıf elastik kullanan bireyler aynı grupta toplanmıştır.

Çalışmamızda sadece üst çeneden iki premolar çekimli tedavi gören bireylerde alt çene saat yönünde rotasyona uğrayabileceği için çalışmaya dahil edilmemiştir¹⁶⁵. II. Sınıf kapanış bozukluğuna sahip bireylerde çekimli ve çekimsiz fonksiyonel mekaniklerin alt çenenin öne gelişimi üzerindeki etkisi karşılaştırılırken, I. Sınıf kapanış bozukluğuna sahip çekimli ve çekimsiz tedavi gören bireyler alt çene öne gelişimi

açısından benzer olduğu için (çizelge 4.13) aynı grupta yer almış ve kontrol grubu olarak kullanılmıştır.

5.2. Yöntem

Çalışmamızın iki amacı vardır: 1. I. ve II. Sınıf kapanış bozukluğuna sahip bireylerde, tedavi sonu değerlerin tedavi başındaki sefalometrik değerler ile olan ilişkisini araştırarak alt çenenin öne gelişimi ile ilgili olası biyolojik göstergelerin tespit edilmesi, 2. Büyüme gelişim döneminde, II. Sınıf kapanış bozukluğuna sahip bireylerde çekimli ve çekimsiz mekaniklerin alt çenenin öne gelişimi üzerindeki etkilerinin karşılaştırılmasıdır.

Literatürde II. Sınıf kapanış bozukluğuna sahip bireylerde alt çenenin öne gelişimini tedavi başındaki sefalometrik değerlerle ilişkisini inceleyen çalışmalarda farklı referans noktaları ele alınmıştır.

Franchi ve ark.²³ sabit fonksiyonel mekanik uyguladığı bireylerde Co-Gn boyutunu referans olarak almıştır. Co-Gn boyutu 5.3 mm'den fazla artış gösteren bireyleri tedaviye olumlu cevap veren, 5.3 mm'den az artış gösteren bireyleri tedaviye olumsuz cevap veren olmak üzere iki gruba ayırmıştır. Tedavi öncesi Co-Go-Me (Gonial açısı) değeri 125.5°'ten büyük olan bireylerin tedaviye olumsuz yanıt vereceği ve bu değer fonksiyonel tedavi sonucu öngörüsünde kullanılabilecek bir gösterge olabileceği öne sürülmüştür.

Patel ve ark.²⁴ tedavi öncesi sefalometrik değerlerin hareketli fonksiyonel tedaviye verilen yanıtta etkisini incelemiştir. ANB açısını belirleyici olarak kabul etmiştir. ANB açısındaki değişim 3° veya daha fazla olanlar iskeletsel değişimin olduğu grup (13 kişi), ANB açısı 0.5° veya daha az olanlar iskeletsel değişimin olmadığı grup (15 kişi) olarak ayrılmıştır. Ancak çalışmada alt çenenin öne gelişimi ile ilgili herhangi bir biyolojik gösterge tespit edilememiştir.

Caldwell ve Cook.²⁵ Twin-block apareyi uyguladıkları bireylerdeki tedavi öncesi değerler ile overjet miktarındaki azalma arasındaki ilişkiyi değerlendirmiştir. Overjetteki azalma ile SNB açısı arasında %52 negatif ilişki bulunmuştur. Tedavi başında SNB açısı azaldıkça overjetteki azaltımın daha başarılı olacağı belirtilmiştir.

Cinkara EÖ.²⁷'nün sabit fonksiyonel aparey ile yaptığı çalışmada SNB fark >1.3° olanlar alt çene büyümesinin öne yönlendirildiği, SNB fark ≤1.3° olanlar alt çenenin arkaya rotasyon yaptığı grup olarak ayrılmıştır. Çalışma sonucu Gonial oran ≤

%72.2 olan bireylerin %88'inde SNB açısında artış meydana gelmediği tespit edilmiştir. Yani Gonial oran \leq %72.2 olan bireylerde fonksiyonel tedavi ile alt çenenin öne gelişimi sağlanamamıştır.

Çalışmamızda II. Sınıf çekimsiz mekaniklerin alt çene üzerinde olumlu etki gösterdiği vakaları tespit etmek için Cinkara EÖ.²⁷ tarafından yapılmış olan tez çalışması referans olarak alınmıştır. Tez çalışmasında sabit fonksiyonel tedavi sonucu SNB fark $>1.3^\circ$ olanlar alt çene büyümesinin öne yönlendirildiği, SNB fark $\leq 1.3^\circ$ olanlar alt çenenin arkaya doğru rotasyon yaptığı grup olarak ayrılmıştır. Cinkara EÖ.²⁷ tez çalışmasında sabit fonksiyonel tedavinin alt çene öne gelişimi üzerinde olumlu etki gösterdiği vakaları tespit edebilmek için Hamed T.¹⁵⁹ ile Vaid ve ark.²¹ tarafından yapılmış olan metaanaliz çalışmalarını referans olarak almıştır. Metaanalizlerde, sabit fonksiyonel tedavi sonucu SNB açısında meydana gelen artışın orta değerini Hamed T.¹⁵⁹ 1.36° olarak tespit etmiş, Vaid ve ark.²¹ ise, SNB açısının kontrol grubuna göre üstünlüğünün 1.34° olduğunu belirtmiştir. Bizim çalışmamızda da alt çene öne gelişimini tespit etmek için SN-Pog açısındaki 1.3° değişim belirleyici olarak kabul edilmiştir. Daha önce yapılan çalışmalarda alt çenenin öne gelişimini tespit için SNB^{25,27} ve SN-Pog^{144,145,148} noktalarının kullanıldığı görülmektedir. Ortodontik tedavi süresince A ve B noktalarının kesicileri açlarından etkilendiği bilinmektedir^{96,166}. Çekimli tedavileri de çalışmaya dahil ettiğimiz için ve Pog noktası kesici eğimlerinden etkilenmeyeceği için (ya da daha az etkileneceği için) çalışmamızda alt çenenin öne gelişiminin belirleyicisi olarak SN-Pog açısı kullanılmıştır.

Çalışmamıza I. Sınıf ve II. Sınıf kapanış bozukluğu olan toplam 276 birey dahil edilmiştir. Alt çenenin büyümesinin öne gelişim göstermediği bireyler (SN-Pog fark $\leq 1.3^\circ$) bireyler Grup I, öne gelişim gösterdiği bireyler ise (SN-Pog fark $>1.3^\circ$) Grup II olarak adlandırılmıştır. Daha önce kliniğimizde yapılan tez çalışmasında Cinkara EÖ.²⁷ sabit fonksiyonel tedavi gören bireylerde Gonial oran \leq %72 olan bireylerde alt çenenin öne gelişiminin sağlanamayacağını tespit etmiştir. Ancak Cinkara EÖ.²⁷'nün çalışmasında tez aşamasında bireyler gruplara ayrıldığı için gruplar arası birey sayısı dağılımı dengesiz olmuştur. Üstelik çalışma sadece II. Sınıf çekimsiz tedavi olan bireylerde yapılmıştır. Bizim çalışmamızda birey sayısı artırılarak, II. Sınıf çekimli-çekimsiz ve I. Sınıf çekimli-çekimsiz bireyler dahil edilmiştir. Bireyler iskeletsel özelliklerine ve tedavi planına göre gruplara ayrılmıştır. Cinkara EÖ.'nün tez çalışmasında alt çenenin öne gelişiminin Gonial açının dışında FMA açısı, Y açısı,

Artiküler açı, Gonial açı ve Jarabak oranı ile ilişkili olabileceği belirtilmiştir. Bu çalışmadan yola çıkılarak çalışmamızda SN-Pog değişiminin tedavi başındaki Gonial orana ek olarak FMA açısı, Y açısı, Artiküler açı, Gonial açı ve Jarabak oranı ile ilişkisi değerlendirilmiştir. Tedavi sonunda SN-Pog açısındaki değişim, ROC analizi ile tedavi başındaki sefalometrik değerleri ile ilişkilendirmiştir. Çalışmamızda tüm hastalar Grup 1, II. Sınıf kapanış bozukluğuna sahip sabit fonksiyonel aparey veya elastik tedavisi gören hastalar Grup 2, II. Sınıf kapanış bozukluğuna sahip dört premolar çekimli tedavi gören hastalar Grup 3, I. Sınıf kapanış bozukluğuna sahip çekimsiz tedavi gören hastalar Grup 4, I. Sınıf kapanış bozukluğuna sahip dört premolar çekimli tedavi gören hastalar Grup 5 olarak adlandırılmıştır.

Çalışmamızda alt çenenin öne gelişimi ile ilişkili biyolojik gösterge arayışına ek olarak, alt çenenin öne gelişimine bakılmaksızın tedavi şekline göre ayrılan gruplarda, II. Sınıf kapanış bozukluğuna sahip bireylerde (II. Sınıf çekimsiz mekanik uygulanan bireyler-Grup 2, II. Sınıf çekimli tedavi olan bireyler-Grup 3) çekimli ve çekimsiz mekaniklerin alt çenenin öne gelişimi üzerindeki etkisi karşılaştırılmış, I. Sınıf bireyler (Grup 4+5) kontrol grubu olarak kullanılmıştır.

5.3. Bulgular

5.3.1. Alt Çenedeki İskeletsel Konum Değişikliğinin Tedavi Başındaki Sefalometrik Değerleri ile İlişkisinin Değerlendirilmesi

ROC eğrisi sefalometri açısından, analizin tanısal yeterliliğini belirlemek için kullanılabilen pratik bir istatistiksel yöntemdir. Eğri altında kalan alanın değerleri 0.5'ten (tanı konulamaz) başlayıp 1.00'e (mükemmel tanı konulabilir) kadar değişim gösterir. Örneğin; eğri altında kalan alan 1.00'e doğru yükseldikçe sefalometrik değerlerin tedavi sonucunu doğru tahmin etme yüzdesi artarken, yanlış tahmin etme yüzdesi azalır. Eğri altında kalan alan ne kadar büyükse, büyüme gelişimi devam eden bireylerde II. Sınıf çekimli ve çekimsiz mekaniklerin alt çene öne gelişimi üzerindeki etkisini tahmin gücü o kadar yüksektir. Eğri altında kalan alanı 0.5 olan bir sefalometrik değer ise, II. Sınıf çekimli-çekimsiz mekanikler ile alt çenesi önde konumlanan ve konumlanmayan bireylerin tedavi sonucunun ortalama yarısını doğru tahmin ederken yarısını yanlış tahmin eder¹⁶⁷.

Çalışmamızda alt çene öne gelişimi sağlanamayan bireyler Grup I (SN-Pog fark $\leq 1.3^\circ$), alt çene öne gelişimi sağlanan bireyler ise Grup II (SN-Pog fark $> 1.3^\circ$) olarak isimlendirilmiştir. Ancak hastaların tedavi şekline ve kapanış bozukluğuna bakılmaksızın tüm bireylerde ve her bir tedavi şekline göre değerlendirildiğinde bir biyolojik gösterge elde edilememiştir.

Çalışmamızda tedavi başındaki FMA açısı için tüm gruplarda ROC eğrisi altında kalan alan 0.4-0.62 arasında değişmektedir. Bulgularımıza göre FMA açısı alt çenenin öne gelişimi ile ilişkili bir biyolojik gösterge olamaz. II. Sınıf kapanış bozukluğuna sahip sabit fonksiyonel aparey kullanan bireylerde Cinkara EÖ.²⁷ FMA açısında alt çenenin öne gelişiminin sağlanmadığı grupta t0 değerini yüksek bulurken, çalışmamızda FMA açısında Grup 2’de t0 değerleri arasında fark bulunmamıştır.

Y açısı için tüm gruplarda ROC eğrisi altında kalan alan 0.18-0.5 arasında değişmektedir. Bulgularımıza göre, Y açısı alt çenenin öne gelişimi ile ilişkili bir biyolojik gösterge olamaz. II. Sınıf kapanış bozukluğuna sahip sabit fonksiyonel aparey kullanan bireylerde Y açısında Cinkara EÖ.²⁷ alt çenenin öne gelişiminin sağlanmadığı grupta t0 değerini yüksek bulurken, çalışmamızda Grup 2’de t0 değerinde gruplar arasında fark gözlenmemiştir.

Artiküler açı için tüm gruplarda ROC eğrisi altında kalan alan 0.4-0.63 arasında değişmektedir. Bulgularımıza göre, Artiküler açı alt çenenin öne gelişimi ile ilişkili bir biyolojik gösterge olamaz. Grup 2’deki bulgulara bakıldığında; Artiküler açıda Patel ve ark.²⁴ bizim bulgularımıza benzer olarak iskeletsel değişimin sağlandığı ve sağlanmadığı gruplarda t0 değerlerinde anlamlı bir farklılık bulmazken, Cinkara EÖ.²⁷ iskeletsel değişimin sağlanmadığı grupta t0 değerini yüksek bulmuştur. Ayrıca Cinkara EÖ.²⁷ Artiküler açı için ROC eğrisi altında kalanı istatistiksel olarak anlamlı bulmuş, Artiküler açının alt çenenin öne gelişimi ile ilgili düşük düzeyde tahmin yeteneği olabileceğini belirtmiştir. Bizim çalışmamızda da Grup 2’de Artiküler açıda ROC Eğrisi altında kalan istatistiksel olarak anlamlı olmasına rağmen norm değeri saptanamamıştır.

Gonial açı için tüm gruplarda ROC eğrisi altında kalan alan 0.5-0.64 arasında değişmektedir. Bulgularımıza göre, Gonial açı alt çenenin öne gelişimi ile ilişkili bir biyolojik gösterge olamaz. II. Sınıf kapanış bozukluğuna sahip fonksiyonel aparey kullanan bireylerde Cinkara EÖ.²⁷ ve Patel ve ark.²⁴ Grup 2’deki bulgularımıza benzer olarak Gonial açıda iskeletsel değişimin sağlandığı ve sağlanmadığı gruplarda t0 değerinde fark bulmamışlardır. Franchi ve ark.²³ sabit fonksiyonel aparey ile yaptığı

çalışmada Co-Gn uzunluğundaki artış miktarına göre gruplandığı bireylerde Gonial açısı (Co-Go-Gn) 125.5°'ten küçük olan bireylerde apareyin alt çene büyümesini stimüle ettiğini belirtmiştir. Bizim çalışmamızda ise Gonial açının biyolojik gösterge olduğuna dair veri elde edilememiştir. Cinkara EÖ.²⁷ bizim bulgularımıza benzer olarak Gonial açının sabit fonksiyonel tedavide alt çenenin öne gelişiminin tahmininde ayırıcı yeteneği olmadığını belirtmiştir.

Jarabak oranı için tüm gruplarda ROC eğrisi altında kalan 0.4-0.59 arasında değişmektedir. Bulgularımıza göre, Jarabak oranı alt çenenin öne gelişimi ile ilişkili bir biyolojik gösterge olamaz. Grup 2'deki bulgularımıza benzer olarak Cinkara EÖ.²⁷ Jarabak oranında gruplar arasında t0 değerinde fark bulmazken, Jarabak oranı için ROC eğrisi altında kalan alan da anlamsız bulunmuştur.

Gonial oran için tüm gruplarda ROC eğrisi altında kalan 0.38-0.52 arasında değişmektedir. Bulgularımıza göre, Gonial oran alt çenenin öne gelişimi ile ilişkili bir biyolojik gösterge olamaz. Ancak bizim bulgularımızın aksine Cinkara EÖ.²⁷ Gonial oranda ROC eğrisi altında kalanı 0.75 olarak tespit etmiştir. Gonial oran \leq %72 olan bireylerde tedavi mekanikleri ile alt çenenin öne doğru gelişiminin artma olasılığı düşük bulunmuştur. Cinkara EÖ.²⁷ t0 değerinde iskeletsel değişimin sağlandığı grupta Gonial oranı yüksek bulurken, bizim çalışmamızda t0 değerinde gruplar arasında fark bulunmamıştır. Bu Cinkara EÖ.'nün çalışmasındaki birey sayısı azlığı ve bizim çalışmamızdaki birey sayısının fazla olmasıyla ilişkilendirilebilir.

Çalışmamızda dik yön değerlerine ek olarak alt çenedeki uzunluk artışına da bakılmıştır. Gruplarda alt çenede uzunluk artışı 0.7-4.3 mm arasında değişmektedir ve iskeletsel değişimin sağlandığı ve sağlanmadığı gruplar arasında fark bulunmamıştır. Bu nedenle II. Sınıf kapanış bozukluğunda düzeltimin alt çenenin konumsal düzeltimiyle ilişkili olduğu düşünülmüştür. Bizim bulgularımıza benzer olarak fonksiyonel aparey kullanan bireylerde Cinkara EÖ.²⁷ iskeletsel değişimin sağlandığı ve sağlanmadığı gruplarda Co-Gn uzunluğunda fark bulmazken, Patel ve ark.²⁴ iskeletsel değişimin sağlandığı grupta Co-Gn uzunluğunu daha fazla bulmuştur. Franchi ve ark.²³ ise Co-Gn uzunluğunu fonksiyonel aparey kullanan bireylerde iskeletsel değişimin belirleyicisi olarak kabul etmiştir.

5.3.2. II. Sınıf ve I. Sınıf Kapanış Bozukluğuna Sahip Bireylerde Tedavi ile Meydana Gelen Değişikliklerin Karşılaştırılması

5.3.2.1. Üst Çene ile İlgili Tedavi Öncesi, Tedavi Sonrası Değerler ile t1-t0 Fark Değerlerinin Gruplar İçinde ve Gruplar Arasında İstatiksel Olarak Karşılaştırılması

Üst çenede görölen iskeletsel değişimler incelendiğinde;

Çalışmamızda SNA açısına göre üst çenenin tedavi başında ve tedavi sonunda çekimsiz mekanik uygulanan II. Sınıf bireylerde, hem çekimli II. Sınıf gruba hem de I. Sınıf kontrol grubuna göre daha önde konumlandığı tespit edilmiştir. Bizim bulgularımızın aksine, İlhan I.¹⁴⁶ ve Bravo ve ark.¹⁶⁸ II. Sınıf çekimli-çekimsiz tedavi gören bireyler arasında SNA açısında tedavi başında ve sonunda fark tespit etmemiştir.

Literatürde üst çene ile ilgili sabit fonksiyonel apareylerin etkileri değerlendirildiğinde SNA açısında Zymperdikas ve ark.²² Chibber ve ark.¹⁶⁹, Guintini ve ark.¹⁷⁰, Karacay ve ark.⁹⁶, Cacciatore ve ark.⁹², Franchi ve ark.¹⁰¹, Bilgiç ve ark.¹⁰⁹, Dalcı ve ark.¹⁰³, Guimeras ve ark.¹⁷¹ SNA açısında 0.26° ile 1.6° arasında azalma tespit etmişlerdir. Bizim çalışmamızda SNA açısında 1° azalma bu çalışmaların bulgularıyla uyumludur. Bu çalışmaların aksine Öztoprak ve ark.¹⁷², Aras ve ark.¹⁷³, Aslan ve ark.¹⁷⁴, Vaid ve ark.²¹ apareyin üst çenedeki etkisinin anlamsız olduğunu, Heinig ve ark.¹¹¹ bilinenin aksine SNA açısının öne hareket ettiğini belirtmiştir. Co-A noktasında bizim bulgumuzda görölen 0.5 mm azalma Guimaraes ve ark.¹⁷¹,nın (0.26 mm azalma) yaptığı çalışma ile uyumludur. Franchi ve ark.¹⁰¹ aparey kullanan hastalarda Co-A noktasında 2.2 mm artış tespit etmiş, kontrol grubuyla karşılaştırıldığında Co-A değeri anlamlı düzeyde düşük bulunmuştur. Karacay ve ark.⁹⁶ üst çenenin geriye gitmesine rağmen Co-A noktasında artış tespit etmiş ve bu durumun kondildeki değişikliklerden kaynaklandığını belirtmişlerdir. Çalışmamızda A-N Perp'de görölen 0.5 mm azalma Guimaraes ve ark.¹⁷¹. (0.3 mm azalma), Franchi ve ark.¹⁰¹ (0.7 mm azalma) yaptıkları çalışma ile uyumludur. Ancak Aras ve ark.¹⁷³ A noktasının N perp düzlemine uzaklığında değişiklik olmadığını, apareyin üst çeneyi frenleyici etkisinin olmadığını belirtmiştir. II. Sınıf çekimsiz mekanik uyguladığımız bireyler, II. Sınıf çekimli mekanik uyguladığımız bireyler ve I. Sınıf kontrol grubuyla karşılaştırıldığında SNA açısındaki fark gruplar arasında istatiksel olarak anlamsız bulunmuştur. Bu da

çalışmamızda II. Sınıf mekaniğin üst çenedeki etkisinin istatistiksel olarak anlamlı olmasına rağmen klinik olarak anlamsız olduğunu göstermektedir.

Literatürde SNA açısı ile ilgili II. Sınıf çekimli-çekimsiz tedavi mekaniklerini karşılaştıran çalışmalarda SNA açısında çekimsiz grupta 0.4° - 1.3° arasında, çekimli grupta 1.07° - 2.44° arasında azalma tespit edilmiş, gruplar arasında fark bulunmamıştır^{144,146,148,168,175}. Bu bulgulara benzer olarak bizim çalışmamızda SNA açısında çekimsiz grupta 1° , çekimli grupta 0.8° azalma tespit edilmiştir. Saniç ve ark.¹⁵² Co-A noktası uzaklığında çekimsiz grupta 2.1 mm, çekimli grupta 5.4 mm azalma tespit etmiş, azalmanın çekimli grupta önemli olduğunu belirtmiş, tedavi mekaniği hakkında bilgi vermemiştir. Araştırmacı üst çenenin geriye hareketinin çekimli tedavi ile sağlanabileceğini belirtmiştir. Bizim bulgularımızda ise her iki grupta da Co-A uzaklığında azalma olmasına rağmen istatistiksel olarak anlamlı bir sonuç elde edilememiştir. İlhan I.¹⁴⁶ A noktasının vertikal düzleme uzaklığında Jusper Jumper grubunda 0.8 mm, çekimli grupta 0.4 mm azalma tespit etmiştir. Bizim bulgularımızda A-Na perp uzaklığında görülen çekimsiz gruptaki 0.6 mm, çekimli grupta 0.4 mm azalma bu bulgular ile uyumludur. Çalışmamızda SNA, Co-A ve A-Na perp değişimlerine bakıldığında üst çenenin geriye hareketi çekimli ve çekimsiz tedavi gruplarında benzer bulunmuştur.

A ve B noktalarının alt ve üst çenedeki ölçümlerde kullanılması tartışmalı bir konudur. Al-Abdwani ve ark.¹⁶⁶ üst kesici inklinasyonundaki 10° değişimin A noktasında horizontal yönde 0.4 mm, alt kesici inklinasyonundaki 10° değişimin B noktasında horizontal yönde 0.3 mm değişikliğe sebep olduğunu, vertikalde ise önemli bir değişimin olmadığını belirtmiştir. Karacay ve ark.⁹⁶ SNA açısı azalmasına rağmen A noktasında hareket görülmemesinin sebebini üst kesicilerin retrüze olmasıyla köklerin labile doğru eğilmesi ve A noktasının öne doğru hareket etmesine bağlamıştır.

Üst çenedeki dişsel değişiklikler incelendiğinde;

Çalışmamızda II. Sınıf çekimsiz mekanik uygulanan bireylerde üst kesici açılarında 1.9° ve 0.9° dikleşme olduğu görülmektedir. Sabit fonksiyonel mekanik uygulanan bireylerde, dişlerinin kalın ark teli ile bağlanarak tek bir blok haline getirilmesi sonucunda, posterior bölgeye gelen yukarı-arka yönlü kuvvetlerin üst keserlere etkisi dikleşmeye sebep olmaktadır. Sabit fonksiyonel aparey ile tedavi edilen bireylerde üst kesicilerde retrüzyon görülmesi beklenen bir sonuçtur^{21,22,92,96,101,109,}

111,173,174,176. Literatürde sabit fonksiyonel aparey kullanan bireylerde üst kesicilerdeki değişikliğin önemsiz olduğunu belirten az çalışma vardır^{103,169,171}. Çalışmamızda sabit fonksiyonel apareyin üst çeneye yukarı-arka kuvvet uygulanmasına rağmen üst birinci molarda mezializasyon ve az miktarda uzama görülmesi, çalışmamıza dahil edilen bireylerin büyüme gelişim döneminde olmasıyla ilişkilendirilmiştir. Bu bulgular Guimaraes ve ark.¹⁷¹, Chibber ve ark.¹⁶⁹ yaptıkları çalışmalar ile uyumludur.

Üst kesiciler II. Sınıf çekimli ve çekimsiz mekanik uyguladığımız gruplarda dikleşmesine rağmen, en fazla dikleşme çekimli grupta görülmüştür. Literatürde de bizim bulgularımıza benzer olarak II. Sınıf çekimsiz-çekimli tedavi mekaniklerini karşılaştıran çalışmalarda çekim boşluklarının kapatılmasından dolayı çekim yapılan gruplarda daha fazla dikleşme görülmüştür^{144,146,148,150}. Üst birinci molardaki değişiklikler incelendiğinde; İlhan I.¹⁴⁶'nın yaptığı çalışmada üst molarda mezializasyon ve uzama apareyin etkisine bağlı olarak çekimsiz grupta daha az bulunmuş, Hayasaki ve ark.¹⁴⁹'nın yaptığı çalışmada molardaki uzama miktarı ve mezializasyon gruplar arasında benzer bulunurken, II. Sınıf çekimsiz bireylerde üst moların meziale hareketi distalizasyonun önüne geçen büyüme miktarı olarak açıklanmıştır. Gkantidis ve ark.¹⁵⁰'nin yaptıkları çalışmada çekimli grupta mezializasyon ve çekimsiz grupta istatistiksel olarak anlamsız distalizasyon tespit edilmiş, gruplar arasındaki fark anlamlı bulunmuş, her iki grupta uzama tespit edilmiş ve gruplar arasındaki fark anlamsız bulunmuştur. Bizim çalışmamızda da üst birinci molardaki uzama ve mezializasyon miktarında çekimli-çekimsiz gruplar arasında farka rastlanmazken, I. Sınıf kontrol grubuyla karşılaştırıldığında çekimsiz mekanik uyguladığımız grupta mekaniğin etkisiyle uzama ve mezializasyonun daha az olduğu görülmektedir. Apareyin etkisine rağmen üst moların meziale hareketi bireylerin büyüme atılım döneminde olmasıyla ilişkilendirilebilir. Çekimli gruptaki üst moların meziale hareketi, II. Sınıf ilişkinin şiddetine bağlı olarak üst çenedeki moların bir miktar meziale hareketine izin verilmesi olarak açıklanabilir.

5.3.2.2. Alt Çene ile İlgili Tedavi Öncesi, Tedavi Sonrası Değerler ile t1-t0 Fark Değerlerinin Gruplar İçinde ve Gruplar Arasında İstatiksel Olarak Karşılaştırılması

Alt çenede görülen iskeletsel değişimler incelendiğinde;

Çalışmamızda t0 ve t1 değerlerine göre II. Sınıf çekimli ve çekimsiz mekanik uyguladığımız bireylerde I. Sınıf bireylere göre alt çenin daha geride konumlandığı tespit edilmiştir.

Literatürde sabit fonksiyonel aparey ile tedavi gören bireylerde büyüme atılım döneminde SNB açısının 0.5° - 2.1° arttığı görülmektedir^{22,96,103,109,111,171,173}. Bizim çalışmamızda çekimsiz mekanik uyguladığımız grupta SNB açısında görülen 0.7° artış bu çalışmaların bulgularıyla uyumludur. Vaid ve ark.²¹ SNB açısında sabit fonksiyonel tedavi grubunun kontrol grubuna göre üstünlüğünü 1.34° bulmuştur. Bu çalışmaların aksine Aslan ve ark.¹⁷⁴, Cacciatore ve ark.⁹², Franchi ve ark.¹⁰¹ SNB açısındaki değişimin anlamsız olduğunu belirtmiştir. Pog noktasında Forsus ve Twin Force ile yapılan çalışmalarda 0.9-3.05 mm öne hareket tespit edilmiştir^{92,96,103,109}. Bizim çalışmamızda Pog noktasında görülen 1.8 mm öne hareket bu çalışmaların bulgularıyla uyumludur. Vaid ve ark.²¹ Pog-N perp uzaklığında sabit fonksiyonel aparey grubunun kontrol grubuna göre üstünlüğünü 0.95 mm tespit etmiştir. Sabit fonksiyonel aparey ile yaptıkları çalışmada Franci ve ark.¹⁰¹ kontrol grubuyla karşılaştırıldığında Pog-N perp uzaklığında tedavi grubunda anlamlı bir artış tespit etmezken, Aslan ve ark.¹⁷⁴, Guimaraes ve ark.¹⁷¹ Pog noktasında geriye hareket tespit etmiş, Guimaraes ve ark.¹⁷¹ geriye hareketin sebebini alt çenenin saat yönünde rotasyonuna bağlamıştır. Bizim çalışmamızda çekimsiz mekanik uyguladığımız gruptaki Pog-N perp uzaklığındaki 1.8 mm artış diğer gruplara göre anlamlı bulunmuştur. SN-Pog açısında sistemik taramada Zymperdikas ve ark.²² tedavi grubunda 1.45° artış tespit etmiş ve kontrol grubuyla aralarındaki fark anlamlı bulunmuştur. Bizim çalışmamızda da bu bulgulara benzer olarak II. Sınıf çekimsiz mekanik grubunda SN-Pog açısında 0.7° artış diğer gruplara göre istatiksel olarak anlamlı bulunmuştur.

LaHaye ve ark.¹⁴⁵ dört küçük azı çekimli tedavi edilen bireyler ile headgear ve Herbst apareyi kullanan olguları çene ucu pozisyonları bakımından karşılaştırmışlar; ancak üç grup arasında tedavi sonunda anlamlı değişikliğe rastlamadıklarını belirtmişlerdir. Aynı çalışmada, çene pozisyonunu etkileyen en önemli faktörün alt çenenin rotasyonu olduğu ve bunun %81 oranında Pogonion noktasının öne-arkaya

hareketinden anlaşılacağı belirtilmiş; Kondil büyümesi ile Glenoid fossadaki yeniden yapılanma miktarının da bu harekette önem taşıdığı açıklanmıştır.

Sabit fonksiyonel apareylerin alt çenedeki uzunluk artışı değerlendirildiğinde; Chen ve ark.²⁰ tedavi grubu ve kontrol grubu arasında fark olmadığını apareyin alt çenedeki uzunluk artışı için yeniden gözden geçirilmesi gerektiğini belirtmiş, Marsico ve ark.¹³¹ alt çene uzunluğunda kontrol grubuna göre tedavi grubunda yıllık 1.79 mm fazla artış tespit etmiş, sonuçların istatistiksel olarak önemli kliniksel olarak önemsiz olduğunu belirtmiştir. Vaid ve ark.²¹ sabit fonksiyonel tedavi grubunda kontrol grubuna üstünlüğü 2.29 mm tespit etmiş etkileri kısa dönemde anlamlı bulmuş, Cozza ve ark.¹³⁰ 22 çalışmanın 3'te 2'sinde büyüme atılım döneminde alt çenede tedavi grubunda kontrol grubuna göre 2 mm fazladan uzunluk artışı tespit etmiş, 4 randomize klinik çalışmanın hiçbirinde kliniksel olarak önemli artış tespit etmemiştir. Randomize klinik çalışmanın 3'ünde büyüme atılım öncesi dönemde tedavi uygulandığı belirtilmiştir. Apareyin büyüme atılım döneminde uzunluk artışında etkili olduğu belirtilmiştir. Alt çenedeki uzunluk artışının değerlendirildiği çalışmalarda alt çenenin rotasyonu değerlendirilmemiştir^{20,21,130,131}. Literatürde II. Sınıf çekimsiz tedavi mekaniklerinin alt çene üzerindeki etkisini değerlendiren çalışmalarda GoMe ve ArGo uzunlukları ile ilgili bilgi verilmemiştir.

Bizim çalışmamızda CoGn, GoMe, ArGo uzunluklarında tüm gruplarda bireylerin büyüme atılım döneminde olmasına bağlı olarak artış görünürken, gruplar arasındaki fark anlamsız bulunmuştur. Total alt çene uzunluğu (CoGn) ve ramus uzunluğunda (ArGo) t0 ve t1 değerleri çekimli bireylerde diğer gruplara göre daha az bulunmuştur.

Çalışmamızda SNB, SN-Pog açıları ve Pog-N perp uzaklığına bakıldığında çene ucunun çekimsiz mekanik uyguladığımız grupta çekimli tedavi yaptığımız gruba göre öne geldiği tespit edilmiş, ancak her iki II. Sınıf mekanik grubunda da çene ucu tedavi sonunda I. Sınıf bireylerle eşit düzeye gelmeyerek anlamlı olarak geride bulunmuştur. Çekimli II. Sınıf grupta çene ucunun tedavi ile öne gelmemesi alt çene total boyutunun daha kısa olması, ramus gelişimindeki yetersizliğe bağlı alt çenenin arkaya rotasyonu ile ilişkilendirilmiştir.

Literatürde alt çenenin konumu ile ilgili iskeletsel değerlerde II. Sınıf çekimli-çekimsiz tedavi mekaniklerini karşılaştıran çalışmalarda farklılıklar görülmektedir. SNB açısından Bravo ve ark.¹⁶⁸, Bishara ve ark.¹⁴⁴ ve İlhan I.¹⁴⁶ çekimli gruplarda 0.2°-0.4°

azalma, çekimsiz gruplarda 0.1° - 0.9° artış tespit etmiştir. Bizim çalışmamızda SNB açısında çekimsiz mekanik grubundaki 0.7° artış, çekimli mekanik grubundaki 0.4° azalma bu çalışmaların bulgularıyla uyumludur. Başçiftçi ve ark.¹⁵³ çekimsiz gruptaki SNB artışını çekimli gruba göre anlamlı bulmuş, Saniç ve ark.¹⁵² her iki grupta SNB açısında azalma, Kirschneck ve ark.¹⁴⁸ her iki grupta artış tespit etmiştir. Çalışmamızda çekimsiz mekanik grubunda Pog-N Perp uzaklığında 1.8 mm artış, çekimsiz mekanik grubunda 0.6 azalma tespit edilmiştir. Bizim bulgularımıza benzer olarak İlhan I.¹⁴⁶ Jusper Jumper grubunda çekimli gruba göre Pog noktasının daha fazla öne gittiğini belirtmiş, bu durumu apareyin alt çeneyi daha önde konumlandırmasıyla ilişkilendirmiştir. SN-Pog açısında Bishara ve ark.¹⁴⁴, Kirschneck ve ark.¹⁴⁸ her iki grupta artış tespit etmiş, gruplar arasındaki farkı anlamsız bulmuştur. Bizim çalışmamızda ise SN-Pog açısında çekimsiz grupta 0.7° artış tespit edilirken, çekimli grupta alt çenenin posterior rotasyonuna bağlı 0.2° azalma tespit edilmiştir. Çalışmamızda alt çenedeki uzunluk artışında gruplar arasında farka rastlanmamıştır. Bulgularımıza benzer olarak Başçiftçi ve ark.¹⁵³ çekimsiz gruptaki Co-Gn artışını anlamlı bulurken, gruplar arasındaki farkı anlamsız bulmuştur. İlhan I.¹⁴⁶ alt çenedeki uzunluk artışı için Art-Pog noktasını kullandığı çalışmada Jusper Jumper apareyi kullandığı grupta artışı daha fazla bulurken, Jusper Jumper ve dört premolar çekimli gruplar arasındaki fark istatistiksel olarak anlamsız bulunmuştur. Literatürde II. Sınıf çekimsiz-çekimli tedavi mekaniklerini karşılaştıran çalışmalarda GoMe uzunluğu ile ilgili bilgi verilmezken, ArGo uzunluğunda Saniç ve ark.¹⁵² çekimli grupta 2.3 mm azalma, çekimsiz grupta 0.5 mm artış tespit etmiş, gruplar arasında karşılaştırma yapmamıştır.

Tedavi edilmemiş II. Sınıf bireylerin I. Sınıf kontrol grubuyla karşılaştırıldığı çalışmalarda Stahl ve ark.⁶⁹ SNB açısında ve Pog-N perp uzaklığında her iki grupta artış tespit etmiş, gruplar arasındaki fark anlamsız bulunmuştur. Tedavi edilmemiş II. Sınıf kapanış bozukluğuna sahip bireylerde büyüme atılım döneminde alt çenede daha az uzunluk artışı ve ramus yüksekliğine rastlanmıştır, alt çene retrognatisinin büyüme atılım döneminden sonra da devam ettiği belirtilmiştir. Gruplardaki dik yön değişimleri benzer bulunmuştur. Riesmeijer ve ark.⁷³ alt çenedeki uzunluk artışının I. Sınıf ve II. Sınıf bireylerde benzer olduğunu, alt çenenin dik yön artışına bağlı olarak II. Sınıf grupta arkaya rotasyon yaptığını, ancak erken dönemde ortopedik tedavi ile büyüme yönünün değiştirilebileceğini belirtmiştir. Ngan ve ark.⁷⁴ yaptığı çalışmada SNB ve SN-Pog

açılarında II. Sınıf bireylerde alt çenenin arkaya rotasyonuna bağlı olarak azalma tespit etmiş, I. Sınıf bireylerde ise bu açılarda artış görülmüştür. II. Sınıf bireylerde I. Sınıf bireylere göre alt çenedeki uzunluk artışı daha az bulunmuştur. II. Sınıf bireylerdeki dik yön açılarının daha fazla olduğu ve bu durumun alt çenenin retrognatisine katkıda bulunduğu belirtilmiştir. Çalışmada II. Sınıf bireylerdeki iskeletsel farklılıkların ortodontik müdahale yapılmadığı sürece korunduğu belirtilmiştir. Yoon ve ark.⁷⁵ I. Sınıf ve II. Sınıf bireylerde alt çenenin öne gelme miktarının benzer olduğunu, her iki grupta da alt çenenin öne rotasyon yaptığını belirtmiştir. Alt çenedeki uzunluk artışı gruplar arasında benzer bulunmuştur. Her iki grupta arka yüz yüksekliğinin ön yüksekliğine oranında artış (PFH:AFH), MP-SN ve Gonial açılarda azalma tespit edilmiştir. Bishara ve ark.⁷² yaptığı çalışmada I. Sınıf ve II. Sınıf bireylerde SNB ve SN-Pog açılarında artış tespit etmiş, gruplar arasındaki farkı anlamsız bulmuştur. II. Sınıf bireylerde alt çene uzunluğunun (Ar-Pog) I. Sınıf bireylere göre daha az olduğu, bu farkın tedavinin erken dönemlerinde daha belirginken büyüme ile birlikte bir miktar azaldığı, yine de II. Sınıf bireylerde iskeletsel konveksitenin devam ettiği belirtilmiştir. Bireylerin dik yön değişimleri benzer bulunmuştur.

Bu çalışmalarda bireyler tedavi başında dik yön değerlerine göre ayrılmamıştır^{69,72-75}. Bizim çalışmamızda Sınıf II çekimsiz mekanik uyguladığımız bireylerin tedavi başında dik yönü artmamış hastalardan oluştuğu tespit edilmiştir. II. Sınıf çekimli mekanik uyguladığımız hastaların ise dik yönü artmış hastalardan oluştuğu tespit edilmiştir. Bu nedenle iki grup arasındaki fark başlangıçtaki dik yön gelişim paternleriyle ilişkilendirilebilir. Ayrıca II. Sınıf çekimsiz mekanik uyguladığımız bireyler ile I. Sınıf kontrol grubundaki dik yön değerleri birbirine yakın bulunmuştur. II. Sınıf çekimsiz mekanik uyguladığımız bireyler ve I. Sınıf kontrol grubu karşılaştırıldığında, çekimsiz mekanik uyguladığımız bireylerde SN-Pog açısındaki 0.7° artış anlamlı bulunurken, tedavi sonunda II. Sınıf bireylerde alt çene geride bulunmuştur. İki grup arasında SN-Pog açısındaki 0.7° fark istatistiksel olarak anlamlı olmasına rağmen klinik olarak anlamlılığı tartışmalıdır.

Alt çenede görülen dişsel değişimler incelendiğinde;

II. Sınıf çekimsiz mekanik uyguladığımız grupta alt keserlerde öne eğim meydana gelmiş olup, bu durum sabit fonksiyonel aygıtlarda sıklıkla karşılaşılan bir yan etkidir. Literatürde sabit fonksiyonel aparey ile yapılan çalışmalarda alt kesici açılarında

4.2°-9.29° artış^{92,96,101,103,109,111,170,171,173,174}, alt kesicinin 4.92-1.09 mm öne hareketi tespit edilmiştir^{92,96,101,109,171,173,174}. Bizim bulgularımızda alt kesici açılarında görülen 3.3°, 2.6° artış, 1.0 mm öne hareket bu çalışmaların bulgularıyla uyumludur. Alt birinci molarda bizim çalışmamızda 3.9 mm mezializasyon ve 2.5 mm öne hareket tespit edilmiştir. Sabit fonksiyonel aparey ile yapılan çalışmalara bakıldığında bizim bulgularımızla benzer olarak alt birinci molarda 0.9-3.6 mm uzama ve 1-3.9 mm öne hareket olduğu görülmektedir^{92,101,145,171,173,174}. Vaid ve ark.²¹ metaanaliz çalışmasında sabit fonksiyonel aparey grubunda kontrol grubuna göre alt birinci molarda 0.66 mm fazla uzama ve 0.52 mm fazla öne hareket tespit etmiştir.

Forsus ve TFBC apareylerinin alt çenede kanin braketinin distalinden uyguladıkları kuvvet, alt çene dişlerinin kalın ark teli ile bir bütün haline getirilmesi ve sekiz şeklinde ligatüre edilmesi sonucunda, molar dişler üzerinde etkili olmaktadır. Alt birinci molarların meziale hareketinin bu mekanizma sonucu oluştuğu düşünülmektedir. Alt çenedeki dişlerde kuvvet yönünün etkisiyle saat yönünde rotasyon meydana gelmektedir. Bu etki sonucu da alt molar dişlerde ekstrüzyon meydana gelmektedir. Çekimli grupta ise çekim boşluklarının kapatılması sırasında oluşan ankraj kaybindan dolayı mezializasyon saptanmıştır. Çekimli grupta moların uzaması tedavi aşamasında elastik kullanılması ve bireylerdeki dik büyüme yönü ile ilişkili olduğu düşünülmektedir.

Literatürde II. Sınıf çekimli-çekimsiz tedavi seçeneklerini karşılaştıran çalışmalarda çekimli gruplarda alt kesici açılarında 2.4°-5.05° azalma, II. Sınıf çekimsiz mekanik grubunda 0.89°-6.2° artış^{146,148,150,168,175}, çekimli grupta 1.5-2.3 mm geriye hareket, çekimsiz grupta 0.9-2.28 mm öne hareket görülmektedir^{146,150,168}. Bizim bulgularımızda da bu bulgulara benzer olarak çekimsiz grupta alt kesicilerde protrüzyon, çekimli grupta çekim boşluklarının kapatılmasına bağlı olarak retrüzyon görülmüştür. Çekimli gruptaki alt kesici açılarının dikleşerek I. Sınıf değerlerine yaklaştığı tespit edilmiştir.

II. Sınıf çekimli ve çekimsiz tedavi gruplarının karşılaştırıldığı çalışmalarda her iki grupta da alt birinci molarlarda mezializasyonla birlikte bir miktar uzamanın olduğu görülmektedir. İlhan I.¹⁴⁶, Hayasaki ve ark.¹⁴⁹ yaptıkları çalışmada çekimli-çekimsiz gruplar arasındaki molardaki uzama miktarı ve mezializasyonu benzer bulmuştur. Çalışmaların bulguları bizim çalışmamızla uyumludur. Gkantidis ve ark.¹⁵⁰'nın yaptığı

çalışmada alt birinci molarlarda çekimli grupta daha fazla mezializasyon gözlenirken gruplardaki uzama miktarı benzer bulunmuştur.

5.3.2.3. Çeneler Arası İlişki ile İlgili Tedavi Öncesi, Tedavi Sonrası Değerler ile t1-t0 Fark Değerlerinin Gruplar İçinde ve Gruplar Arasında İstatiksel Olarak Karşılaştırılması

Forsus ve Twin Force apareyi ile yapılan çalışmalarda bizim bulgularımıza benzer olarak büyüme atılım döneminde ANB açısında 1.2° - 2.9° arasında azalma tespit edilmiştir^{92,96,101,103,109,170,171}. Çalışmamızda görülen 1.7° azalma bu çalışmaların bulgularıyla uyumludur. Wits değerinde Franchi ve ark.¹⁰¹ Forsus apareyi uygulanan grupta 2 mm azalma, Guimaraes ve ark.¹⁷¹ Twin Force uygulanan aparey grubunda 3.99 mm azalma tespit etmiştir. Bizim çalışmamızda Wits değerinde 4.4 mm azalma tespit edilmiştir.

Literatürde Forsus ve Twin Force ile yapılan çalışmalarda overjet değerinde 3.7-5.6 mm azalma, overbite değerinde 1.19-3.1 mm azalma tespit edilmiştir^{92,96,101,103,109,112,170,173}. Bizim çalışmamızda overjet değerindeki 3.6 mm azalma, overbite değerindeki 1.9 mm azalma bu çalışmalarla uyumludur. Literatürde oklüzal düzlem açısında ise 2.3° - 7.53° artış tespit edilmiştir^{96,109,111}. Bizim çalışmamızda bu bulgulara benzer olarak 3.4° artış tespit edilmiştir.

II. Sınıf çekimli-çekimsiz tedavi mekaniklerini karşılaştıran çalışmalarda: Kirschneck ve ark.¹⁴⁸, Gkantidis ve ark.¹⁵⁰, Başçiftçi ve ark.¹⁵³ çekimli ve çekimsiz gruplarda ANB açısında azalma miktarını benzer bulmuştur. Bishara ve ark.¹⁴⁴'nın yaptığı çalışmada ANB açısındaki azalma erkeklerde II. Sınıf çekimli grupta II. Sınıf çekimsiz mekanik grubuna göre daha fazla bulunurken, kontrol grubunda daha az bulunmuştur. Bayanlarda ise gruplar arasında fark bulunmamıştır. Farklılığın bireylerdeki büyüme paterni ile ilişkili olduğu belirtilmiştir. İlhan I.¹⁴⁶ yaptığı çalışmada ANB açısında azalmayı bizim bulgularımıza benzer olarak Jusper Jumper grubunda çekimli gruba göre daha fazla bulmuştur. Çalışmamızda ANB açısındaki değişimin çekimsiz mekanik grubunda daha fazla olması, alt çenenin tedavi bitiminde çekimsiz grupta daha önde olmasıyla ilişkilendirilmiştir. Janson ve ark.¹⁷⁷ II. Sınıf bireylerde apikal ilişkinin değerlendirildiği metaanaliz çalışmasında ANB açısında ortalama II. Sınıf çekimsiz bireylerde 1.56° , dört premolar çekimli bireylerde 2.55° azalma olduğunu belirtmiş, ancak çalışmada bireylerin dik yön değişimleri hakkında bilgi

vermemiştir. Çalışmamızda II. Sınıf çekimsiz bireylerde ANB açısında anlamlı şekilde azalma olmasına rağmen ANB açısının tedavi sonunda II. Sınıf bireylerde I. Sınıf bireylere göre daha fazla olduğu tespit edilmiştir. II. Sınıf bireylerde iskeletsel ilişkinin korunduğu görülmektedir. Saniç ve ark.¹⁵² Wits değerinde II. Sınıf çekimli grupta 1.44 mm azalmayı anlamsız bulurken, çekimsiz grupta 1.56 mm azalmayı anlamlı bulmuş, Wits değerinin A noktasındaki geriye hareketten etkilendiği belirtilmiştir. Gruplar arası istatistiksel karşılaştırma yapılmamıştır. Çalışmamızda Wits değerinde II. Sınıf çekimsiz mekanik grubundaki azalma daha fazla bulunmuştur. Çalışmamızda, II. Sınıf çekimsiz mekanik ile tedavi olan gruptaki overbite değerindeki 1.9 mm azalma, alt molar dişlerin ekstrüzyonuna, alt kesici dişlerin protrüzyonuna ve alt çenenin öne-aşağı doğru olan rotasyonuna bağlı olarak gerçekleştiği düşünülmektedir. Çekimli grupta kesici retraksiyonuna rağmen overbite miktarının değişmemesi alt çenenin arkaya rotasyon yapması ve molar dişlerin ekstrüzyonundan dolayı olduğu düşünülmektedir. Overbite değerinde çekimsiz-çekimli gruplar arasındaki fark anlamlı bulunmuştur. Overjet miktarında çekimsiz grupta daha fazla olmak üzere her iki grupta da azalma görülmüştür. Tedavi sonunda II. Sınıf bireylerle kontrol grubu arasında dişsel düzeyde fark kalmamıştır. Bishara ve ark.¹⁴⁴ ve Kirschneck ve ark.¹⁴⁸ overjet ve overbite değişimini gruplar arasında benzer bulmuş, Başçiftçi ve ark.¹⁵³ çekimsiz grupta overjetteki azalmayı daha fazla tespit ederken çekimli grupta overbiteta artış, çekimsiz grupta azalma tespit etmiş gruplar arasındaki farkı anlamlı bulmuş, İlhan I.¹⁴⁶ overjet miktarında her iki grupta azalma (çekimsiz grupta 4 mm, çekimli grupta 3 mm) tespit etmiş, gruplar arasındaki farkı anlamsız bulmuş, overbiteta da her iki grupta azalma tespit etmiş (çekimsiz grupta 2.3 mm, çekimli grupta 0.8 mm), gruplar arasındaki fark anlamlı bulunmuştur. Çalışmamızda oklüzal düzlem açısında çekimli ve çekimsiz gruplarda artış görülmüştür. Porto ve ark.¹⁴⁷ ve İlhan I.¹⁴⁶ oklüzal düzlem açısında meydana gelen artışı gruplar arasında karşılaştırdığında fark anlamsız bulunmuştur. Çalışmamızın bulguları bu çalışmalarla uyumlu bulunmuştur.

5.3.2.4. Dik Yön İlişkisi ile İlgili Tedavi Öncesi ve Tedavi Sonrası Değerler ile t1-t0 Fark Değerlerinin Gruplar İçinde ve Gruplar Arasında İstatiksel Olarak Karşılaştırılması

Dik yönü gösteren açısal değişimler incelendiğinde;

Forsus ve Twin Force apareyi ile yapılan çalışmalar incelendiğinde; FMA açısında Franchi ve ark.¹⁰¹, Guintini ve ark.¹⁷⁰, Cacciatore ve ark.⁹² bizim bulgularımıza benzer olarak anlamlı bir değişim tespit etmemiştir. Y açısında; Karacay ve ark.⁹⁶ 2.6° artış bulmuştur. Zymperdikas ve ark.²² sabit fonksiyonel aparey ile yaptıkları sistemik taramada Y açısında 3.65° artış tespit etmiş, Heinig ve ark.¹¹¹, Bilgiç ve ark.¹⁰⁹ yaptıkları çalışmada Y açısında anlamlı bir değişiklik tespit etmemiştir. Bizim çalışmamızda çekimsiz mekanik uyguladığımız grupta Y açısındaki 0.3° artış anlamlı bulunmuştur. SN-GoGn açısında Guimaraes ve ark.¹⁷¹, Karacay ve ark.⁹⁶, Aslan ve ark.¹⁷⁴, Heinig ve ark.¹¹¹, Aras ve ark.¹⁷³ bizim bulgularımıza benzer olarak anlamlı bir değişim tespit etmemiştir. Bilgiç ve ark.¹⁰⁹, Karacay ve ark.⁹⁶ bizim bulgularımıza benzer olarak Saddle-Artiküler-Gonial açılarının toplamı olan posterior açılar toplamının korunduğunu belirtmiştir. Franchi ve ark.¹⁰¹ Forsus apareyi ile yaptığı çalışmada Gonial açıda tedavi grubunda 1.4° azalma, kontrol grubunda 1.6° azalma tespit etmiş, gruplar arasındaki fark anlamsız bulunmuştur. Aslan ve ark.¹⁷⁴ Gonial açıda Forsus grubunda 0.16° azalma, kontrol grubunda 0.07° artış tespit etmiş, gruplar arasındaki fark anlamsız bulunmuştur. Bizim çalışmamızda da Gonial açıda 0.8° azalma anlamlı bulunurken, kontrol grubuyla fark anlamsız bulunmuştur.

Çekimli-çekimsiz tedavi mekaniklerini karşılaştıran çalışmalar incelendiğinde; Kirschneck ve ark.¹⁴⁸ overjetin ve çapraşıklığın fazla olduğu vakalarda çekimin vertikal boyutu etkilemediğini belirtmiştir. Porto ve ark.¹⁴⁷ çekimli tedavilerde SN-GoGn açısında ve NS-Gn açısında azalma olmasına rağmen ortodontik tedavinin büyüme yönünü değiştirmediğini belirtmiştir. Hayasaki ve ark.¹⁴⁹ çekimli ve çekimsiz tedavilerde dik yön değişimlerini benzer bulmuştur. Sharma ve ark.¹⁵¹ çekimin dik yönü azaltmadığını belirtmiştir. Gkantidis ve ark.¹⁵⁰ II. Sınıf dik yön yüz boyutları artmış hastaları dahil ettiği çalışmasında GoGn-SN, FMA ve alt yüz yüksekliğinin tüm yüz yüksekliğe oranında çekimli ve çekimsiz gruplardaki dik yön değişimlerinin benzer olduğunu tespit etmiştir. Bu çalışmaların aksine Saniç ve ark.¹⁵² II. Sınıf bireylerde çekimli grupta SN-GoGn, alt çene düzlem açısı-palatal düzlem açısı ve Y açısındaki azalmaya bağlı olarak çekimin vertikal boyutu azalttığını belirtmiştir.

Çalışmamızda tedavi başındaki dik yön değerleri incelendiğinde II. Sınıf çekimli gruptaki dik yön değerlerinin diğer iki gruba göre daha fazla olduğu tespit edilmiştir. Ortodontide çekimli tedavi protokolü genellikle dik yön yüz boyutları artmış hastalarda vertikal kontrolü sağlamak amacıyla uygulanmaktadır. Çekimli tedavilerde molar mezializasyonu ile alt çenenin saat yönünün tersine rotasyonunun sağlanarak vertikal boyutun korunması veya daha fazla artmasının engellenmesi, overbitein korunması veya arttırılması planlanmaktadır¹⁴¹. Ancak çalışmamızda çekim yaptığımız hastalar dik yön boyutu artmış hastalardan oluştuğu için tedavi sonunda da dik yön değerleri anlamlı olarak fazla bulunmuştur. Kapanışın düzeltilmesi için uygulanan elastiklerin de dik yönü arttırıcı etkisi kaçınılmazdır. Çalışmamızda çekimli tedavi protokolünün dik yönü azaltmadığı görülmektedir.

Dik yönü gösteren oransal değişimler incelendiğinde;

Öztoprak ve ark.¹⁷⁶ Forsus apareyi ile yaptığı çalışmada Jarabak oranındaki artışı anlamlı, Gonial orandaki artışı anlamsız bulmuş, kontrol grubuyla tedavi grubu arasındaki fark anlamsız bulunmuştur. Zymperdikas ve ark.²² sabit fonksiyonel aparey grubunda Jarabak oranındaki artışı ve Gonial oranda artışı anlamsız bulmuştur. Bizim çalışmamızda Jarabak oranındaki artış, Gonial orandaki azalma anlamlı bulunmuştur. SN/GoMe oranında Cinkara EÖ.'nün²⁷ Forsus apareyi ile yaptığı tez çalışmasında alt çenenin öne gelişiminin sağlanmadığı grupta %3.76 azalma, alt çenenin öne gelişiminin sağlandığı grupta %5.97 azalma istatikselsel olarak anlamlı bulunmuştur. Bu bulgulara benzer olarak çalışmamızda SN/GoMe oranında %2.1 azalma istatikselsel olarak anlamlı bulunmuştur. Bizim çalışmamızda SAr/ArGo oranında görülen azalma %3.9 azalma anlamlı bulunurken, Öztoprak ve ark.¹⁷⁶ postpubertal dönemde yaptığı çalışmada anlamlı bir değişim tespit etmemiştir. Bu durum çalışmamızda yer alan bireylerin büyüme atılım döneminde olmasından dolayı Ar-Go uzaklığındaki artışa bağlanmıştır. Zymperdikas ve ark.²²'nin yaptığı çalışmada SAr/ArGo oranında görülen azalma istatikselsel olarak anlamsız bulunmuştur.

II. Sınıf çekimli-çekimsiz tedavi mekaniklerini karşılaştıran çalışmalarda: Kirschneck ve ark.¹⁴⁸ Jarabak oranında gruplardaki değişimi ve gruplar arasındaki farkı anlamsız bulmuştur. Çalışmamızda Jarabak oranında çekimsiz mekanik grubundaki artış anlamlı bulunurken, gruplar arasındaki fark bu çalışmaya benzer olarak anlamsız bulunmuştur. Sharma ve ark.¹⁵¹ ise çekimsiz grupta Jarabak oranındaki azalmayı

anlamli bulurken çekimli gruptaki değişimi anlamsız bulmuş, çekimin vertikal boyutu azaltmadığını belirtmiştir. İlhan I.¹⁴⁶ tez çalışmasında Gonial oranda Jusper Jumper apareyi ve dört premolar çekimli grupta istatikselsel olarak anlamlı bir azalma tespit ederken, gruplar arasındaki farkı anlamsız bulmuştur. Bizim çalışmamızda ise çekimli gruptaki Gonial oranında azalmanın çekimli gruba göre daha fazla olduğu görülmektedir. Bu durum çalışmamıza katılan bireylerdeki dik yön farklılıklarıyla ilişkilendirilmiştir. Çekimli-çekimsiz tedavileri karşılaştıran çalışmalarda SN/GoMe, SAr/ArGo oranlarıyla ilgili bilgi verilmemiştir.

Dik yönü gösteren düzlemsel değerler incelendiğinde;

Çalışmamızda SN uzunluğunda Aslan ve ark.¹⁷⁴'nın Forsus apareyi ile yaptığı çalışmaya benzer olarak çekimsiz mekanik uyguladığımız grupta anlamlı bir değişim tespit edilmemiştir. Bizim çalışmamızın aksine Cinkara EÖ.²⁷ iskeletsel değişimin sağlandığı ve sağlanmadığı gruplarda SN ve SAr uzunluğunda anlamlı bir artış tespit etmiştir. SGo uzunluğunda Forsus ve Twin Force ile yapılan çalışmalarda 0.86-4.4 mm arasında artış tespit edilmiştir^{96,103,109,174}. Çalışmamızda görülen 2.8 mm artış bu çalışmaların bulgularıyla uyumludur. Literatürde Forsus ve Twin Force ile yapılan çalışmalarda NaMe uzunluğunda 1.28-4.9 mm artış tespit edilmiştir^{96,103,109,174}. Çalışmamızda görülen 3.3 mm artış bu çalışmaların bulgularıyla uyumlu bulunmuştur.

Çekimli-çekimsiz bireyleri karşılaştıran çalışmalarda SN, SAr uzunlukları ile ilgili bilgi verilmemiştir. Sharma ve ark.¹⁵¹ SGo uzunluğunda çekimsiz grupta 0.6 mm, çekimli grupta 1.5 mm artış tespit etmiş, gruplar arasında istatikselsel karşılaştırma sonucu vermemiştir. Bizim çalışmamızda da arka yüz yüksekliğinde iki grupta da 2.8 mm artış tespit edilmiş, gruplar arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır. Bishara ve ark.¹⁴⁴ SGo ve NMe uzunluklarında çekimli, çekimsiz ve kontrol grubundaki tüm bireylerde artış tespit etmiş, gözlem periyodu sonunda bayanlarda SGo artışını çekimsiz grupta fazla bulurken, çekimli ve kontrol gruplarında değişimi benzer bulmuştur. Çalışmamızda çekimli, çekimsiz ve kontrol gruplarında SGo ve NMe uzunlukları anlamlı şekilde artış gösterirken, gruplar arasındaki fark anlamsız bulunmuştur. Sharma ve ark.¹⁵¹ NMe uzunluğunda çekimsiz gruptaki artışı 3.55 mm olarak tespit ederken, çekimli gruptaki artışı 2.88 mm olarak tespit etmiş, II. Sınıf Bölüm 1 kapanış bozukluğuna sahip bireylerde çekimli veya çekimsiz tüm ortodontik tedavilerin, çekimsiz grupta daha fazla olmak üzere ön yüz yüksekliğinde artışa sebep olduğunu belirtmiştir.

6. SONUÇLAR

6.1. Sonuçlar

Bulgular tedavi etkileri açısından değerlendirildiğinde;

1. ROC analizine göre, incelenen tedavi başı sefalometrik değerlerden hiçbirisinin alt çenenin öne gelişiminin tahmininde kullanılacak anlamlı bir biyolojik gösterge olmadığı belirlenmiştir. Araştırma hipotezimiz doğrulanmamıştır.
2. SN-Pog değişimine göre ayrılan gruplarda alt çene boyut artışında (Co-Gn) gruplar arasında fark tespit edilmemiştir. Alt çenenin öne gelişimine bakılmaksızın tedavi şekline göre ayrılan gruplarda da alt çenedeki uzunluk artışı gruplar arasında benzer bulunmuştur.
3. II. Sınıf bireylerde (Grup 2 ve Grup 3) çene ucunun (SN-Pog açısına göre) t0 döneminde I. Sınıf bireylere göre daha geride konumlandığı tespit edilmiştir. Tedavi sonunda II. Sınıf çekimsiz mekanik grubunda çene ucu öne gelirken, çekimli tedavi grubunda geriye hareket etmiş, ancak (her iki grupta) tedavi sonunda çene ucu II. Sınıf bireylerde I. Sınıf bireylerle eşit düzeye gelemeyerek anlamlı olarak geride bulunmuştur.
4. Çeneler arası ilişkide ANB değerinin tedavi sonunda her iki II. Sınıf grupta da I. Sınıf bireylerden anlamlı olarak fazla olduğu tespit edilmiştir. İskeletsel II. Sınıf ilişkisinin korunduğu görülmektedir.
5. Overjet ve overbite, her iki II. Sınıf grupta da düzelerek tedavi sonunda I. Sınıf bireylerle arasında anlamlı fark kalmamıştır.
6. II. Sınıf çekimli tedavi uygulanan bireylerde tedavi başında ve tedavi sonunda dik yön değerlerinin diğer gruplara göre fazla olduğu belirlenmiştir. Bu durum II. Sınıf düzeltiminde çekim seçeneğinin dik yön gelişimi artmış bireylerde tercih edildiğini ortaya koymaktadır.
7. Çekimli II. Sınıf grupta çene ucunun tedavi ile öne gelmemesi, alt çene total boyutunun daha kısa olması ve ramus gelişimindeki yetersizliğe bağlı alt çenenin posterior rotasyonu ile ilişkilendirilmiştir.
8. Çalışma sonuçları II. Sınıf mekaniğin alt çene boyutsal artışı ve çene ucunun öne hareketi üzerinde iskeletsel etki yaratmadığını, düzeltimin dişsel düzeyde olduğunu desteklemektedir.

9. Alt çenenin öne gelişimi daha çok dik yön büyüme paterni ile ilişkili bulunmuştur.

6.2. Öneriler

Çalışmamız (artmış dik yön gelişim paterni bulanmayan büyüme gelişim dönemindeki bireylerde) II. Sınıf mekaniklerin alt çenenin iskeletsel öne gelişimine bir katkıda bulunmadığı ve düzeltimin dentoalveolar düzeyde gerçekleştiği görüşünü desteklemektedir. Tedavi prognozu ile ilgili kesin bir biyolojik gösterge olmamakla birlikte dik yön gelişim paterni tedavi planlamasında göz önünde bulundurulmalı ve dik yön gelişim paterni artmış çocuklarda ortodontik ve ortopedik tedaviler ile alt çene ucunun klinik olarak anlamlı bir şekilde öne gelmeyeceği bilinmelidir. Ya da dik yön gelişim paterni artmış II. Sınıf bireylerin tedavisinde dik yön kontrolünü sağlayıcı mekanikler tercih edilmelidir.

Çalışmamızın bulguları değerlendirilirken, çalışmamızın retrospektif olmasına bağlı oluşabilecek standardizasyon sorunları göz önünde bulundurulmalıdır. Ayrıca II. Sınıf çekimli ve çekimsiz hasta gruplarında birey sayıları arasındaki fark istatistiksel sonuçları etkileyebilir.

KAYNAKLAR

1. **Brodie AG.** On the growth pattern of the human head from the third month to the eighth year of life *Am J Anat* **1941**; 68: 209-262.
2. **Ricketts RM.** Perspectives in clinical application of cephalometrics. *Angle Orthod.* **1981**; 51: 115–150.
3. **Baumrind S, Frantz RC.** The reliability of head film measurements 1. Landmark identification . *Am J Orthod.* **1971a**; 60: 111–127.
4. **Baumrind S, Frantz RC.** The reliability of head film measurements 2. Conventional angular and linear measures. *Am. J. Orthod.* **1971b**; 60: 505–517.
5. **Uzel İ, Enacar A.** Ortodontide Sefalometri. II. (Basımevi ÇÜ, ed.). Adana; **2000**.
6. **İşeri H, Köklü A.** Mandibulanın büyüme modelinin tahmini T.O.D 2(1):73-80, Nisan **1989**.
7. **Björk A.** Prediction of mandibular growth rotation. *Am. J. Orthod.* **1969**;55:585-599.
8. **Björk A.** The Significance of Growth Changes in Facial Pattern and Their Relationships to Changes in Occlusion. *D. Record* **1951**;71:197.
9. **Downs WB.** Variations in facial relationships; their significance in treatment and prognosis. *Am. J. Orthod.* **1948**; 34: 812-840.
10. **Brodie AG, Downs WB, Goldstein A, Meyer E.** Cephalometric appraisal of orthodontic results: a preliminary report. *Angle Orthod.* **1938**;8:261-5.
11. **Björk A, Skiller V.** Facial Development and Tooth Eruption. An İmplant Study at the Age of Puberty. *Am. J. Orthod.* **1972**; 62:338-383.
12. **Tweed CH.** Treatment planning and therapy in the mixed dentition. *Am. J. Orthod.* **1963**;49:881-906.
13. **Mitchell DL, Jordan JF, Ricketts RM.** Arcial growth with metallic implants in mandibular growth prediction. *Am. J. Orthod.* **1975**;68:655-9.
14. **Begg PR, Kesling PC.** Begg orthodontic theory and technique.51-58. W. B. Saunders Company, **1977**, Philadelphia.
15. **Kinzinger G, Diedrich P.** Skeletal effects in class II treatment with the functional mandibular advancer (FMA)? *J Orofac Orthop.* **2005**;66(6):469-490.
16. **Nalbantgil D, Arun T, Sayınsu K, Fulya I.** Skeletal, dental and soft tissue changes induced by the jasper jumper appliance in late adolescence. *Angle Orthod.* **2005**;75:426-36.
17. **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**;28:352-60.

18. **McNamara JA Jr, Brudon WL.** Orthodontics and dentofacial orthopedics. Ann Arbor: Needham Press; **2001**; p. 67-80.
19. **Erverdi N.** Çağdaş Ortodonti. Quintessence Publishing Türkiye.İstanbul, **2017**; 336.
20. **Chen JY, Will LA, Niederman R.** Analysis of efficacy of functional appliances on mandibular growth. *Am. J. Orthod. Dentofac Orthop.* **2002**;122(5):470-476.
21. **Vaid NR, Doshi VM, Vandekar MJ.** Class II treatment with functional appliances: A meta-analysis of short-term treatment effects. *Semin Orthod.* **2014**;20(4):324-338.
22. **Zymperdikas VF, Koretsi V, Papageorgiou SN, Papadopoulos MA.** Treatment effects of fixed functional appliances in patients with Class II malocclusion: A systematic review and meta-analysis. *Eur J Orthod.* **2016**;38(2):113-126.
23. **Franchi L, Baccetti T.** Prediction of individual mandibular changes induced by functional jaw orthopedics followed by fixed appliances in Class II patients. *Angle Orthod.* **2006**;76(6):950-954.
24. **Patel HP, Moseley HC, Noar JH.** Cephalometric Determinants of Successful Functional Appliance Therapy. *Angle Orthod.* **2002**;72(5):410-417.
25. **Caldwell S, Cook P.** Predicting the outcome of twin block functional appliance treatment : a prospective study. *Eur J Orthod.* **1999** Oct;21(5):533-9.
26. **Kuramae M, Magnani M, Boeck EM.** Jarabak's cephalometric analysis of Brazilian black patients. *Brazilian Dent.* **2007**;18:258-262.
27. **Cinkara EÖ.** Roth-Jarabak analizi ile öngörülen mandibular büyüme yönünün sabit fonksiyonel tedavi sonuçları üzerindeki etkisinin değerlendirilmesi, Uzmanlık tezi, Çukurova Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Adana, **2017**.
28. **Athanasίου AE.** Orthodontic Cephalometry. Thessaloniki: Mosby-Wolfe **1995**.
29. **Rontgen WC.** On a new kind of rays. *Science.* **1896** 3: 227-231.
30. **Proskauer K, Witt E. Bildgeschichte der Zahnheilkunde, Verlag M. Du Mont Schauberg, Köln, 1962,** p.216. Alınmıştır: Uzel İ, Enacar A. Ortodontide Sefalometri.II.Baskı, Çukurova Üniversitesi Basımevi, Adana, 2000;3-18.
31. **Raper HR.** Notes on early history of radiodontia, *Oral Surg.* 6:7081,**1953**. Alınmıştır: Uzel İ, Enacar A. Ortodontide Sefalometri. II. Baskı, Çukurova Üniversitesi Basımevi, Adana, 2000;3-18.
32. **Allen WI.** Historical aspects of roentgenographic sefalometry. *Am. J. Orthod.* 49:451-458, **1963**. Alınmıştır: Uzel İ, Enacar A. Ortodontide Sefalometri. II. Baskı, Çukurova Üniversitesi Basımevi, Adana, 2000;3-18.59.
33. **Carrea J.** Radiofacies delinee en Orthodontometrie, *Semaine Dent.* 412-419, **1924**. Alınmıştır: Uzel İ, Enacar A. Ortodontide Sefalometri. II. Baskı, Çukurova Üniversitesi Basımevi, Adana, 2000;3-18.

34. **Broadbent BH.** A new x-ray technique and its application to orthodontia. *Angle Orthod.* **1931**;2:45-66.
35. **Schwartz R.** Cephalometric method and Orthodontics. *J Am Dent Ass* **1927**; 14: 22-5. Alınmıştır: Uzel İ, Enacar A. Ortodontide Sefalometri. II. Baskı, Çukurova Üniversitesi Basımevi, Adana, 2000; 3-18.
36. **Hofrath H.** Die Bedwertung der Röntgenfern und Abstandsaufnahme für die Diagnostik der Kieferanomalien, *Fortschr.Orthod.* I:232-258, **1931**. Alınmıştır: Uzel İ, Enacar A. Ortodontide Sefalometri. II. Baskı, Çukurova Üniversitesi Basımevi, Adana, 2000; 3-18.
37. **Carter AC, Larson BE, Guenther TA.** Accuracy of videoimaging in mandibular surgery. *Int J Adult Orthod Orthognath Surg.*, 11: 289-300, **1996**.
38. **Ricketts RM.** A principle of arcial growth of the mandible. *Angle Orthod.* **1972**;42(4):368-386.
39. **İşcan H.** Ortodontik Muayene ve Ortodontik Tedaviler, Ankara: G. Ü. Diş Hek.Vakfı G.Ü.D.V.Yayımları No.4, 9 - 167, **1991**.
40. **Sarı Z, Başçiftçi AF, Uysal T, Malkoç S.** Üç Farklı Sefalometrik Çizim Yönteminde Araştırmacılar Ve Tekniklerin Karşılaştırılması. **2002**;1(2)99-107.
41. **Dawson PE.** Evaluation, Diagnosis and Treatment of Occlusal Problems. C.V. Mosby Company, St. Louis, Missouri. Chapter 8. **1989**.
42. **Ülgen M.** Anomaliler, Sefalometri, Etioloji, Büyüme ve Gelişim, Tanı. 1st ed. İstanbul: Yeditepe Üniversitesi Dişhekimliği Fakültesi Yayınlarından; **1999**.
43. **Steiner CC.** Cephalometrics for you and me. *Am. J. Orthod.* **1953**;39(10):729-755.
44. **Steiner CC.** The use of cephalometrics as an aid to planning and assessing orthodontic treatment. *Am. J. Orthod.* **1960**; 46(10):721-735.121.
45. **Mcnamara JA.** A method of cephalometric evaluation. *Am. J. Orthod.* **1984**; 86: 449 469.
46. **Ricketts RM.** Cephalometric Analysis And Synthesis. *Angle Orthod.* **1961**;31(3):141-156.
47. **Ricketts RM.** A foundation for cephalometric communication. *Am. J. Orthod.* **1960**;46: 330-57.
48. **Ricketts RM, Schulhof RJ, Bahha L.** Orientation-sella-nasion or frankfort horizontal. *Am. J. Orthod.* **1976**;69: 648-654.
49. **Ricketts RM.** Cephalometric Synthesis. An exercise in starting objectives and planning treatment with tracings of roentgenogram, *Am. J. Orthod.* **1960**; 46:647-673.
50. **Ricketts RM.** New findings and concepts emerging from clinical use of the computer, *Trans. of Europ. Ort. Soc:*507-525, **1973**.

51. **Björk A.** Follow-up X-ray study of the individual variation in growth occurring between of 12 and 20 years and its relation to brain case and face development. *Am. J. Orthod.* **1955**;41:199-255.
52. **Jarabak JR, Fizzel JA.** Technique and treatment with light wire edgewise appliances. 2nd. ed. St. Louis: Mosby, **1972**.
53. **Rakosi T.** An Atlas and Manual of Cephalometric Radiography. London, **1982**; Wolfe Medical Publication, Ltd. 227 pages.
54. **Roth RH.** Gnathological views and aims in orthodontic treatment. *Inf Orthod Kieferorthop.* **1973**;5(4):323-338.
55. **Roth RH.** The maintenance system and occlusal dynamics. *Dent Clin North Am.* **1976**;20(4):761-788.
56. **Proffit WR, Fields HW, Moray LJ.** Prevalence of malocclusion and orthodontic treatment need in the United States: estimates from the NHANES-III survey. *Int J Adult Orthod Orthognath Surg.* **1998**;13:97-106.
57. **Ast DB, Carlos JP, Cons DC.** Prevalence and characteristics of malocclusion among senior high school students in up-state New York. *Am. J. Orthod.* **1965**;51:437-45.
58. **Goldstein MS, Stanton FL.** Various types of occlusion and amounts of overbite in normal and abnormal occlusion between two and twelve years. *Int J Orthod.* **1936**;22:549-69.
59. **Massler M, Frankel JM.** Prevalence of malocclusion in children aged 14-18 years. *Am. J. Orthod.* **1951**;37:751-68.
60. **Altemus LA.** Frequency of the incidence of malocclusion in American Negro children aged twelve to sixteen. *Angle Orthod.* **1959**;24:189-200.
61. **Bishara SE.** Class II Malocclusions: Diagnostic and Clinical Considerations With and Without Treatment *Semin Orthod.* **2006**;12:11-24.
62. **Angle EH.** *Behandlung der Okklusionsanomalien der Zaehne.* 7.Aufl., Hermann Meusser, Berlin, **1908**.
63. **McNamara JA.** Components of class II malocclusion in children 8-10 years of age. *Angle Orthod.* **1981**;51(3):177-202.
64. **Fisk GV, Culbert MR, Grainger RM, et al:**The morphology and physiology of distocclusion. *Am. J. Orthod.* 35:3-12, **1953**.
65. **Novruzov Z.** Kl II div. 1 aktivatorlerinin kraniofasiyal yapılar üzerine etkileri. *Türk Ortodonti Dergisi* **2004** ; 17: 148-158.
66. **Craig EG.** The skeletal patterns characteristics of Class I and Class II Division 1 malocclusions in norma lateralis *Angle Orthod.* 21:44-56 **1951**.
67. **Blair SE.** A cephalometric roetgerographic appraisal of Class I,Class II Division I and Class II Division 2 malocclusion. *Angle Orthod.* 24:106:106, **1954**.

68. **Wallis SF.** Integration of certain variants of the facial skeleton in Class II Division 2 malocclusions. *Angle Orthod.* 33:1, 60-67, **1963**.
69. **Stahl F, Baccetti T, Franchi L, McNamara JA.** Longitudinal growth changes in untreated subjects with Class II division 1 malocclusion. *Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.* **2008**; 134(1): 125–137.
70. **Moore AW.** Orthodontic treatment factors in Class II malocclusion. *Am. J. Orthod.* 45:323-352, **1959**.
71. **Bishara SE, Hoppens BJ, Jakobsen JR, Kohout FJ.** Changes in the molar relationship between the deciduous and permanent dentitions: a longitudinal study. *Am. J. Orthod.* 93:19-28, **1988**.
72. **Bishara SE, Jacobsen JR, Vorhies B.** Changes in dentofacial structures in untreated Class II Division 1 and normal subjects: a longitudinal study. *Angle Orthod.* 67:55-66, **1997**.
73. **Riesmeijer AM, Prahl-Andersen B, Mascarenhas AK, Joo BH, Vig KWL.** A comparison of craniofacial Class I and Class II growth patterns. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.* **2004**;125(4):463-471.
74. **Ngan PW, Byczek E, Scheick J.** Longitudinal evaluation of growth changes in Class II division 1 subjects. *Semin Orthod.* **1997**;3: 222-31.
75. **Yoon SS, Chung CH.** Comparison of craniofacial growth of untreated Class I and Class II girls from ages 9 to 18 years: A longitudinal study. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.* **2015**;147(2):190-196.
76. **Standerwick RG.** Not all Class II patients alike. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.* **2009**;136(2):143.
77. **Bjork A.** Facial growth in man, studied with the aid of metallic implants. *Acta Odontol Scand* **1955**;13:9-34.
78. **Björk A.** Cranial base development. *Am. J. Orthod.* 41: 198-225, **1955**.
79. **Özgen M, Aras K, Enacar A.** Büyüme Sırasındaki Mandibula Rotasyonları Türk Ortod. Derg. **1992**;5(1):72-76.
80. **Nanda SK.** Pattern of vertical growth in face. *Am. J. Orthod.* **1988**; 93: 103-16.
81. **Van Spronsen PH, Weijs WA, Van Ginkel FC, Prahl-Andersen B.** Jaw muscle orientation and moment arms of long-face and normal adults. *J Dent Res* **1996**; 75: 1372-80.
82. **Logn JR, Casamassimo PS.** Corrective methods for Class II patients. *Pediatr Dent.* **1988** Dec;10(4):342-4.
83. **Shaughnessy T, Shire LH.** Etiology of Class II malocclusions. *Pediatr Dent.* **1988**;10(4):336-338.
84. **Pancherz H.** Dentofacial orthopedics or orthognathic surgery: is it a matter of age? *Am. J. Orthod Dentofacial Orthop.* **2000**;117(5):571-574.

85. **Bishara SE.** Textbook of Orthodontics. s. 84-104 s.324-374, Saunders Company, Philadelphia; **2001**.
86. **Girardot Jr RA.** ed. Goal-Directed Orthodontics. Roth Williams International Society of Orthodontists, Los Gatos, **2013**; 692 pages.
87. **Graber LW, Vanarsdall Jr RL, Vig KW.** Orthodontics: current principles and techniques. Elsevier Health Sciences; St. Louis, 543-578 p., **2005**.
88. **Ghafari JG, Macari AT.** Component analysis of Class II, Division 1 discloses limitations for transfer to Class I phenotype. *Semin Orthod.* **2014**; 20(4): 253- 271.
89. **Bishara SE, Ziaja RR.** Functional appliances:a review. *Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.* **1989**;95:250-258.
90. **Wahl N.** Orthodontics in 3 millennia. Chapter 9: functional appliances to midcentury. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics,* **2006**;129(6):829-833.
91. **Ritto AK, Ferreira AP.** Fixed functional appliance -a classification. *Funct. Orthod.* **2000**;17:2-32.
92. **Cacciatore G, Tomas L, Ghislanzoni H, Alvetro L, Giuntini V.** Treatment and posttreatment effects induced by the Forsus appliance A controlled clinical study. *Angle Orthod.* **2014**;84(6):1010-1017.
93. **Tulloch JF, Proffit WR, Phillips C.** Outcomes in a 2- phase randomized clinical trial of early Class II treatment. *Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.* **2004**;125:657-667.
94. **Held AJ, Spirgi M, Cimasoni G.** An orthopedically treated adult case of Class II malocclusion. *Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.* **1963**; 49(10): 761-765.
95. **Pancherz H.** The Herbst appliance: Its biologic effects and clinical use. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.* **1985**; 87(1): 1-20. 138.
96. **Karacay S, Akin E, Olmez H, Gurton AU, Sagdic D.** Forsus Nitinol Flat Spring and Jasper Jumper corrections of class II division 1 malocclusions. *Angle Orthod.* **2006**;76(4):666-672.
97. **Jasper JJ.** The Jasper Jumper- A fixed Functional Appliance. Sheboygan, Wis: American Orthodontics; **1987**:5-27.
98. **Günay EA.** Genç erişkinlerde uygulanan Forsus apareyinin iskeletsel, dişsel ve yumuşak dokular üzerine olan etkilerinin değerlendirilmesi. Yeditepe Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Doktora tezi, İstanbul, **2009**.
99. **Vogt W.** The Forsus Fatigue Resistant Device. *J Clin Orthod.* **2006**; 40(6): 368–377.
100. **Cleary J, Wyllie B.** Forsus fatigue resistant device: fatigue resistant by design. *Orthod Persp.* **2002**;9:13.

101. **Franchi L, Alvetro L, Giuntini V, Masucci C, Defraia E, Baccetti T.** Effectiveness of comprehensive fixed appliance treatment used with the Forsus Fatigue Resistant Device in Class II patients. *The Angle Orthodontist*. **2011**;81(4):678-683.
102. **Bowman AC, Saltaji H, Flores-Mir C, Preston B, Tabbaa S.** Patient experiences with the Forsus Fatigue Resistant Device. *Angle Orthod*. **2013**;83(3):437-446.
103. **Dalci O, Altug AT, Memikoglu UT.** Treatment effects of a twin-force bite corrector versus an activator in comparison with an untreated Class II sample: a preliminary report. *Aust Orthod J*. **2014**;30(1):45-53.
104. **Rothenberg J.** Class II Correction with the Twin Force Bite Corrector. *J Clin Orthod*. **2004**;38(4):232-240.
105. **McNamara JA Jr.** Neuromuscular and skeletal adaptations to altered function in the orofacial region. *Am. J. Orthod*. **1973**;64:578–606.
106. **Voudouris JC, Woodside DG, Altuna G, Kuftinec MM, Angelopoulos G, Bourque PJ.** Condylefossa modifications and muscle interactions during herbst treatment, part 1. New technological methods. *Am. J. Orthod Dentofacial Orthop*. **2003**;123:604-13.
107. **Hiyama S, Ono PT, Ishiwata Y, Kuroda T, McNamara JA, Jr.** Neuromuscular and skeletal adaptations following mandibular forward positioning induced by the Herbst appliance. *Angle Orthod*. **2000**;70:442-53.
108. **Pancherz H, Fischer S.** Amount and direction of temporomandibular joint growth changes in Herbst treatment: a cephalometric long-term investigation. *Angle Orthod*. **2003**; 73(5): 493-450.
109. **Bilgiç F, Başaran G, Hamamci O.** Comparison of Forsus FRD EZ and Andresen activator in the treatment of class II, division 1 malocclusions. *Clinical oral investigations*. **2015**;19(2):445-451.
110. **Mahamad IK, Neela PK, Mascarenhas R, Husain A.** A comparison of Twinblock and Forsus (FRD) functional appliance a cephalometric study. *Int J Orthod Milwaukee*. **2012**; 23(3): 49-58.
111. **Heinig N, Göz G.** Clinical Application and Effects of the Forsus™ Spring A Study of a New Herbst Hybrid. *Journal of Orofacial Orthopedics/Fortschritte der Kieferorthopädie*. **2001**;62(6):436-450.
112. **Bergersen EO.** The directions of facial growth from infancy to adulthood *Angle Orthod*. **1966**;30:18-43.
113. **Shudy FF.** The rotation of the mandibula resulting from growth:its implications in orthodontic treatment. *Angle Orthod*. **1965**;35:36-50.
114. **Broadbent BH.** Ontogenetic development of occlusion. *Angle Orthod*. **1941**;11: 223-241.

115. **Brodie AG. Jr.** The behavior of the cranial base and its components as revealed by serial cephalometric roentgenograms. *Angle Orthod.* 25: 148- 160, **1955**.
116. **Moore AW.** Observations on facial growth and its significance. *Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.* **1959**;45(6):339-423.
117. **Toth LR, McNamara JA Jr.** Treatment effects produced by the twin-block appliance and the FR-2 appliance of Frankel compared with an untreated Class II sample. *Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.* **1999**;116:597-609.
118. **McNamara JA Jr, Bookstein FL, Shaughnessy TG.** Skeletal and dental changes following functional regulator therapy on class II patients. *Am. J. Orthod.* **1985**;88:91-110.
119. **Franchi L, Pavoni C, Faltin K Jr, McNamara JA Jr, Cozza P.** Long-term skeletal and dental effects and treatment timing for functional appliances in Class II malocclusion. *Angle Orthod.* **2013**;83:334-40.
120. **Öz AZ, Çiğner S.** Fonksiyonel Apareylerin Etkileri. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Diş Hekim Fakültesi Derg.* **2014**;14(3):37-42.
121. **Bock JJ, Bock F, Bohm B, Fuhrmann RA.** Classification of anterior openbite using individualized cephalometry. *J Orofac. Orthop.* **2005**; 66: 338-348,.
122. **Matilla K, Altonen M, Haavikko K.** Determination of the gonial angle from the orthopantomogram. *Angle Orthod.* **1977**;47: 107-110.
123. **Woodside DG, Altuna G, Harvold E, Herbert M, Metaxas A.** Primate experiments in malocclusion and bone induction. *Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.* **1983**;83:460-8.
124. **Stockly P, Willert H.** Tissue reactions in the temporomandibular joint resulting from anterior displacement of the mandible in the monkey. *Am. J. Orthod Dentofacial Orthop.* **1971**;60:142-55.
125. **Mills JR.** The effect of functional appliances on the skeletal pattern. *J Orthod* **1991**;18:267-75.
126. **Baltromejus S, Ruf S, Pancherz H.** Effective temporomandibular joint growth and chin position changes: activator versus Herbst treatment. A cephalometric roentgenographic study. *Eur J Orthod.* **2002**;24:627-37.
127. **Ruf S, Baltromejus S, Pancherz H.** Effective condylar growth and chin position in activator treatment: a cephalometric roentgenographic study. *Angle Orthod.* **2001**;71:4-11.
128. **Vargervik K, Harvold EP.** Response to activator treatment in Class II malocclusions. *Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.* **1985**;88:242-51.
129. **Creekmore TD, Radney LJ.** Frankel appliance therapy: orthopedic or orthodontic? *Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.* **1983**;83:89-108.

130. **Cozza P, Baccetti T, Franchi L, De Toffol L, McNamara JA.** Mandibular changes produced by functional appliances in Class II malocclusion: A systematic review. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.* **2006**;129(5):1-12.
131. **Marsico E, Gatto E, Burrascano M, Matarese G, Cordasco G.** Effectiveness of orthodontic treatment with functional appliances on mandibular growth in the short term. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.* **2011**;139(1):24-36.
132. **Bondevik O.** How effective is the combined activator-headgear treatment? *Eur J Orthod.* **1991**;13:482-5.
133. **Woodside DG.** Do functional appliances have an orthopedic effect? *Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.* **1998**;113(1):11-14.
134. **Barton S, Cook PA.** Predicting functional appliance treatment outcome in Class II malocclusions--a review. *Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.* **1997**;112(3):282-286.
135. **Fields HW, Proffit WR, Nixon WL, Phillips C, Stanek E.** Facial pattern differences in long-faced children and adults. *Am. J. Orthod.* **1984**;85(3):217-23.
136. **Klapper L, Navarro SF, Bowman D, Pawlowski B.** The influence of extraction and nonextraction orthodontic treatment on brachyfacial and dolichofacial growth patterns. *Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.* **1992**;101(5):425-30.
137. **Pearson LE.** Vertical control in treatment of patients having backward rotational growth tendencies. *Angle Orthod.* **1978**;48:132-40.
138. **Garlington MA.** Changes in mandibular plane angles after second bicuspid enucleation (master's thesis). Long Beach: University of Southern California; **1987**.
139. **Chua AL, Lim JY, Lubit EC.** The effects of extraction versus nonextraction orthodontic treatment on the growth of the lower anterior face height. *Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.* **1993**;104(4):361-8.
140. **Cusimano C, McLaughlin RP, Zernik JH.** Effects of first bicuspid extractions on facial height in high-angle cases. *J Clin Orthod.* **1993**;27(11):594-8.
141. **Kim TK, Kim JT, Mah J, Yang WS, Baek SH.** First or second premolar extraction effects on facial vertical dimension. *Angle Orthod.* **2005**;75(2):177-82.
142. **Staggers JA.** A comparison of results of second molar and first premolar extraction treatment. *Am. J. Orthod Dentofacial Orthop.* **1990**;98(5):430-6.
143. **Taner-Sarisoy L, Darendeliler N.** The influence of extraction orthodontic treatment on craniofacial structures: evaluation according to two different factors. *Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.* **1999**;115(5):508-14.
144. **Bishara SE, Zaher AR.** Effects of orthodontic treatment on the growth of individuals with Class II division 1 malocclusion. *Angel Orthod.* **1994**.

145. **LaHaye MB, Buschang PH, Alexander RGW, Boley JC.** Orthodontic treatment changes of chin position in Class II Division 1 patients. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.* **2006**;130(6):732-741.
146. **Ilhan I.** Sınıf II Bölüm 1 Maloklüzyonlarda Jasper Jumper Apareyi ile Üst Küçük Azı ve Alt-Üst Küçük Azı Protokollerinin Sefalometrik Olarak Karşılaştırılması. Doktora Tezi, Marmara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, İstanbul, **2007**.
147. **Porto VS, Henriques JFC, Janson G, Freitas MR de, Pinzan A.** Influence of treatment with and without extractions on the growth pattern of dolichofacial patients. *Dental Press J Orthod.* **2012**;17(6):69-75.
148. **Kirschneck C, Proff P, Reicheneder C, Lippold C.** Short-term effects of systematic premolar extraction on lip profile, vertical dimension and cephalometric parameters in borderline patients for extraction therapy—a retrospective cohort study. *Clin Oral Investig.* **2016**;20(4):865-874.
149. **Hayasaki SM, Castanha F, Janson G, Roberto M, Freitas D.** Influence of extraction and nonextraction orthodontic treatment in Japanese-Brazilians with Class I and Class II Division 1 malocclusions. *Am. J. Orthod.* **2005**;127(1):30-36.
150. **Gkantidis N, Halazonetis DJ, Alexandropoulos E, Haralabakis NB.** Treatment strategies for patients with hyperdivergent Class II Division 1 malocclusion: Is vertical dimension affected? *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.* **2011**;140(3):346-355.
151. **Sharma A, Hariyani H, Darshan SV.** Effect of extraction versus non-extraction orthodontic treatment on anterior facial height in class II division 1 malocclusion Department of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics, College Of Dental Science, Amargadh, Di. **2014**;Vol. 5(1).
152. **Saniç KB, Novruzov ZH, Aliyeva RQ.** The effect of tooth extraction on vertical dimension change in patients with class II malocclusion. Pediatric Dentistry Department of Azerbaijan Medical University **2015**:90-93.
153. **Basciftci FA, Usumez S.** Effects of extraction and nonextraction treatment on class I and class II subjects. *Angle Orthod.* **2003**;73(1):36-42.
154. **Kolodziej RP, Southard TE, Southard KA, Casco JS, Jakobsen JR.** Evaluation of antegonial notch depth for growth prediction. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.* **2002**;121(4):357-363.
155. **Kocadereli Iken, Telli AE.** Evaluation of Ricketts' long-range growth prediction in Turkish children. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.* **1999**;115(5):515-520.
156. **Lamparski D.** Skeletal age assessment utilizing cervical vertebrae [thesis]. Pennsylvania: University of Pittsburgh; **1972**.
157. **Hassel B, Farman AG.** Skeletal maturation evaluation using cervical vertebrae. *Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.* **1995**;107:58-66.

158. **Bacetti T, Franchi L, McNamara JA.** The Cervical Vertebral Maturation (CVM) Method for the Assessment of Optimal Treatment Timing in Dentofacial Orthopedics. *Semin Orthod.* **2005**;11:119-129.
159. **Hamed T.** A Meta Analysis of the Skeletal and Dental Effects of Fixed Functional Appliances Treatment. Doktora Tezi, Marmara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, İstanbul, **2006**.
160. **Perinetti G, Primo J, Franchi L, Contardo L.** Treatment Effects of Removable Functional Appliances in Pre-Pubertal and Pubertal Class II Patients : A Systematic Review and Meta- Analysis of Controlled Studies. **2015**:1-35.
161. **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(1).
162. **Baccetti T, Franchi L, McNamara JA Jr.** An Improved Version of the Cervical Vertebral Maturation (CVM) Method for the Assessment of Mandibular Growth. *Angle Orthod.* **2002**;Volume 72.
163. **Franchi L, Bacetti T, McNamara JA Jr.** Mandibular Growth as related to cervical vertebral maturation and body height. *Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.* **2000**;118:335-340, **2000**.
164. **Jones G, Buschang PH, Beom K, Oliver DR.** Class II Non-Extraction Patients Treated with the Forsus Fatigue Resistant Device Versus Intermaxillary Elastics. **2008** Mar;78(2):332-8.
165. **Meral O, Işcan HN, Okay C, Gürsoy Y.** Effects of bilateral upper first premolar extraction on the mandible. *Eur J Orthod.* **2004**;26(2):223-231.
166. **Al-abdwani R, Moles DR, Harold J.** Change of Incisor Inclination Effects on Points A and B. Change of Incisor Inclination Effects on Points A and B. *Angle Orthod.* **2009**;79:462-467.
167. **Park SH, Goo J.M, Jo CH.** Receiver Operating Characteristic (ROC) Curve: Practical Review for Radiologists, *Korean J Radiol* **2004** ; 5 : 11-18.
168. **Bravo BA, Canut JA, Pascual A, Bravo B.** Comparison of the change in facial profile after orthodontic treatment, with and without extractions. *BR J Orthod.* **1997** Feb;24(1):25-34.
169. **Chhibber A, Upadhyay M, Uribe F, Nanda R.** Mechanism of Class II correction in prepubertal and postpubertal patients with Twin Force Bite Corrector. *Angle Orthod.* **2013**;83(4):718-727.
170. **Giuntini V, Vangelisti A, Masucci C, Defraia E, McNamara JA, Franchi L.** Treatment effects produced by the Twin-block appliance vs the Forsus Fatigue Resistant Device in growing Class II patients. *Angle Orthod.* **2015**;85(5):784-789.

171. **Guimarães CH Jr, Henriques JF, Janson G, de Almeida MR, Araki J, Cançado RH, Castro R, Nanda R.** Prospective study of dentoskeletal changes in Class II division malocclusion treatment with twin force bite corrector Angle Orthod. **2013** Mar;83(2):319-26.
172. **Hemmatpour S, Mokhtar A, Rakhshan V.** Effects of Sabbagh Universal Spring 2 fixed functional appliance on class II/1 patients at their postpubertal-peak growth period compared with the extraction method. *J Orofac Orthop / Fortschritte der Kieferorthopädie.* **2017**;78(1):41-51.
173. **Aras A, Ada E, Saracoğlu H, Gezer NS, Aras I.** Comparison of treatments with the Forsus fatigue resistant device in relation to skeletal maturity: A cephalometric and magnetic resonance imaging study. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.* **2011**;140(5):616-625.
174. **Aslan BI, Kucukkaraca E, Turkoz C, Dincer M.** Treatment effects of the Forsus Fatigue Resistant Device used with miniscrew anchorage. *The Angle Orthod.* **2014**; Vol. 84, No.1, pp.76-87.
175. **Basciftci FA, Uysal T, Buyukerkmen A, San Z.** The effects of activator treatment on the craniofacial structures of Class II division 1 patients. *Eur J Orthod.* **2003**;25:87-93.
176. **Oztoprak MO, Nalbantgil D, Uyanlar A, Arun T.** A cephalometric comparative study of class II correction with Sabbagh Universal Spring (SUS2) and Forsus FRD appliances. *Eur J Dent.* **2012**;6:302-310.
177. **Janson G, Castiolla AA, Niederberger A.** Changes in apical base sagittal relationship in Class II malocclusion treatment with and without premolar extractions: A systemic review and meta-analysis *Angle Orthod.* **2017**; Vol 87, No:2,

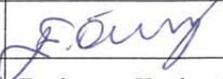
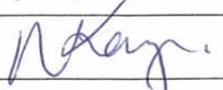
EKLER

EK-1. Etik Kurulu

T.C. ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ GİRİŞİMSEL OLMAYAN KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU

Toplantı Sayısı	Tarih
73	12 Ocak 2018

KARAR NO 3- Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı'nda, Doç. Dr. Aslıhan Uzel yönetiminde, Araş. Gör. Dt. Basriye Çalışkan Çandar tarafından yürütülmesi öngörülen, "Gonial Oran ile Alt Çene Büyüme Yönü Arasındaki İlişkinin Değerlendirilmesi" başlıklı diş hekimliğinde uzmanlık tez projesi araştırma etiği yönünden değerlendirildi. Toplantıya katılan üyelerin oybirliğiyle uygun olduğuna karar verildi.

BAŞKAN	Doç Dr Selim Kadioğlu Tıp Tarihi ve Etik Anabilim Dalı	
ÜYELER	Prof Dr Davut Alptekin Tıbbi Biyoloji Anabilim Dalı	
	Prof Dr Dinçer Yıldızdaş Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı	
	Prof Dr Gülşah Seydaoğlu Biyostatistik Anabilim Dalı	Toplantıya Katılmadı
	Prof Dr Gürhan Sakman Genel Cerrahi Anabilim Dalı	Toplantıya Katılmadı
	Prof Dr Murat Gündüz Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı	
	Doç Dr Ezgi Özyılmaz Saraç Göğüs Hastalıkları Anabilim Dalı	
	Av. Zehra Bulut Hukukçu Üye	Toplantıya Katılmadı
	Dr Neşe Kayrın Kurum Dışı Üye	

Çukurova Üniversitesi Tıp Fakültesi Dekanlık Binası, Balcalı 01330 Adana
Telefon: 0322 338 60 60 dahili 3465, Faks: 0322 338 67 22

EK-2. Etik Kurulu

T.C. ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ GİRİŞİMSEL OLMAYAN KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU

Toplantı Sayısı	Tarih
89	14 Haziran 2019

KARAR NO 34- Kurulumuzun 12 Ocak 2018 tarihli ve 73 sayılı toplantısında alınan 3 numaralı karara konu olan, Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı'nda, Doç. Dr. Aslihan Uzel yönetiminde, Araş. Gör. Dt. Basriye Çaltışkan Çandar tarafından yürütülen, "Gonial Oran ile Alt Çene Büyüme Yönü Arasındaki İlişkinin Değerlendirilmesi" başlıklı diş hekimliğinde uzmanlık tez projesinin başlığının "II. Sınıf Kapanış Bozukluğuna Sahip Bireylerde Alt Çene Öne Gelişimi ile Arasındaki İlişkili Olası Biyolojik Göstergelerin Değerlendirilmesi" olarak değiştirilmesi hakkındaki bildirim araştırma etiği yönünden değerlendirildi. Toplantıya katılan üyelerin oybirliğiyle uygun olduğuna karar verildi.

BAŞKAN	Prof Dr Selim Kadioğlu Tıp Tarihi ve Etik Anabilim Dalı	
ÜYELER	Prof Dr Davut Alptekin Tıbbi Biyoloji Anabilim Dalı	Toplantıya Katılmadı
	Prof Dr Dinçer Yıldızdaş Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı	
	Prof Dr Gülşah Seydaoğlu Biyostatistik Anabilim Dalı	
	Prof Dr Gürhan Sakman Genel Cerrahi Anabilim Dalı	
	Prof Dr Murat Gündüz Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı	
	Doç Dr Ezgi Özyılmaz Saraç Göğüs Hastalıkları Anabilim Dalı	
	Av. Zehra Bulut Hukukçu Üye	
	Dr Neşe Kayrın Kurum Dışı Üye	Toplantıya Katılmadı

Çukurova Üniversitesi Tıp Fakültesi Dekanlık Binası, Balcalı 01330 Adana
Telefon: 0322 338 60 60 dahili 3465, Faks: 0322 338 67 22

ÖZGEÇMİŞ

1988 yılında Bulgaristan’da doğdu. İlköğrenimini ve ortaöğrenimini Bursa’da Hatice Salih İlköğretim Okulu’nda 2002 yılında, lise öğrenimini 2006 yılında Ulubatlı Hasan Anadolu Lisesi’nde tamamladı. 2011 yılında Dicle Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi’nden mezun oldu. 2016 yılında Çukurova Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı’nda uzmanlık eğitimine başladı.

