

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

**MAKSİLLER YETERSİZLİĞİ OLAN SINIF 3
MALOKLÜZYONLU OLGULARDA DELAİRE TİPİ VE
GRUMMONS TİPİ YÜZ MASKELERİNİN TME ÜZERİNE
ETKİLERİNİN MPI YÖNTEMİYLE İNCELENMESİ**

Hakan EL

**Ortodonti Programı
DOKTORA TEZİ**

**ANKARA
2005**

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

**MAKSİLLER YETERSİZLİĞİ OLAN SINIF 3 MALOKLÜZYONLU
OLGULARDA DELAİRE TİPİ VE GRUMMONS TİPİ YÜZ
MASKELERİNİN TME ÜZERİNE ETKİLERİNİN MPI
YÖNTEMİYLE İNCELENMESİ**

Hakan EL

**Ortodonti Programı
DOKTORA TEZİ**

**TEZ DANIŞMANI
Prof. Dr. Semra CİĞER**

**ANKARA
2005**

Sağlık Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü'ne:

Bu çalışma jürimiz tarafından Ortodonti Programında Doktora Tezi olarak kabul edilmiştir.

Jüri Başkanı: Prof. Dr. Semra Cığer
(Danışman) Hacettepe Üniversitesi



Üye: Prof. Dr. İlken Kocadereli
Hacettepe Üniversitesi



Üye: Prof. Dr. Sema Yüksel
Hacettepe Üniversitesi



Üye: Prof. Dr. Ufuk Toygar
Ankara Üniversitesi

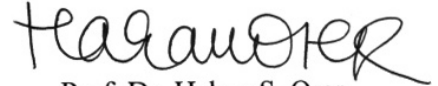


Üye: Doç. Dr. Tülin Taner
Gazi Üniversitesi



ONAY:

Bu tez, Hacettepe Üniversitesi Lisansüstü Eğitim-Öğretim ve Sınav Yönetmeliği'nin ilgili maddeleri uyarınca yukarıdaki jüri üyeleri tarafından uygun görülmüş ve Enstitü Yönetim Kurulu kararıyla kabul edilmiştir.



Prof. Dr. Hakan S. Orer

Enstitü Müdürü

TEŞEKKÜR

Yazar, bu çalışmanın gerçekleşmesine katkılarından dolayı, aşağıda adı geçen kişi ve kuruluşlara içtenlikle teşekkür eder.

Sayın Prof. Dr. Semra Cığır, tez danışmanım olarak çalışmaya yol gösterici değerli katkılarda bulunmuştur.

Sayın Prof. Dr. İlken Kocadereli ve Doç. Dr. Tülin Taner tez izleme komitesinde görev alarak çalışmaya değerli katkılar sağlamışlardır.

Sayın Prof. Dr. Reha Alpar istatistiklerin değerlendirilmesinde yardımcı olmuştur.

Sayın Doç. Dr. Murat Demirhanoglu bu çalışmada kullanılan artikulatorün ve grafik kağıtlarının temininde gösterdiği titizlikle, çalışmanın hızlı bir şekilde ilerlemesini sağlamıştır.

Sayın Prof. Dr. Ayhan Enacar bu çalışmada kullanılan artikulator ve yüz maskeleri ile ilgili teknik konularda her zaman etkin bilgilerinden faydalanmamı sağlamıştır.

Tez çalışmalarım süresince aile bireylerim ve Sayın Dt. Sibel Ökten gösterdikleri sevgi, anlayış ve sabırla her zaman destek olmuşlardır.

Hayatımda ki en önemli yol gösterici olan sevgili babam artık yanımda olmamasına rağmen bu tezin yazımı boyunca hayallerimde en büyük desteğim olmuştur.

Bu tez Hacettepe Üniversitesi Bilimsel Araştırmalar Birimi tarafından desteklenmiştir (H.Ü.B.A.B. 05.T05.102.002).

ÖZET

El, H. Maksiller yetersizlik olgularında Delaire ve Grummons tip yüz maskelerinin TME üzerine etkilerinin MPI sistemi ile karşılaştırılması. Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Ortodonti Programı Doktora Tezi, Ankara, 2005. Bu çalışmadaki amacımız, alın ve çene ucundan (Delaire yüz maskesi) ve alın ve suborbital bölgeden destek alan (Grummons yüz maskesi) iki farklı tipte yüz maskesi uygulaması ile dentofasiyal sistem üzerine etkilerin karşılaştırılması ve temporomandibuler eklem üzerine etkilerin MPI yöntemi kullanılarak yeni bir artikülatör sistemiyle (Amtech MG1) incelenmesidir. Bu amaçla araştırma grubuna dahil edilen maksiller retrüzyona bağlı Sınıf III maloklüzyona sahip 34 hastadan seçilen 18 bireye Delaire yüz maskesi, 16 bireye Grummons yüz maskesi uygulanmıştır. Hastalardan yüz maskesi kullanımından önce ve sonra lateral sefalometrik filmler ve MPI kayıtları alınmıştır. Sefalometrik değerlendirmelerimiz sonucunda; her iki yüz maskesi ile maksillada anterior yönde hareket, maksiller molarlarda mezializasyon, maksiller keserlerde labializasyon, palatal düzlemde saat yönünün tersine bir rotasyon elde edilmiştir. Delaire yüz maskesi grubunda Grummons yüz maskesi grubuna göre vertikal boyutta ve overjet değerinde daha fazla artış, mandibulada saat yönünde bir rotasyon ve alt keserlerde dikleşme gözlenmiştir. MPI bulgularımızın değerlendirilmesi sonucunda; tedavi başlangıcında hastaların çoğunluğunda kondillerin sagittal düzlemde sentrik ilişki konumundan maksimum interkuspasyon konumuna geçerken öne ve aşağı yönde kaydığı görülmektedir. Uygulanan tedaviden sonra iki konum arasındaki bu uyumsuzluğun Delaire yüz maskesi grubunda Grummons yüz maskesi grubuna göre önemli ölçüde azaldığı görülmüştür. Fakat, Delaire yüz maskesi grubunda daha fazla sayıda hastanın eklemde kompresif etkilerin görülmesi dikkat çekicidir. Kondil konumlarının transvers düzlemde değerlendirilmesi sonucunda her iki tedavi metodunda da anlamlı bir değişime rastlanmamıştır.

Anahtar Kelimeler: Delaire yüz maskesi, Grummons yüz maskesi, maksiller yetersizlik, Sınıf III, MPI

Destekleyen Kurumlar: H.Ü.B.A.B, Tez Destekleme (05.T05.102.002).

ABSTRACT

El H. Evaluation of the effects of two types of face masks on TMJ using the MPI method in Class III patients with maxillary deficiency. Hacettepe University Institute of Health Sciences, Ph. D. Thesis in Orthodontics, Ankara, 2005. The aim of this study is to compare Delaire and Grummons protraction face masks cephalometrically and by means of a new articulator system (Amtech MG1) which has the ability to record condylar positions. For this purpose, among 34 subjects, 18 patients were treated with Delaire face mask and 16 patients were treated with Grummons face mask. Observation period for Delaire face mask group and Grummons face mask group was 8,5 months and 10 months, respectively. Lateral cephalometric films and MPI recordings were taken and evaluated before and after protraction face mask therapies. Cephalometric data for both of the face mask groups revealed a significant anterior movement of maxilla, mesialisation of maxillary molars, labial inclination of upper incisors and counter clockwise rotation of the palatal plane. Vertical height and overjet was increased more in the Delaire face mask group than the Grummons face mask group. Delaire face mask group showed a significant clockwise rotation of the mandible and lingual inclination of the lower incisors, where as no significant changes were observed in the mandible and mandibular dentition for the Grummons face mask group. MPI recordings on sagittal plane revealed a forward and downward movement from centric relation to maximum intercuspal position of both of the condyles at the beginning of treatment for most of the patients. After the treatment, the discrepancy between centric relation and maximum intercuspation was reduced more in the Delaire face mask group compared to the Grummons face mask group. However, more compression was observed in the Delaire face mask group. At the end of the treatment no statistically significant changes were observed for both groups on the transverse plane.

Keywords: Delaire face mask, Grummons face mask, maxillary deficiency, Class III, MPI

Supported by H.Ü.B.A.B, Ph. D. Thesis Grant (05.T05.102.002).

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ONAY SAYFASI	iii
TEŞEKKÜR	iv
ÖZET	v
ABSTRACT	vi
İÇİNDEKİLER	vii
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	ix
ŞEKİLLER DİZİNİ	x
TABLolar DİZİNİ	xiv
1. GİRİŞ	1
1.1 Sınıf III Maloklüzyonlar	1
1.1.1 Morfolojik Özellikler	1
1.1.2 Tedavi Seçenekleri	2
1.1.3 Sınıf III Maloklüzyonlar ve Temporomandibuler Eklem	3
1.2 Amaç	4
2. GENEL BİLGİLER	6
2.1 Sınıf III Maloklüzyonlar	6
2.1.1 Tanımı	6
2.1.2 Epidemiyoloji	7
2.1.3 Morfolojik Değişkenlik	7
2.1.4 Etiyolojisi	8
2.1.5 Tedavi Zamanlaması	10
2.1.6 Tedavi Seçenekleri	13
2.1.7 Yüz Maskesi ile Uygulanan Kuvvetin Büyüklüğü ve Yönü	18
2.2 Temporomandibüler Eklem	19
2.2.1 Anatomisi	19
2.2.2 Biyomekaniği	22
2.2.3 SIII Maloklüzyonlar ve TME İlişkisi	23
2.2.4 Sentrik İlişki (Sİ)	25
2.2.5 Maksimum İnterkuspasyon (Mİ)	28
2.2.6 Sentrik Kayma (SK)	28
2.3 Artikülatörler	29
2.3.1 Tanımı	29
2.3.2 Sİ-Mİ Arası Farkın Artikülatörler ile Ölçülmesi	31
3. MATERYAL VE METOD	34
3.1 Bireyler	34
3.2 Araçlar	38
3.2.1 MG1 Artikülatör Sistemi	38
3.2.2 Delaire ve Grummons Tip Yüz Maskeleri	39
3.3 Yöntem	41
3.3.1 Bireylerden Sentrik İlişki ve Maksimum İnterkuspasyon Kayıtlarının Alınması	41
3.3.2 Bireylerden Yüz Arkı Kayıtlarının Alınması	45

3.3.3	Modellerin MG1 Artikülatör Sistemine Bağlanması	47
3.3.3	MG1 Artikülatör Sistemi ile MPI kayıtlarının alınması	50
3.3.4	Yüz Maskelerinin Uygulanması	57
3.3.5	Sefalometrik Değerlendirme	66
3.3.6	İstatistiksel Değerlendirme	73
4.	BULGULAR	75
4.1	Sefalometrik Analiz Bulguları	75
4.1.1	Vertikal Yön Değişimleri ile İlgili Bulgular	75
4.1.2	Maksillaya Ait Ölçümler ile İlgili Bulgular	79
4.1.3	Mandibulaya Ait Ölçümler ile İlgili Bulgular	85
4.1.4	Maksillomandibüler İlişkiler ile İlgili Bulgular	88
4.1.5	Dişsel Ölçümler ile İlgili Bulgular	91
4.1.6	Yumuşak Doku Değerlendirmeleri ile İlgili Bulgular	97
4.1.7	T0 Döneminde DYM ve GYM Grubunun İskeletsel, Dişsel ve Yumuşak Doku Bulgularının Karşılaştırılması	100
4.1.8	T0 Döneminden T1 Dönemine DYM ve GYM Grubunun İskeletsel, Dişsel ve Yumuşak Doku Bulgularında Meydana Gelen Değişimlerin Karşılaştırılması	101
4.1.9	DYM ve GYM grubunun tedaviye başlama yaşı ve tedavi sürelerinin karşılaştırılması	107
4.2	MPI Bulguları	108
4.2.1	T0 Döneminde Kondillerin Hareket Miktarı ve Yönü	108
4.2.2	Kondillerde Tedavi ile Meydana Gelen Hareket Miktarı	112
4.2.3	TO Döneminden T1 Dönemine DYM ve GYM Gruplarının ΔX , ΔZ ve ΔY Değerlerinin Karşılaştırması	117
4.2.4	T0 ve T1 Dönemlerinde Sagittal Düzlemde Meydana Gelen Değişimlerin Grafikselsel İfadesi	119
5.	TARTIŞMA	125
5.1	Çalışmanın Amacı	125
5.2	Bireyler ve Yöntem	128
5.2.1	Birey Seçim Kriterleri	128
5.2.2	Yöntem	130
5.3	Bulgular	134
5.3.1	Sefalometrik Bulgular	134
5.3.2	MPI Bulguları	144
6.	SONUÇLAR	152
6.1	Sefalometrik Değerlendirme	152
6.2	MPI Değerlendirmesi	153
	KAYNAKLAR	155

SİMGELER VE KISALTMALAR

$\bar{x}$	Aritmetik Ortalama
ΔX	Sİ ile Mİ arasında anteroposterior yönde görülen fark
ΔY	Sİ ile Mİ arasında mediolateral yönde görülen fark
ΔZ	Sİ ile Mİ arasında superoinferior yönde görülen fark
DYM	Delaire Yüz Maskesi
GYM	Grummons Yüz Maskesi
Max	Maksimum
MG1AS	MG1 Artikülatör Sistemi
Mİ	Maksimum İnterkuspyon
Min	Minimum
MPI	Mandibular Position Indicator
n	Örneklem Sayısı
SH	Standart Hata
Sİ	Senrtik İlişki
SK	Sentrik Kayma
SPSS	Statistical Package for Social Sciences
SS	Standart Sapma
TME	Temporomandibüler Eklem

ŞEKİLLER

	Sayfa
3.1.1 Çalışmamızın dahil etme kriterlerine uyan bir SIII maksiller yetersizlik astasının ekstraoral (a,b) ve intraoral (c-g) fotoğrafları	36
3.2.1.1 MG1 Artikülatörünü oluşturan parçalar	39
3.2.2.1 Delaire (a) ve Grummons (b) tip ortopedik yüz maskeleri	40
3.3.1.1 Pamuk ruloların ağıza yerleştirilmesi	41
3.3.1.2 Sentrik ilişki kaydına geçilmeden önce baş pozisyonu	42
3.3.1.3 Hasta kafasının stabilizasyonu	42
3.3.1.4 Parmakların mandibulanın alt sınırında pozisyonlandırılması	43
3.3.1.5 Kondillerin Sİ konumuna getirilmesi	43
3.3.1.6 Sİ konumunun doğruluğunun değerlendirilmesi	44
3.3.2.1 Yüz ortahattına uyumlu olarak ısırma çatalının maksiller dişlere yerleştirilmesi	45
3.3.2.2 Yüz arkı, ısırma çatalı ve ısırma çatalı transfer kiti kompleksinin hasta yüzüne uyumlanması	46
3.3.2.3 Yüz arkının uyumlanmasında lateral yönden yapılan kontrol	47
3.3.2.4 Yüz arkı ve ısırma çatalı transfer parçasının ağızdan çıkarıldıktan sonraki görünümü	47
3.3.2.5 Isırma çatalı tranfer parçasının artikülatör ile birleştirilmesi	48
3.3.2.6 Maksiller modelin artikülatöre bağlanmasından önce yapılan son kontroller	49
3.3.2.7 Maksiller modelin artikülatör ile bağlantısının tamamlanması	49
3.3.2.8 Sİ pozisyonunda artikülatöre alınmış maksiller ve mandibüler modeller	50
3.3.3.1 Artikülatörün kondiler mekanizmasının MPI kayıt bloğu ile değiştirilmesi	51
3.3.3.2 Grafik kağıtlarının yerleştirilmesi	51
3.3.3.3 Sİ pozisyonunun belirlenmesi için yapılan hazırlık	52
3.3.3.4 Transvers yön kaymasını belirleyici pin yardımı ile Sİ konumunun işaretlenmesi	52
3.3.3.5 Sİ pinleri ile grafik kağıdının delinmesinden önce (a) ve sonra (b)	53
3.3.3.6 Mİ pozisyonunun belirlenmesi için yapılan hazırlık	53

	Sayfa
3.3.3.7 Transvers yön kaymasını belirleyici pin yardımı ile Mİ konumunun işaretlenmesi	54
3.3.3.8 Mİ pozisyonunun silindirik bloklar üzerindeki milimetrik kağıda işaretlenmesi	55
3.3.3.9 Sİ'den Mİ'na geçerken anteroposterior, superoinferior (a,b) ve transvers (c) yönde meydana gelen kaymalar	55
3.3.3.10 ΔY değerinin ölçümü	56
3.3.3.11 ΔX ve ΔZ değerlerinin ölçümü	56
3.3.4.1 DYM (a) ve GYM (b)'nin yüze uyumlanması	58
3.3.4.2 Kullanılan apareylerin ağız içi parçası	58
3.3.4.3 Kuvvet uygulaması için yararlanılan elastik rondeller	58
3.3.4.4 Uygulanan kuvvetin ölçülmesi	59
3.3.4.5 DYM ile tedavi edilen bir bireyin başlangıç ekstraoral (a,b) ve intraoral fotoğrafları (c-e)	60
3.3.4.6 DYM'nin uygulanması (a) ve uygulanan kuvvetin yönü (b,c)	61
3.3.4.7 DYM ile tedavi edilen bir bireyin bitiş ekstraoral (a,b) ve intraoral (c-e) fotoğrafları	62
3.3.4.8 GYM ile tedavi edilen bir bireyin başlangıç ekstraoral (a,b) ve intraoral fotoğrafları (c-e)	63
3.3.4.9 GYM'nin uygulanması (a) ve uygulanan kuvvetin yönü (b) ve kullanılan ağız içi aparey (c)	64
3.3.4.10 GYM ile tedavi edilen bir bireyin bitiş ekstraoral (a,b) ve intraoral (c-e) fotoğrafları	65
3.3.5.1 Lateral sefalometrik analizde kullanılan noktalar	67
3.3.5.2 Lateral sefalogramda vertikal yön değerlendirilmesi ile ilgili ölçümler	68
3.3.5.3 Lateral sefalogramda maksilla ile ilgili ölçümler	69
3.3.5.4 Lateral sefalogramda mandibula ile ilgili ölçümler	70
3.3.5.5 Lateral sefalogramda maksillomandibüler ilişkilere ait ölçümler	71
3.3.5.6 Lateral sefalogramda dişlere ait ölçümler	72
3.3.5.7 Lateral sefalogramda yumuşak dokular ile ilgili ölçümler	73
4.1.1.1 DYM grubunda vertikal yön değişimleri ile ilgili ölçümlerin başlangıç ve bitiş değerlerinin bargrafik olarak ifadesi	77
4.1.1.2 GYM grubunda vertikal yön değişimleri ile ilgili ölçümlerin başlangıç ve bitiş değerlerinin bargrafik olarak ifadesi	78

	Sayfa
4.1.1.3 DYM grubunda maksillaya ait ölçümlerin başlangıç ve bitiş değerlerinin bar grafik olarak ifadesi	82
4.1.1.4 DYM grubunda maksillaya ait ölçümlerin başlangıç ve bitiş değerlerinin bar grafik olarak ifadesi	84
4.1.1.5 DYM grubunda mandibulaya ait ölçümlerin başlangıç ve bitiş değerlerinin bar grafik olarak ifadesi	86
4.1.1.6 GYM grubunda mandibulaya ait ölçümlerin başlangıç ve bitiş değerlerinin bar grafik olarak ifadesi	87
4.1.1.7 DYM grubunda maksillomandibüler ilişkilere ait ölçümlerin başlangıç ve bitiş değerlerinin bar grafik olarak ifadesi	89
4.1.1.8 GYM grubunda maksillomandibüler ilişkilere ait ölçümlerin başlangıç ve bitiş değerlerinin bar grafik olarak ifadesi	90
4.1.1.9 DYM grubunda dişsel ölçümlere ait başlangıç ve bitiş değerlerinin bar grafik olarak ifadesi	94
4.1.1.10 GYM grubunda dişsel ölçümlere ait başlangıç ve bitiş değerlerinin bar grafik olarak ifadesi	96
4.1.1.11 DYM grubunda yumuşak doku değerlendirmelerine ait ölçümlerin başlangıç ve bitiş değerlerinin bar grafik olarak ifadesi	98
4.1.1.12 GYM grubunda yumuşak doku değerlendirmelerine ait ölçümlerin başlangıç ve bitiş değerlerinin bar grafik olarak ifadesi	99
4.2.2.1 DYM grubunda sağ ve sol kondiller için ΔX mesafesi (anteroposterior) ölçümlerine ait başlangıç ve bitiş değerlerinin bar grafik olarak ifadesi	114
4.2.2.2 DYM grubunda sağ ve sol kondiller için ΔZ mesafesi (superoinferior) ölçümlerine ait başlangıç ve bitiş değerlerinin bar grafik olarak ifadesi	114
4.2.2.3 GYM grubunda sağ ve sol kondiller için ΔX mesafesi (anteroposterior) ölçümlerine ait başlangıç ve bitiş değerlerinin bar grafik olarak ifadesi	116
4.2.2.4 GYM grubunda sağ ve sol kondiller için ΔZ mesafesi (superoinferior) ölçümlerine ait başlangıç ve bitiş değerlerinin bar grafik olarak ifadesi	117
4.2.4.1 DYM grubunda sağ kondilde T0 döneminde sagital düzlemde görülen Sİ-Mİ ilişkisi	121
4.2.4.2 DYM grubunda sol kondilde T0 döneminde sagital düzlemde görülen Sİ-Mİ ilişkisi	121
4.2.4.3 GYM grubunda sağ kondilde T0 döneminde sagital düzlemde görülen Sİ-Mİ ilişkisi	122

	Sayfa
4.2.4.4 GYM grubunda sol kondilde T0 döneminde sagital düzlemde görülen Sİ-Mİ ilişkisi	122
4.2.4.5 DYM grubunda sağ kondilde T1 döneminde sagital düzlemde görülen Sİ-Mİ ilişkisi	123
4.2.4.6 DYM grubunda sol kondilde T1 döneminde sagital düzlemde görülen Sİ-Mİ ilişkisi	123
4.2.4.7 GYM grubunda sağ kondilde T1 döneminde sagital düzlemde görülen Sİ-Mİ ilişkisi	124
4.2.4.8 GYM grubunda sol kondilde T1 döneminde sagital düzlemde görülen Sİ-Mİ ilişkisi	124

TABLOLAR

	Sayfa
3.1.1 Grupların cinsiyet, yaş ve tedavi süresi dağılımı	37
4.1.1.1 DYM grubunun T0 ve T1 dönemlerinde lateral sefalogramlarda ölçülen vertikal yön değişimleri ile ilgili bulguları	77
4.1.1.2 GYM grubunun T0 ve T1 dönemlerinde lateral sefalogramlarda ölçülen vertikal yön değişimleri ile ilgili bulguları	78
4.1.1.3 DYM grubunun T0 ve T1 dönemlerinde lateral sefalogramlarda maksillaya ait ölçümler ile ilgili bulguları	81
4.1.1.4 GYM grubunun T0 ve T1 dönemlerinde lateral sefalogramlarda maksillaya ait ölçümler ile ilgili bulguları	83
4.1.1.5 DYM grubunun T0 ve T1 dönemlerinde lateral sefalogramlarda mandibulaya ait ölçümler ile ilgili bulguları	86
4.1.1.6 GYM grubunun T0 ve T1 dönemlerinde lateral sefalogramlarda mandibulaya ait ölçümler ile ilgili bulguları	87
4.1.1.7 DYM grubunun T0 ve T1 dönemlerinde lateral sefalogramlarda maksillomandibüler ilişkilere ait ölçümler ile ilgili bulguları	89
4.1.1.8 GYM grubunun T0 ve T1 dönemlerinde lateral sefalogramlarda maksillomandibüler ilişkilere ait ölçümler ile ilgili bulguları	90
4.1.1.9 DYM grubunun T0 ve T1 dönemlerinde lateral sefalogramlarda dişsel ölçümler ile ilgili bulguları	93
4.1.1.10 GYM grubunun T0 ve T1 dönemlerinde lateral sefalogramlarda dişsel ölçümler ile ilgili bulguları	95
4.1.1.11 DYM grubunun T0 ve T1 dönemlerinde lateral sefalogramlarda yumuşak doku değerlendirmeleri ile ilgili bulguları	98
4.1.1.12 GYM grubunun T0 ve T1 dönemlerinde lateral sefalogramlarda yumuşak doku değerlendirmeleri ile ilgili bulguları	99
4.1.1.13 T0 döneminde ANS-Xi-Pm (alt yüz yüksekliği) açısında gruplar arası farklılık	100
4.1.1.14 T1-T0 dönemleri arasında vertikal yön değişiminin gruplar arası farklılığı	101
4.1.1.15 T1-T0 dönemleri arasında maksillaya ait bulguların gruplar arası farklılığı	102
4.1.1.16 T1-T0 dönemleri arasında mandibulaya ait bulguların gruplar arası farklılığı	103

	Sayfa
4.1.1.17 T1-T0 dönemleri arasında maksillomandibüler ilişkilere ait bulguların gruplar arası farklılığı	104
4.1.1.18 T1-T0 dönemleri arasında dişsel ilişkilere ait bulguların gruplar arası farklılığı	106
4.1.1.19 T1-T0 dönemleri arasında yumuşak doku değerlendirmelerine ait bulguların gruplar arası farklılığı	107
4.1.1.20 Grupların yaş ortalaması ve tedavi süreleri arasındaki fark.	107
4.2.1.1 T0 döneminde ΔX mesafesinde gruplar arası farklılık	108
4.2.1.2 T0 döneminde sağ ve sol kondilde anteroposterior yönde meydana gelen kaymanın yönü	109
4.2.1.3 T0 döneminde ΔZ mesafesinde gruplar arası farklılık	110
4.2.1.4 T0 döneminde sağ ve sol kondilde superoinferior yönde meydana gelen kaymanın yönü	110
4.2.1.5 T0 döneminde ΔY mesafesinde gruplar arası farklılık	111
4.2.1.6 T0 döneminde sağ ve sol kondilde superoinferior yönde meydana gelen kaymanın yönü	112
4.2.2.1 DYM grubunun T0 ve T1 dönemlerinde ΔX , ΔZ ve ΔY mesafelerine ait ölçümler ile ilgili bulguları	113
4.2.2.2 GYM grubunun T0 ve T1 dönemlerinde ΔX , ΔZ ve ΔY mesafelerine ait ölçümler ile ilgili bulguları	116
4.2.3.1 T1-T0 dönemleri arasında dişsel ölçüm bulgularının gruplar arası farklılığı	118

GİRİŞ

Ortodontinin en önemli ve en çok tartışılan konularından bir tanesi çeneler üzerinde ortopedik kuvvetlerin etkileridir. Ortopedik apareylerin kullanımı ile meydana gelebilecek büyüme modifikasyonunun değerlendirilmesi için günümüze kadar pek çok çalışma yapılmıştır. Ortopedik apareyler ve yarattıkları etkilerle ilgili yapılan yayınların sayısı arttıkça, ortaya konulan bulgular birçok tartışmayı da beraberinde getirmiştir.

Ortodontide ortopedik etkiyi; tedavi ile kafatası kemiklerinde meydana gelen pozisyonel değişimler olarak tarif etmek mümkündür (1). Kraniofasial yapı çeşitli kemiklerden oluşan karmaşık bir yapıya sahiptir. Bu nedenle uygulanacak ağır ortopedik kuvvetlerin sadece uygulama bölgesiyle sınırlı kalacak bir etki yaratması beklenemez.

Günümüzde maksilla ve mandibulada görülen iskeletsel bozuklukların erken dönem tedavisinde ortopedik amaçla kullanılan çok çeşitli ekstraoral apareyler bulunmaktadır. Bunların arasında en popüler ekstraoral apareyler, maksiller protrüzyon durumlarında kullanılan *headgear*, mandibuler protrüzyonda kullanılan *chin cup* ve maksiller retrüzyonda kullanılan ortopedik yüz maskesidir.

Maksiller yetersizliğe sahip Sınıf III vakalarda kullanılan ortopedik yüz maskesi günümüzde birçok araştırmaya konu olmuş ve değişik araştırmacılar tarafından çeşitli dizaynları geliştirilmiştir.

1.1 Sınıf III Maloklüzyonlar

1.1.1 Morfolojik Özellikler

Sınıf III maloklüzyonların tipik özelliklerinden, konkav fasiyal profil, prognatik mandibula, başbaşa bir keser ilişkisi veya anterior bölgede bulunan bir çapraz kapanış varlığı hem aileler hem de pratisyen hekimler tarafından kolaylıkla fark edilebilecek özelliklerdir.

Sınıf III maloklüzyonlar sadece dental bozukluklar ile sınırlı değildir. Genellikle altta yatan bir iskeletsel problemlerin varlığı da sefalometrik analizlerle desteklenmektedir (2).

Sınıf III maloklüzyonların en sık rastlanan nedeni mandibüler protrüzyon (3) veya maksiller retrüzyondur (4). Bunun dışında her iki durumun kombinasyonuna da sıklıkla rastlanabileceği belirtilmiştir (5).

1.1.2 Tedavi Seçenekleri

Sınıf III maloklüzyonların farklı iskeletsel ve dental özelliklerine bağlı olarak tedavilerinde de çeşitli seçenekler karşımıza çıkmaktadır. Bunlar arasında fonksiyonel apareyler, ekstraoral apareyler ve sabit apareyler ile birlikte kullanılan intermaksiller elastikler bulunmaktadır. Prepübertal ve pübertal büyüme atılımı sırasında fonksiyonel apareylerin ve ekstraoral apareylerin Sınıf III maloklüzyon üzerine etkileri literatürde çok geniş çapta tartışılmıştır (6). Mandibüler protrüzyonu olan bireylerde *chin cup* tedavisi (7) önerilmesinin yanı sıra birçok klinisyen genetik olarak belirlenmiş olan mandibüler büyümenin önüne geçilemeyeceğini savunarak hastanın büyüme ve gelişmesinin tamamlanmasını beklemektedir (8). Sınıf III elastiklerin ise mandibula ve maksilla üzerinde sınırlı bir etkiye sahip oldukları ve oklüzal düzlemde eğilmeye neden oldukları bildirilmektedir (9). Maksiller yetersizliği olan iskeletsel Sınıf III vakalarında maksiller protraksiyon (10,11) önerilmektedir. Maksiller protraksiyon felsefesi sirkummaksiller sutürlerde çekme kuvveti uygulamak, böylece sutür alanlarında kemik apozisyonunu stimüle etmektir (12). Bu durumda maksiller dişler kuvvet uygulama noktalarıdır ve alın, çene ucu ve suborbital bölgeler ise ankraj bölgeleri olarak kullanılmaktadır. Apareyin Dr. Jean Delaire tarafından tanıtılan geleneksel tasarımı, alın ve çene ucu parçalarından ve bunları birbirine bağlayan metal çerçeveden oluşmaktadır (10). Ağız içine yerleştirilen bir parçadan kuvvet alarak çalışan bu apareyin çene ucu parçası aracılığı ile mandibulaya dolayısıyla temporomandibuler eklem üzerine kuvvet iletiyor olması bazı karşı fikirlerin ortaya çıkmasına neden olmuştur. Maksiller protraksiyon sırasında mandibulanın serbest kalması gerektiğini savunan Dr. Duane Grummons (13), çene ucu ve suborbital bölgeden destek alarak maksillaya kuvvet uygulayan yeni bir ortopedik yüz maskesi dizaynı geliştirmiştir. Sınıf III maksiller yetersizlik

vakalarında uygulanan bu apareylerin temporomandibüler eklem üzerinde ki etkileriyle ilgili hipotezler bulunmasına rağmen bu hipotezlerin geçerliliği tartışılmaktadır.

1.1.3 Sınıf III Maloklüzyonlar ve Temporomandibuler Eklem

Sınıf III maloklüzyonlarda görülen anterior bölgede ki prematür temaslara bağlı olarak çenede meydana gelen kaymanın, temporomandibüler eklem bozukluklarının etyolojisinde önemli bir rolü olduğu düşünülmektedir (14). Çocuklarda temporomandibüler eklem bozukluklarının daha nadir görülmesi ve belirtilerin daha hafif olmasına (15,16) rağmen erişkin yaşa kadar düzeltilmeyen mandibüler deviasyonların temporomandibüler eklem bozukluklarına neden olabileceği bildirilmiştir (17).

Temporomandibüler eklemden varolan deviasyonların saptanabilmesi, kondillerin görüntülenebilmesi için çeşitli radyolojik tetkiklerden yararlanılmaktadır. Ancak radyograflar kullanılarak kondiler pozisyonun değerlendirilmesi ve anlaşılmasına çalışılması çelişkiler yaratmaktadır (18). Bu nedenle literatürde, kondillerin glenoid fossa içindeki konumlarını incelemeye yarayan özelleşmiş artikülasyonların kullanımı önerilmektedir (19).

Eklem pozisyonlarının değerlendirilmesi için günümüzde sıklıkla kullanılan artikülasyonlar arasında SAM, Panadent ve Denar artikülasyonlarının yanı sıra bu çalışmada kullanılan yeni bir artikülasyon sistemi olan MG1 artikülasyon sistemi sayılabilir. Bu sistemler özelleşmiş bazı parçaların yardımıyla kondillerde, sentrik ilişki konumundan, maksimum interkuspasyon konumuna geçerken meydana gelen kayma miktarını ölçebilmektedirler. Kondillerde ki kayma miktarının ölçülmesi için kullanılan bu parçalara SAM artikülasyon sisteminde ve MG1 artikülasyon sisteminde Mandibular Position Indicator (MPI), Panadent sisteminde Condylar Position Indicator (CPI) ve Denar sisteminde Craniomandibular Positioner (CMP) adı verilmektedir. Bu parçaların tümü benzer çalışma prensibi göstermesine rağmen aradaki fark kullanımlarının kolaylaştırılması için dizaynlarında yapılan değişikliklerden kaynaklanmaktadır.

Sentrik ilişki, kondillerin disk üzerinde en ince ve damarsız bölgeye oturduğu ve kondil-disk kompleksinin yukarıda ve önde olacak şekilde artiküler eminense yaslandığı çeneler arası ilişki olarak tanımlanabilir (20). Dişsel kapanışla bir ilgisi olmayan, stabil, tekrarlanabilir bir konumdur (21). Ortodontik tedaviler kondilleri sentrik ilişki konumuna getirecek şekilde planlanmalıdır (22). Maksimum interkuspasyon terimi ise, kondillerin konumlarından bağımsız olarak karşılıklı gelen dişlerin tamamen kapanması olarak tanımlanabilir (20). Sentrik ilişki ve maksimum interkuspasyon konumlarının çakışması; dişlerin kapanışının, doğru konumlanmış kondil-disk kompleksi ile uyum içinde olduğunu gösterir ki bu da tüm oklüzal tedavilerin en önemli amaçlarından biridir (23).

1.2 Amaç

Sınıf III maloklüzyonların ortopedik tedavisinde kullanılan Delaire tip yüz maskesi ile yapılmış çok sayıda çalışma (2,53,78,81,88,155-157,184-186) bulunmasına rağmen Grummons yüz maskesi ile yapılan çalışmalar (153) çok sınırlı ve yetersizdir. Ayrıca literatürde Delaire yüz maskesi gibi çene ucundan destek alarak maksillaya kuvvet uygulayan apareylerin temporomandibuler eklemden istenmeyen etkiler yaratabileceği belirtilmektedir. Sınıf III vakalarda ortopedik yüz maskelerinin kullanımıyla temporomandibuler eklemden meydana gelebilecek değişimlerin artikülatörler kullanılarak yapılmış bir değerlendirmesi bulunmamaktadır. Bu nedenlerden dolayı çalışmamızın amacı;

1. Delaire ve Grummons yüz maskesinin kullanımı öncesinde ve sonrasında dentofasiyal sistemde meydana gelen değişimlerin sefalometrik olarak değerlendirilmesi,
2. Delaire ve Grummons yüz maskelerinin kullanımıyla dentofasiyal sistemde görülebilecek farkların karşılaştırılması,
3. Kullanılan bu artikülatör sisteminin güvenilirliğinin test edilmesi,
4. Tedavi öncesi ve sonrasında kondillerde meydana gelen kayma miktarının ölçülmesi için kullanılan MG1 artikülatör sisteminin tanıtılması,

5. Delaire ve Grummons yüz maskelerinin temporomandibuler eklem üzerine etkilerini incelemek amacıyla MG1 artikülatörü kullanılarak MPI kayıtlarının değerlendirilmesi,
6. MPI kayıtlarında, Delaire ve Grummons yüz maskesi kullanımına bağlı olarak meydana gelebilecek farkların karşılaştırılması,
7. Çalışmanın sonucunda elde edilecek verilerle maksiller yetersizliğe sahip vakalarda uygun yöntemin seçilmesine katkıda bulunulması hedeflenmektedir.

GENEL BİLGİLER

2.1 Sınıf III Maloklüzyonlar

2.1.1 Tanımı

Sınıf III (SIII) maloklüzyonu ilk defa, 1899 yılında Edward H. Angle tarafından *Dental Cosmos* dergisinde yayınlanan “*Classification of Malocclusion*” adlı makale ile tanımlanmıştır (24). Angle bu makalede SIII maloklüzyondan: “Alt çenenin protrüzyonu, alt dişlerin mezial oklüzyonu ve alt kesiciler ve kaninlerin lingual inklinasyonu” olarak bahsetmektedir. Bu tip maloklüzyonların tanımlanmasında Angle’ın yapmış olduğu bu belirleme günümüzde geçerliliğini korumasına rağmen yetersizdir.

Gelişen sefalometrik analiz yöntemleri ile birlikte SIII maloklüzyonun tanımlaması gerek dental açıdan gerek yumuşak doku belirtileri açısından gerekse iskeletsel açıdan çok çeşitli şekilde yapılabilir. SIII maloklüzyonların Sınıf I kontrol gruplarıyla karşılaştırıldığı makalelerde şu genel belirleyiciler saptanmıştır:

SIII vakalarda;

1. SNA açısı maksiller retrüzyonun bir belirtisi olarak azalmıştır (3,4,25)
2. Mandibüler protrüzyon miktarı daha fazladır ve buna bağlı olarak SNB açısında artış gözlenir (3,4,25)
3. Ortalama ANB açısı negatif değerdedir (4,25)
4. Gonial açı normal büyüme paterni gösteren vakalara göre daha geniştir (3,4,25)
5. Mandibüler düzlem açısı normalden daha diktir (3,25)
6. Alt molar üst molarlara göre olması gerekenden daha mezialde konumlanmıştır (26)

2.1.2 Epidemiyoloji

SIII maloklüzyonun görülme sıklığı diğer maloklüzyonlara göre daha düşüktür (24). Ancak değişik toplumlarda değişen oranlarda SIII vakaya rastlanmaktadır.

Beyaz ırkta SIII maloklüzyonların görülme sıklığı yaklaşık olarak % 1 (27)-5 (28) arasındadır. Ancak beyaz ırk üzerinde yapılan bazı çalışmalarda farklılıklar gözlenmektedir. Huber ve Reynolds'ın 500 erkek üzerinde yapmış oldukları araştırmanın sonucuna göre % 12,2 oranında (29), Massler ve Fränkel'in 14-18 yaş arasında ki 2758 genç erişkinin üzerinde yaptığı araştırmaya göre ise % 9,43 oranında (30) SIII maloklüzyonla karşılaşmıştır. Buna karşılık Emrich ve ark.nın, 1965 yılında 6-8 yaş arasındaki 10133 çocuk ve 12-14 yaş arasındaki 13475 çocuk gibi çok büyük bir popülasyonun üzerinde gerçekleştirdikleri çalışmanın sonucuna göre SIII maloklüzyonun prevalansının sadece %1 oranında olduğu görülmektedir (31).

Çin ve Japon popülasyonlarına baktığımız zaman bu oran yaklaşık % 12-14 civarına kadar çıkmaktadır (32).

Akdeniz ve Ortadoğu ülkelerinde de nispeten yüksek oranda SIII maloklüzyon insidansına rastlandığı bildirilmektedir. El-Mangoury ve Mostafa, 1990 yılında, 501 kadın ve erkekten oluşan Mısırlı popülasyon üzerinde yaptıkları çalışmada % 10,6 oranında SIII maloklüzyon insidansı bildirmişlerdir (33). Mouakeh ve Sulaiman'ın Suriyeli popülasyonu değerlendirdikleri çalışma ise çocuklarda % 14, erişkinlerde % 10 oranında SIII frekansı ortaya koymaktadır (34). Toms'un çalışmasına göre ise Araplarda yaklaşık % 9,4 oranında SIII maloklüzyon bulunmaktadır (35).

2.1.3 Morfolojik Değişkenlik

SIII maloklüzyonlar ile ilgili çalışmalara baktığımız zaman çok çeşitli morfolojik özellikler ile karşılaşmaktayız. SIII maloklüzyonlar morfolojik açıdan:

1. Maksillanın retrüziv, mandibulanın normal konumlandığı durumlar

2. Mandibulanın protrüziv, maksillanın normal konumlandığı durumlar
3. Maksillanın retrüziv, mandibulanın protrüziv konumlandığı durumlar
4. Maksilla ve mandibulanın konumlarının normal olduğu, fakat üst keserlerin dikleştiği alt keserlerin labiale eğimli olduğu psödo veya dental SIII olarak adlandırılan durumlar

olarak değerlendirilebilir.

Literatürde SIII maloklüzyon vakalarında rastlanan morfolojik değişkenlik üzerine yapılan çalışmalarda çok çeşitli sonuçların varolduğu dikkati çekmektedir.

Sanborn ve Jacobson SIII maloklüzyona daha çok mandibuler protrüzyonun neden olduğunu belirtirken (3,25), Dietrich ve Guyer maksiller retrüzyona daha sık rastlandığını bildirmektedir (4,36). Williams ve Andersen, SIII maloklüzyonların etyolojisinde maksiller retrüzyonun önemli bir etyolojik faktör olduğunu savunmaktadır. Yazarların bu sonuca varmalarındaki en önemli nokta; anterior kaide uzunluğunun azalması ve bunun nasion noktasına yansması ile maksiller retrognatizmin açısal analizlerde genellikle maskelendiğidir (37).

Ellis ve McNamara ise, maksiller retrüzyon ve mandibüler protrüzyon kombinasyonunun % 30'la erişkin SIII hastalarda en sık rastlanan iskeletsel ilişki olduğunu söylemişlerdir (5).

Bu çalışmalardan da anlaşılabacağı üzere, SIII maloklüzyonlar çeşitli morfolojik değişkenlikler göstermektedir. Bu çalışmalara göre SIII'ün daha çok hangi çeneden kaynaklandığını söyleyebilmek güçtür. Ancak mandibulanın normal konumda olduğu maksillanın retrüziv konumlandığı SIII maloklüzyonların, yani ortopedik etkili bir yüz maskesi kullanımı ile maksiller gelişimin stimüle edilmesi gereken vakaların sayısı, oldukça fazla görünmektedir.

2.1.4 Etiyolojisi

SIII maloklüzyonların etyolojisinde çevresel etkenlerin veya genetik etkenlerin rol oynadığı düşünülmektedir.

Bu tür maloklüzyonların gelişiminde etkili olduğu düşünülen çok çeşitli çevresel faktör önerilmiştir. Bunlar arasında:

1. Büyümüş tonsiller
2. Burun solunumunda zorlanma
3. Konjenital anatomik defektler
4. Hipofiz bezinin hastalıkları
5. Hormonal bozukluklar
6. Endokrin dengesizlikleri
7. Mandibulanın protrüzif konum alışkanlıkları
8. Postür
9. Travma
10. Birinci molar dişin erken yaşta kaybı
11. Daimi keserlerin düzensiz erüpsiyonu veya süt keserlerin erken kaybı sayılabilir (38).

SIII mandibüler fazlalık vakalarında ailesel ve ırksal bir kalıtımın rol oynadığı düşünülmektedir. Fizyonomik kalıtımın belki de en iyi bilinen örneği Hapsburg ailesidir. Prognatik çene ucu, dışa protrüze olmuş alt dudak (Hapsburg dudağı), ve çok iyi bilinen sivri uçlu kemerli burun (Hapsburg burnu) ile karakterize bu ailesel özellikler, aile fertlerinden 40'ının 33'ünde görülmektedir (39). Litton ve ark., yaptıkları genetik çalışma sonucunda SIII için otozomal dominant veya resesif bir etki bulamamışlar ama polijenik bir transmisyon olduğu söylemişlerdir (38). Yani kalıtsal etkenler primer olarak veya büyük bir dil oluşumundan sonra sekonder olarak mandibulanın daha büyük olmasına neden olabilir (26).

Anterior bölgedeki prematür temaslara bağlı olarak mandibulada meydana gelecek postür bozukluğu, mandibüler kondilin fossadan sabit bir şekilde distraksiyonuna neden olarak bir büyüme stimülasyonu yaratabilir. Ayrıca, respiratuvar nedenler, dil boyutu, ön çapraz kapanış (40) veya faringeal boyutlara

bağlı olarak gelişebilecek mandibulanın devamlı önde konumlandırılması sonucunda çene boyutu etkilenebilir (26).

Maksiller yetersizliğin “neden” olduğu sorusunun yanıtı hala kesin olarak bilinmemektedir. Fakat basit bir çevresel etkenin tek başına bu duruma neden olamayacağı düşünülmektedir. SIII mandibüler protrüzyonda olduğu gibi SIII maksiller retrüzyonda da problemlerin çoğunlukla kalıtsal çene oranları ile ilişkili olduğu düşünülmektedir (26).

Psödo SIII maloklüzyonda ise genelde iskeletsel bir problem bulunmamaktadır. Araştırmacılar mandibulanın prognatik görüntüsünü, mandibulanın boyutsal olarak büyüklüğünden çok bir displasmanı olarak tanımlamaktadırlar (41). 2000 yılında Rabie ve Gu’nun 36 hasta üzerinde uyguladıkları, psödo SIII maloklüzyonun diagnostik kriterlerini değerlendirdikleri çalışmalarında;

1. Habitüel oklüzyonda Sınıf I, sentrik ilişki kapanışında Sınıf II veya başbaşa kanin ve molar kapanışı,
2. Azalmış ortayüz yüksekliği,
3. Mandibulanın önde konumlandığı fakat boyutlarının normal olduğu,
4. Dikleşmiş üst keserler ve normal konumlu alt keserler

dikkati çekmektedir (42).

Psödo SIII maloklüzyonda ise genellikle hastada ailesel bir hikaye bulunmamaktadır. Rabie ve Gu, psödo SIII teşhisi koydukları hastalarında SIII maloklüzyona sahip diğer aile bireylerinin varlığını araştırmışlar ve bu hastaların % 72’sinde herhangi bir aile hikayesine rastlamamışlardır (42).

2.1.5 Tedavi Zamanlaması

Literatürde, tedavi etkileri, zamanlamaları ve aparey tasarımlarında farklılıklar göze çarpmaktadır. Bu durumun en önemli nedeni çok sayıdaki

değişkenin varlığıdır. Farklılığa neden olan bu değişkenler arasında hasta yaşı, morfogenetik patern, tanımlayıcı veriler, hasta seçimi, aparey dizaynı ve tedavinin süresi sayılabilir (43).

Son zamanlarda gerek hayvan deneyleriyle gerek insanlar üzerinde yapılan çalışmalarla, ortopedik tedavilerin optimal zamanlaması belirlenmeye çalışılmaktadır.

SIII maloklüzyonların erken dönem müdahalesi uzun yıllardan beri tartışılmaktadır. Kambara ve Nanda, maymunlar üzerinde yaptıkları çalışmalarda maksilla üzerine uygulanan protraksiyon sonucunda genç maymunlarda tüm sirkummaksiller sutürlerde ve maksiller tüberosite bölgesinde anlamlı değişimler olduğunu, erişkin maymunlarda ise sadece lokal histolojik değişimlere rastlandığını bildirmişlerdir. (44,45).

Angle ve Tweed, SIII maloklüzyonun tedavisinin daimi birinci molarlar sürer sürmez hatta daha erken yaşta başlanması gerektiğini söylemişlerdir (27,46,47). Tweed ayrıca, mandibüler protrüzyon varlığında, hasta 14 yaşından büyükse ve belirgin bir çene gelişimi söz konusu ise tedavinin, hastanın büyüme atılımı sonrasına ertelenmesi ve cerrahi yaklaşımda bulunulması gerektiğini belirtmiştir (46). Campbell erken tedavi nedenlerini şu şekilde belirtmiştir (8):

1. Normal bir büyümenin elde edilebilmesi için daha uygun bir çevrenin sağlanmasına yardımcı olmak,
2. Mümkün olan en fazla maksiller ilerletmeyi sağlamak,
3. Oklüzal ilişkileri geliştirmek,
4. Normal psikososyal gelişim için yüz estetiğini düzeltmek

Kajiyama ve Saadia, protraksiyon yüz maskesi ile tedavi ettikleri hastaların karşılaştırılması sonucunda süt dentisyonundaki hastalarda karma dentisyonundaki hastalara göre maksiller yapılarda belirgin oranda daha fazla anterior yönde displasman görmüşlerdir (48,49). Fakat, Kapust, Baik ve Merwin uygulanan maksiller protraksiyon tedavisi sonrası yapılan incelemelerde, daha büyük çocuklarda maksiller protraksiyon miktarının bir miktar daha az olmasına rağmen,

değişik yaş grupları arasında sefalometrik olarak anlamlı fark bulamamışlardır (50,51,52). Benzer olarak Takada ve ark.ları da yaşları 7-15 arasında değişen hastalarda maksiller protraksiyon apareylerinin kullanımı ile iskeletsel SIII dentofasiyal morfoloji üzerinde ortopedik etki oluşturulabileceğini söylemişlerdir (53). Grummons, geliştirmiş olduğu yüz maskesinin 4-7 yaş grubundaki çocuklarda günde 10-14 saat, daha ileri yaş grubundaki çocuklarda 12-14 saat veya daha fazla kullanımını önermektedir. Ayrıca çocukların gün içinde apareyi bir süre çıkartarak zigomatik bölgenin basınç altında kalmadığı bir dinlendirme periyodu olması gerektiğini belirtmiştir. (13).

Turpin 1981’de SIII maloklüzyonlara ne zaman müdahale edileceğine karar verebilmek için bir kılavuz hazırlamıştır. Buna göre eğer hasta “pozitif faktörler” bölümündeki karakteristikleri gösteriyorsa erken tedavinin uygun olacağını söylemiştir. Eğer herhangi bir karakteristik “negatif faktörler” bölümüne giriyorsa o zaman tedavinin kondiler büyüme tamamlanana kadar ertelenmesinin daha iyi bir alternatif olacağını belirtmiştir (54). Turpin’in belirlediği faktörler şunlardır:

Pozitif Faktörler;

1. Horizontal büyüme yönü
2. Anteroposterior yönde fonksiyonel kayma
3. Simetrik kondiler büyüme
4. Büyümesi devam eden genç hastalar
5. Hafif iskeletsel disharmoni ($ANB > -2$)
6. İyi kooperasyon beklentisi
7. Aile hikayesi bulunmaması
8. İyi fasiyal estetik

Negatif Faktörler;

1. Vertikal büyüme yönü

2. Anteroposterior yönde herhangi bir kayma bulunmaması
3. Asimetrik büyüme
4. Büyümenin tamamlanmış olması
5. Şiddetli iskeletsel disharmoni (ANB <-2)
6. Kötü kooperasyon beklentisi
7. Ailede mandibüler prognati hikayesi
8. Kötü fasiyal estetik

Bu çalışmaların doğrultusunda bir sonuca varmak gerekirse erken tedavinin en etkili sonuçları doğuracağı düşünülebilir. Ancak, yüz maskesinin daha ileri yaştaki çocuklar için de uygulanabilir bir seçenek olduğu göz ardı edilmemelidir.

2.1.6 Tedavi Seçenekleri

1944 yılında Oppenheim: “Mandibulanın geri alınması veya dentisyonun distalizasyonu ortodontik anlamda imkansızdır fakat maksilla öne getirilerek çene ucu protrüzyonu dengelenebilir” demiştir (44). Daimi dentisyonunda bulunan erişkin bir hastaya SIII teşhisi koyulduğu zaman, özellikle şiddetli bir iskeletsel komponent de duruma eşlik ediyorsa, Oppenheim’in da belirtmiş olduğu gibi tedavi opsiyonlarımız kısıtlanmaktadır. Fakat günümüzde mandibulaya yönelik cerrahi tekniklerinin gelişmesi ile birlikte, bu tür vakalar kapsamlı bir ortodontik tedaviyi takiben, ortognatik cerrahi ile tedavi edilebilmektedirler (55,56,57).

SIII iskeletsel bozuklukların erken dönem tedavisinde önerilen yöntemler arasında:

1. Dentoalveoler bozukluklarda SIII intermaksiller elastik tedavisi
2. Mandibüler protrüzyon vakalarında *chin cup* tedavisi
3. Maksiller retrüzyon vakalarında fonksiyonel aparey tedavisi ve yüz maskesi tedavisi sayılabilir.

SIII intermaksiller elastikler ile ilgili yapılan çalışmalarda, maksiller molarlarda ekstrüzyon, buna bağlı olarak mandibulada ve mandibüler dişlerde aşağı

ve geri rotasyon bulunmuştur. Mandibüler büyüme üzerine ise herhangi bir ortopedik etki bulunamamıştır. (58). Grummons, SIII elastik kullanımının TME komponentleri üzerine istenmeyen bir yüklenme getireceğini savunmaktadır. Bu durumun özellikle çiğneme kasları üzerinde hiperaktiviteye ve miyaljiye neden olabileceğini belirtmiştir (13).

Mandibüler protrüzyon hastalarında ortopedik **chin cup** kullanımı eski yıllardan beri tercih edilmektedir (7,59-61). *Chin cup* apareyinin değişik tipleri olmasına rağmen genel olarak bu apareyleri 2 gruba ayırmak mümkündür:

1. Oksipital *chin cup*: Mandibüler prognatizm olgularında tercih edilmektedir (62).
2. Vertikal *chin cup*: Dik mandibüler düzlem açısı ve aşırı alt anterior yüz yüksekliği olan hastalarda tercih edilmektedir (63).

Oksipital *chin cup*, vertikal *chin cup*'a oranla daha sık tercih edilmektedir. Daha çok hafif ila orta şiddette mandibüler prognatizm vakalarında kullanım önerilmektedir (60). Tedavi başlangıcında hastaların sentrik ilişkide dişlerini başbaşa konuma getirebiliyor olmaları apareyin başarısını artıran bir neden olarak görülmektedir (64).

Chin cup kuvvetinin vektörü eğer kondilin altından geçecek şekilde yönlendirilirse mandibulada aşağı ve geri yönde bir rotasyon meydana geldiği belirtilmiştir. Bu tür bir açılma istenmediği durumlarda kuvvetin kondil bölgesinden geçmesi gerekmektedir (65). Vego, chin cup tedavisinde ortaya çıkan en belirgin özelliğin alt keserlerin dikleşmesi, üst keserlerin ise daha protrüziv bir konuma gelmesi olduğunu belirtmiştir (66).

Hem oksipital hem de vertikal *chin cup* TME bölgesinde basınç yaratabilirler. Bu tedavilerle uzun zamandır başarılı sonuçlar alınabiliyor olmasına rağmen, hastada herhangi bir TME şikayeti saptandığı anda ortopedik kuvvetin kesilmesi önerilmektedir (67-69).

Fonksiyonel aparey tedavileri arasında SIII maloklüzyonda karma dentisyonda en sık kullanılan aparey Fränkel tarafından tanıtılmış olan fonksiyonel düzenleyici (FR-3) apareyidir (6,70). Fränkel apareyinin kullanımı, maksillomandibüler ilişkilerde önemli bir postüral değişime neden olmadığı için, nispeten kolaydır. Ortopedik yüz maskesi ile kıyaslandığında, apareyin en büyük avantajı, göze çarpmıyor oluşudur. Bu durum apareyin büyük hacmine rağmen hastaların kabulünü kolaylaştırmaktadır (67).

FR-3 apareyi ile ortopedik yüz maskesi arasındaki en büyük fark tedavinin süresidir. Rutin bir SIII hastada ortopedik yüz maskesi, tedavi başlangıcından 6 ay sonra maloklüzyonun düzeltimini sağlarken (71), FR-3 apareyi ile benzer bir etkinin sağlanması normalde 12-24 ayı bulmaktadır (6,72). Delaire, maksiller traksiyon sonrasında maksillada meydana gelen ilerletmenin korunması ve anterolateral bölgelerin gelişiminin sağlanması için kas postürü ve orofasiyal fonksiyonların normale dönmesi gerektiğini belirtmiştir. Bunun için de ortopedik yüz maskesi kullanımı sonrasında Balters'ın Bionator III veya Frankel'in FR-3 apareyinin kullanımını tavsiye etmektedir (73). Fonksiyonel apareylerin retansiyon apareyi olarak kullanıldığı durumlarda sadece geceleri kullanım tavsiye edilmiştir (67).

Yüz maskesi, erken ve geç karma dentisyon safhalarında diğer SIII tedavi mekaniklerine nazaran daha yaygın kullanıma sahip bir apareydir.

Ortopedik yüz maskesi yaklaşık 100 yıl önce önerilmiş bir apareydir (74). Daha sonra Delaire tarafından popülerize edilmiş ve sonrasında çeşitli modifikasyonları çıkmıştır. Günümüze kadar yüz maskesinin tedavi etkileri ve biyomekaniği gerek hayvan, gerek insan, gerekse bilgisayar modelleri ile birçok makalede çok detaylı olarak incelenmiştir. Bu makalelerden bazıları daha anekdotal bazıları ise daha bilimsel bilgiler sunmaktadır.

Ortopedik yüz maskesi sistemi 3 temel komponentten oluşmaktadır:

1. Yüz maskesi
2. Ağız içi parçası

3. Elastikler

Yüz maskelerinin tümünde, çene ucu, alın, suborbital parçalar ve kuvvet uygulama noktaları ayarlanabilmektedir.

Yüz maskesi, klasik olarak alın ve çene ucu parçalarından oluşmaktadır. Bu parçalar birbirlerine bir metal çerçeve ile veya kalın çelik bir bar ile tutturulurlar (10, 11).

Günümüzde değişik dizaynlarda yüz maskeleri de mevcuttur. Örneğin, Nanda'nın modifiye edilmiş yüz maskesinde intraoral elastiklerin yerini bir *facebow* almıştır. Molarların distalinden girerek yerleştiren *facebow*'un dış kollarına aynen *headgear* kullanımında olduğu gibi açıldırımlar verilerek, kuvvetin maksiller dentisyonun rezistans merkezinin altından, üstünden veya ortasından geçmesi sağlanarak, palatal düzlemde istenen yönde rotasyonlar oluşturulmaya çalışılmıştır. (75). Alcan ve ark.nın tanıttıkları modifiye tip yüz maskesi sadece alından destek almaktadır. Modifiye edilen bu yüz maskesinde de ağız içinde bir *facebow* bulunmaktadır. *Facebow*'un dış kolları uzundur ve mandibulanın angulus bölgesinden yukarı doğru bükümler verilerek ankraj olarak kullanılan alın parçası üzerinden elastikler yardımıyla kuvvet uygulaması yapılır (76). Grummons ise çene ucundan destek alan yüz maskelerinin TME üzerine zararlı etkileri olabileceğini vurgulayarak alın ve suborbital bölgeden destek alan yeni bir yüz maskesi dizaynı geliştirmiştir. Suborbital bölgeden aşağı uzanan parça üzerinden intraoral elastikler yardımıyla kuvvet uygulaması yapılabilmektedir. Üst arkin protraksiyonu, mandibulanın daha öne repoze olmasına ve disk-kondil koordinasyonunun ve kondil-disk-fossa ilişkisinin optimizasyonuna neden olmaktadır. Bu nedenle Grummons maksiller protraksiyon sırasında mandibulanın serbest kalması gerektiğini savunmaktadır. (13).

Protraksiyon yüz maskesi ile birlikte, kuvvetin uygulanabileceği, bir ağız içi parçasının bulunması gerekmektedir. Ağız içi parçanın sadece bir kuvvet uygulama noktası olarak görülmemesi gerekir. Yapılan deneysel çalışmalarda uygulanan protraksiyon kuvvetinin yönünden bağımsız olarak, maksillanın anterior bölgesinde bir konstriksiyon oluşturduğu bildirilmektedir (77,78). Bu tür çalışmaların

sonuçlarından yola çıkılarak maksillanın anterior bölgesinde meydana gelebilecek daralmaların önlenmesi için ağız içinde rijit parçaların kullanılması gerekmektedir.

Ağız içi ankraj ünitesi karma dişlenme döneminde diş kayıpları nedeniyle, müteharrik veya sabit olabilir. Haskell (79), müteharrik aparey üzerinden kuvvet uygulayarak yüz maskesi kullanımını önermektedir.

Bazı yazarlar ise hızlı maksiller ekspansiyon apareyleri üzerinden kuvvet uygulamasını önermektedirler (52,79-85). Liou ve Tsai (86) ise konvansiyonel hızlı maksiller ekspansiyon protokolü yerine *fan type* tipi bir hızlı maksiller ekspansiyon apareyi ile bir dizi ekspansiyon ve konstriksiyon serisi sonunda yüz maskesi kullanımını önermektedirler. Böylelikle konvansiyonel hızlı maksiller ekspansiyon protokolüne göre maksillada daha fazla anterior yönde hareket olacağını savunmaktadırlar. Wisth ve ark. (87) ise, protraksiyon kuvvetini quad helix üzerinden uygulamayı tercih etmişler ve dentofasiyal komplekste olumlu değişimler elde etmişlerdir. Gallagher ve ark. (88), haftada 0,25 mm. aktive ettikleri yavaş maksiller ekspansiyon apareyi üzerinden kuvvet uygulamışlardır.

Bazı yazarlar (2,53,89,90) ise herhangi bir ekspansiyon apareyi kullanmaksızın, yüz maskesinin saf protraksiyon etkilerinden yararlanmayı tercih etmektedirler. Bu apareylerin dizaynı genellikle molar bantları üzerine lehimlenen labial ve lingual barlardan oluşmaktadır. Labial bar üzerine yerleştirilen bir kanca yardımı ile kuvvet uygulaması yapılabilmektedir.

Hızlı maksiller ekspansiyon yapılarak ve ekspansiyon yapılmadan maksillaya protraksiyon kuvvetinin uygulanması sonucunda meydana gelecek değişimlerin karşılaştırıldığı çeşitli çalışmalar bulunmaktadır.

Baik (91) ve Lim ve Park (183)'ün çalışmalarında ekspansiyon yapılan hastalarda ekspansiyon yapılmayan hastalara göre A noktasında istatistiksel olarak anlamlı daha fazla öne taşınma bulmuşlardır. Fakat her iki çalışmada da gruplar arasında ki farklar açısız olarak değerlendirildiğinde gruplar arasında benzer sonuçlara rastlanmaktadır. Vaughn ve ark. (92), maksiller ekspansiyon yapılarak ve yapılmadan yüz maskesi kullanımının ortaya çıkardığı etkileri randomize klinik bir

çalışmayla incelemişlerdir. Bir grup, yüz maskesi ve aktif palatal ekspansiyon ile, diğer grup ise pasif ekspansiyon apareyleri ve yüz maskesi ile tedavi edilmiştir. Bu çalışmanın sonuçlarına göre ekspansiyon yapılan ve yapılmayan gruplar arasında hiçbir sefalometrik değişkende bir farklılığa rastlanmamıştır. Ayrıca tedavi zamanları ve başlangıç çapraz kapanış düzeltim süreleri de birbirine çok yakın bulunmuştur (92).

2.1.7 Yüz Maskesi ile Uygulanan Kuvvetin Büyüklüğü ve Yönü

Protraksiyon yüz maskeleri üzerinden maksillaya çeşitli yönde ve büyüklükte kuvvet uygulayabilmek mümkündür. Bu uygulanan kuvvetler sonucunda bu apareylerin çoğu zaman neden olduğu iskeletsel ve dental değişimler şu şekilde sıralanabilir:

1. Anterior bölgedeki çapraz kapanış nedeniyle var olan fonksiyonel kaymaların, bir başka deyişle, sentrik ilişki ve maksimum interkuspasyon arasındaki uyumsuzluğun düzeltimi,
2. Genellikle 1-2 mm. civarında maksiller iskeletsel protraksiyon,
3. Maksiller dentisyonun anterior yönde hareketi,
4. Özellikle daha önceden anterior çapraz kapanışı olan hastalarda, alt keserlerde lingual yönde tipping,
5. Alt yüz yüksekliğinin artmasına neden olan, mandibüler büyümenin aşağı ve geriye doğru yönlendirilmesi.

Literatürde protraksiyon yüz maskesi kullanılarak çok değişik oranlarda kuvvet uygulaması bildirilmiştir. Uygulanan kuvvetler 250 gr.dan (2) başlayarak 2000 gr.a (47) kadar çıkabilmektedir. Yapılan hayvan çalışmalarında suturlarda bir açılma olması için 300 gr.lık kuvvetin yeterli olacağı belirtilmektedir (44). Hickham (93) ortopedik etki için, maksiller sutural protraksiyonda genellikle tek taraftan 600-800 gr. civarında kuvvet uygulanması gerektiğini belirtmiştir. Mermigos ve ark. (2), tüm kuvvetin bir anda uygulanması yerine, ilk başta hastanın alışması için hafif kuvvetlerle tedaviye başlanılmasını, kuvvetin daha sonra arttırılmasını önermektedir.

Grummons (13), belirgin bir orta yüz ortopedisine ihtiyaç duyuluyorsa 1-3 pound (450 gr.–1500 gr.) civarında kuvvet uygulanmasını tavsiye etmektedir. Eğer bu kuvvet hastada rahatsızlığa neden oluyor veya maskenin kullanımı sırasında frontal/zigomatik bölgelerde hiperemik bir görüntü oluşuyorsa, kuvvetlerin bir miktar azaltılmasını veya yanak ve alın pedleri altına yumuşak bir materyal koyulmasını önermektedir.

Literatürde protraksiyon yüz maskesi ile uygulanan kuvvetlerin açısı da elde edilmek istenen hareketlerin yönüne göre oklüzal düzleme 15° (87) ile 45° (94) açı yapacak şekilde farklılık göstermektedir.

Tanne ve ark. (95), oluşturdukları 3 boyutlu kafa modeli üzerinde sonlu elemanlar stres analizi metodunu kullanarak, fonksiyonel oklüzal düzleme 30° oblik yönde açı yapacak şekilde uygulanan kuvvetler sonucunda nazomaksiller komplekste çok hafif bir rotasyon hatta neredeyse translasyon görülürken, paralel yönde uygulanan kuvvetler sonucunda nazomaksiller komplekste yukarı ve öne rotasyon gözlemlenmiştir. Canut ve ark.ları (96) da lateraller bölgesinden kuvvet uygulanmasını tavsiye etmektedirler. Ayrıca uygulanan kuvvetin oklüzal düzlemin 15 mm.üzerinden ve 20° aşağı açılardırma ile verildiği takdirde ise maksillada gerçek translasyon hareketinin oluşacağı belirtilmektedir (97).

2.2 Temporomandibüler Eklem

2.2.1 Anatomisi

Kraniomandibüler eklem daha çok da temporomandibüler eklem (TME) olarak adlandırılan bu eklem, vücudumuzun en kompleks yapılarından birini oluşturmaktadır (98).

TME’de, temporal kemik ve mandibüler kondil başının arasında artiküler disk yer alır. TME ayrıca “*compound* eklem” olarak da tanımlanmaktadır. Bir eklem compound eklem olarak tanımlanabilmesi için en az 3 kemiğin bulunması gereklidir. Ancak TME yalnızca 2 kemikten oluşur. Fonksiyonel olarak düşünüldüğü zaman, artiküler diskin, eklem kompleks hareketlerini yapabilmesi için sanki ossifiye

olmamış bir kemik gibi harekete iştirak etmesi, TME’i compound eklem olarak sınıflandırmamızı sağlar (15,98).

Artiküler disk, sinir ve damar içermeyen bikonkav fibröz konnektif dokudan oluşur. Sagital kesitte incelendiği zaman 3 bölgede farklı kalınlık içermektedir. Santral bölge en ince bölge olup “*intermediate zone*” olarak adlandırılır. Bu bölgenin anterior ve posteriorunda disk daha kalındır. Posterior bölgenin anterior bölgeye oranla daha kalın olduğu gözlenmektedir. Sagital yönden bakıldığında, posterior bölgesi 3 mm., orta kısmı 1 mm. ve anterior bölge ise yaklaşık 2 mm. civarındadır (99). Normal bir eklemden kondilin artiküler yüzeyi disk’in intermediat bölgesine lokalize olmaktadır (98,100). Frontal kesitte disk, medial ve lateral bölgelerde daha kalın bir yapı göstermektedir. (98).

Disk, eklem başına medial ve lateral yönlerden, eklem kapsülüne ise, lateral, medial, anterior ve posterior yönlerden ligamentlerle bağlanmıştır. Diski eklem başına bağlayan ligamentlerin görevi, açma ve kapama hareketleri sırasında diskin kondil ile pasif hareketine izin vermektir. Mandibula açılırken, eklem başı öne translasyon yaptığı sırada disk de öne hareket eder ve eklem başı ve artiküler eminens arasında kalır (98).

Artiküler disk posterior bölgede damar ve sinirden zengin, gevşek bir bağ dokusuna yapışmaktadır. Bu bağ dokusuna “retrodiskal doku” adı verilmektedir. (98).

Artiküler diskin ön kısmının superior ve inferior ataçmanlarını kapsüler ligamentler ve lateral pterygoid kasın superior hüzmeleri oluşturmaktadır. Kapsüler ligamentler kollajen fibrillerden oluşmaktadır. Artiküler diskde olduğu gibi, mandibüler fossanın artiküler yüzeyi ve kondil, dens, fibröz bir konnektif dokuyla örtülüdür (98).

Artiküler disk, kapsüler ligamente yalnızca anterior ve posteriorda değil, medial ve lateralde de atakedir. Bu, eklem boşluğunu üst ve alt kavite olarak ikiye ayırır. Üst kavitenin görevi, eklem başı ve diskin artiküler tüberkül boyunca

translasyonunu sağlamak, alt kavitenin görevi ise kondil başlarından geçen dönme aksı etrafında rotasyonel dönme hareketini gerçekleştirmektir. (98).

Herhangi bir eklemden, yapının korunabilmesinde ligamentler önemli bir rol oynarlar. (98). TME üç fonksiyonel ligament tarafından desteklenmektedir:

1. Kollateral ligament
2. Kapsüler ligament
3. Temporomandibüler ligament

Üç tane de yardımcı ligament bulunmaktadır:

1. Sphenomandibüler ligament
2. Stylomandibüler ligament
3. Malleomandibüler ligament

Çiğneme fonksiyonlarının yapılması ve mandibula hareketlerinin oluşabilmesi için gereken enerji kaslar tarafından sağlanır. Çiğneme kasları olarak adlandırılan 4 çift kas mevcuttur. Bunlar:

1. Musculus Massetericus
2. Musculus Temporalis
3. Musculus Pterygoideus Medialis
4. Musculus Pterygoideus Lateralis'tir

Bu kaslardan Musculus Massetericus, Musculus Pterygoideus Medialis ve Musculus Temporalis kapama hareketinde, Musculus Pterygoideus Lateralis'in inferior parçası mandibulanın öne hareketinde, Musculus Pterygoideus Lateralis'in superior parçası fonksiyon sırasında kondil ve diskin stabilizasyonunda görev yaparlar. Çiğneme kasları sınıfına alınmamakla beraber, Musculus Digastricus çiğneme fonksiyonlarının gerçekleştirilmesinde oldukça önemli bir role sahiptir. Bu kas mandibulanın açılmasında aktif rol oynamaktadır (15,101).

2.2.2 Biyomekaniği

TME oldukça kompleks bir eklem yapısına sahiptir. İki kondil bir kemiğe (mandibula) bağlıdır. Her bir eklem bir diğerini etkilemeksizin fonksiyon göremez. Mandibula açılma sırasında karışık bir yol izlemektedir. Ağız açılımının ilk safhasında rotasyonel bir hareket gözlenirken, daha sonra aşağı öne doğru bir translasyon hareketi gerçekleşir. TME'in yapısı ve fonksiyonu iki farklı sisteme ayrılmıştır:

Birinci eklem sistemi, inferior sinovyal kaviteyi çevreleyen dokular tarafından oluşturulur (Kondil ve artiküler disk). Disk sıkıca kondile bağlı olduğu için (lateral ve medial diskal ligamentler aracılığı ile) yalnızca tek bir fizyolojik hareket görülebilir. Bu iki yüzey arasında görülen hareket rotasyondur. Rotasyon hareketi eklem başının üst yüzeyi ile diskin alt yüzeyi arasında gerçekleşir ve keserler arasında 20-25 mm.lik bir açılma olana kadar devam eder (98).

İkinci eklem sistemi, kondil disk kompleksidir. Mandibüler fossa yüzeyi ile karşılıklı olarak fonksiyon yapar. Artiküler fossa ile sıkı bir ataçmanı olmadığı için süperior eklem kavitesinde bir kayma hareketi mümkün olabilmektedir. Mandibula öne doğru bir translasyon hareketi yaptığında eklemden böyle bir kayma ortaya çıkar. Translasyon hareketi artiküler diskin üst yüzeyi ile mandibüler fossa arasında gerçekleşir. Eklem bu hareketinde disk ossifiye olmamış bir kemik gibi davranmaktadır (98).

Normal bir eklemden dişler kapalı konumdayken, diskin en kalın yeri olan posterior bölge kondil başı ile saat 12 pozisyonunda olmalıdır. Musculus Pterygoideus Lateralis'in kasılması sonucunda eklem başı ve diskin öne doğru translasyonu gerçekleşir. Kondil başı artiküler eminens boyunca translasyona başladığında diskin anterior bölgesi kondil ve artiküler eminens arasında saat 1 pozisyonuna gelecek şekilde konumlanır (102). Ağız açıldıkça, retrodiskal doku, diskin eklem başı ile öne translasyonu sonucu gerilir. Retrodiskal yapıdaki bu gerilim ağzın kapanması sırasında diskin eklem başı ile geri dönmesini sağlar. Deepbite gibi mandibulanın devamlı geride konumlandırılmasına neden olan durumlar bu elastik yapıda bir bozukluk meydana getirebilir. Bunun sonucunda disk geri çekilemez ve

önde konumlanır (15). Diskin anterior bölgesi, posterior bölge kadar kalın olmadığı için, eklem boşluğu boyutları eklem öne hareket ederken azalmaktadır. (100,102). Ayrıca, fonksiyonlar sırasında meydana gelebilecek bölgesel yüklenme farklılıkları rekonstrüksiyona ve dejeneratif değişikliklere yol açmaktadır. Bu değişiklikler, eklem boşluğunda geri dönüşümsüz bölgesel farklılıklar geliştirme eğilimi göstermektedirler (102).

2.2.3 SIII Maloklüzyonlar ve TME İlişkisi

Mandibulanın önde konumlandırılması sonucunda bir büyüme stimülasyonu yaratılacağı fikri ilk defa Avrupa’lı ortodontistler tarafından ortaya atılmıştır. Bu amaca yönelik olarak geliştirilen birçok farklı dizayna sahip fonksiyonel aparey, hastanın fonksiyonları sırasında mandibulasını önde konumlandırmayı ve bunun sonucunda mandibüler büyümede bir stimülasyona neden olmayı hedeflemektedir. Yapılan çeşitli hayvan ve insan çalışmaları da mandibulanın önde konumlanması sonucunda bir büyüme stimülasyonu meydana gelebileceğini desteklemektedir (103-105).

Özellikle üst keserlerin dikleştiği, alt keserlerin labiale eğimlendiği ve maksiller yetersizliğe bağlı psödo SIII maloklüzyonlarda, kondiller sentrik ilişki pozisyonundayken hasta kesici dişlerini başbaşa konuma getirebilmektedir. Anterior bölgede bulunan bu prematür temaslara bağlı olarak mandibülada bir postür bozukluğu meydana geleceği bildirilmiştir (40). Bu tür bir postür bozukluğu mandibulanın daha önde konumlandırılmasına yol açabilir. Bu durumda mandibüler kondil, sentrik ilişkiden maksimum interkuspasyona geçerken kondiler seviyede bir distraksiyon meydana gelecektir. Yukarıda belirtildiği gibi mandibüler kondilin, glenoid fossadan sabit bir şekilde distraksiyonu bir büyüme stimülasyonu yaratabileceğinden, bu tür durumların tespit edildiği andan itibaren tedavi edilmesi gerekmektedir (26,106). Özellikle psödo SIII maloklüzyonların tedavi edilmediği zaman, büyüme tamamlanana kadar geçen süre içinde daha şiddetli hale gelecekleri bildirilmiştir (47).

SIII maloklüzyonların tedavisi öncesinde TME’in glenoid fossa içindeki pozisyonunun değerlendirilmesi gerekmektedir. Bunun için öncelikle mandibulanın

kaplanması sırasında kondillerin sentrik ilişkide mi yoksa “uygun” bir anterior pozisyonda mı olduğunun bilinmesi gerekir. Anterior pozisyonlanma, genellikle mandibulanın önde kapanmasına neden olan diş temaları sonucunda meydana gelir. Bunun aksine sentrik ilişki, kaslar, ligamentler ve sinir sistemi kontrolü altında olan TME anatomisi tarafından belirlenir. Mandibula istenmeyen temalara bağlı olarak kayıyorsa Sınıf I bir problem, SIII bir problem varmış gibi görünebilir. Böyle bir durumda, maksiller retrüzyona bağlı bir SIII problem olduğundan daha şiddetli görünebilir (47). Cohlma ve ark.nın (107) yaptıkları tomografik çalışmada da, SIII vakalarda diğer incelenen maloklüzyon gruplarına göre kondillerin daha önde konumlandığı ve posterior eklem boşluğunun arttığı bildirilmiştir.

SIII vakalarda mandibulanın önde konumlandırılması TME morfolojisinin değişmesine yol açabilir. Ricketts (108), TME morfolojisini değerlendirdiği bir çalışmada, SIII hastalarda normal hastalara göre daha sık bir artiküler fossa ve daha düz bir artiküler eminens ile karşılaşmıştır. Ayrıca, bu vakalarda glenoid fossanın da daha yukarıda konumlandığı bildirilmiştir. Kondil boyununun ise SIII vakalarda daha uzun ve dar olduğu ve transverse yönde ise daha geniş olduğu belirtilmektedir. Kondillerin glenoid fossa içinde normal vakalara göre daha superiorda oturduğu ve ağız açılımının geç safhasına kadar rotasyon hareketi yaptığı gözlenmiştir. Kısa kondilleri veya daha küçük mandibüler yapısı olan normal vakaların, daha erken translasyon hareketi yapma eğiliminde olması ve ağız açılımının daha ileri safhalarında bir rotasyon görülmesi de SIII maloklüzyonların, TME morfolojisi ve fonksiyonlarında bir değişkenliğe yol açığının belirtisidir (109). Benzer şekilde Cohlma ve ark. (107) da, SIII vakaların tomografik olarak değerlendirilmesi sonucunda sol ve sağ glenoid fossaların vertikal boyutunun normal vakalara göre anlamlı olarak daha sık olduğunu bulmuşlardır.

Seren ve ark. (110) da SIII maloklüzyona sahip 28 bireyin kompüterize tomografisini 11 normal birey ile karşılaştırmışlar ve SIII grupta glenoid fossa içinde kondillerin mediolateral boyutunun normallere göre daha fazla olduğunu belirtmişlerdir. Ayrıca, glenoid fossanın anteroposterior yönde daha kısa olduğu da bildirilen bulgular arasındadır.

Bu bulguların tümü, iskeletsel SIII maloklüzyona sahip vakalarda daha önce belirtilen anterior displasman varlığı ile uyum göstermektedir. Buradan da anlaşılacağı üzere SIII vakalarda sentrik ilişki ve maksimum interkuspasyon arasındaki uyumsuzluğun belirlenmesi tedavi planlaması açısından büyük önem taşımaktadır.

2.2.4 Sentrik İlişki (Sİ)

Eski yıllarda, Bennett (111), McCollum (112), Stuart (113) ve Posselt (114) sentrik ilişkiyi (Sİ), kondillerin glenoid fossa içindeki en superior ve en posterior ilişkisi olarak tanımlamışlardır.

Yıllar içinde, yeni görüntüleme metodlarının tıp alanına kazandırılması ile birlikte gnatolojistlerin sentrik ilişki ile ilgili görüşleri değişmektedir. Bazı hekimler kondillerin pozisyonunun dişlerin pozisyonuna uyması gerektiğini belirtmesine rağmen, günümüzde artan sayıda hekim, dişlerin kondillerin pozisyonuna uyması gerektiğini düşünmektedirler (115).

Dawson’a (23) göre Sİ’nin “en geri” pozisyon olarak tanımlanması fizyolojik bir tanımlama olmamakla beraber, kondil-disk kompleksinin bütünlüğü için de zararlı bir durumdur. McNeill (116), artiküler fossanın fonksiyonel bölümünün, artiküler eminensin arka eğimi olduğunu belirtmiştir. Fossa tavanı çok ince yapıdadır. Bu yüzden yüklenmeye karşı koyamaz. Ancak disk, şok emici özelliğe sahip olduğu için yüklenmeye karşı dayanıklıdır.

Sİ, Dawson’a (23) göre “kondil-disk kompleksi artiküler eminense dayanmış bir halde en süperior pozisyona geldiğinde, vertikal boyut ve diş pozisyonlarından bağımsız olarak, mandibulanın maksillaya olan ilişkisidir”.

Kondil-disk ilişkisinin gelişen manyetik rezonans görüntüleme ve kompüterize tomografi yöntemleriyle görüntülenmesi sonucunda Sİ’nin tarifinde daha anatomik bir tanıma yer verilmektedir. Protetik terimler sözlüğünün 5. ve 6. baskılarında Sİ şu şekilde tanımlanmaktadır: “Kondillerin disklerinin en ince ve damarsız bölgesine oturduğu ve bu kondil-disk kompleksinin yukarıda ve önde olacak şekilde artiküler eminense yaslandığı bir maksillomandibüler ilişkidir. Bu

ilişki dişsel temaslara bağlı değildir. Alt çene yukarıya ve öne doğru yönlendirilerek tahmini yatay bir eksen etrafında saf dönme hareketi yaptırıldığında klinik olarak saptanabilecek ve tekrarlanılabilecek bir pozisyonudur.” (20)

Clayton (21) da benzer şekilde Sİ'nin tekrarlanabilir, stabil ve dişsel kapanıştan bağımsız olduğunu ve disk üzerinde 0.2 mm²'lik bir alanı işgal ettiğini belirtmiştir.

Sİ ilişkisi doğru bir şekilde saptandığında tedaviye iyi bir başlangıç noktasıdır (117). Hastanın rahat olduğu, kondillerin stabil ve tekrarlanabilir Sİ pozisyonuna göre yapılması gereken tedaviler şu şekilde sıralanmaktadır:

1. Total protezler
2. *Full-mouth* rekonstrüksiyon/rehabilitasyon
3. Oklüzal uyumlama/dengeleme
4. Mandibüler disfonksiyon tedavisi
5. Ortodontik tedavi
6. Ortognatik cerrahi sırasında kondillerin pozisyonlarının belirlenmesinde rehber olarak kullanılması (22).

Roth (118), ortodontik tedavilerde genellikle tüm oklüzyonun değiştirilerek hastaya yeni bir kapanış kazandırılmasının *full-mouth* bir restorasyon gibi düşünülebileceğini belirtmiştir. Bu nedenle ortodonti hastalarının tanı ve tedavi planlarında mandibulanın Sİ konumuna göre tedavilerin yapılması gerektiğini söylemiştir.

Sİ'nin belirlenmesi için çeşitli yöntemler bulunmaktadır (23,119-122). Günümüzde en çok kullanılan teknikler arasında yutkunma veya serbest kapama metodu (123), çene ucundan yönlendirme metodu (120), anterior jig ile çene ucundan yönlendirme metodu (122), bilateral yönlendirme (manipülasyon) metodu (23) ve bireyin kendi kas kuvvetinden yararlanılarak alınan Roth “power centric” metodu (119) sayılabilir.

Campos ve ark. (124) modifiye yutkunma tekniği ile alınan kayıtlar sonrasında kondillerin superoanterior pozisyona alınmasının daha iyi olacağını belirtirken, Slavicek (120), hasta oturur pozisyondayken 5 dakika boyunca pamuk ruloların ısıtılmasını daha sonra Sİ kaydının alınmasını önermiştir. Bu sayede varolan proprioseptif his ortadan kalkacak ve mandibula daha rahat bir şekilde Sİ pozisyonuna alınabilecektir.

Roth (119) ise hastanın kendi kas kuvvetinden yararlanılarak çene ucundan yönlendirme yapmakta ve kondilleri en superoanterior pozisyona getirmeye çalışmaktadır.

Bilateral yönlendirme metodu, yapılan çalışmalarda diğer yöntemlere göre daha fizyolojik ve yüksek tekrarlanabilirliğe sahip bir metod olarak bildirilmiştir.

McKee (125) ve Tarantola (126)'nın çalışmalarında, bilateral manipülasyon metodu ile alınan Sİ'lerde yaklaşık 0,1 mm.lik maksimum varyasyona rastlanmıştır. Hobo ve Iwata (127) da bilateral manipülasyon metodunun en fazla tekrarlanabilirliğe sahip olduğunu ve kondillerde en superoanterior pozisyona ulaşılabilirdiğini belirtmişlerdir.

Sentrik ilişkinin fizyolojik açıdan önemi lateral pterygoid kasın kasılmadan durabileceği bir konum olmasından kaynaklanır. Eğer hastada Sİ konumu ile maksimum interkuspasyon konumu, dişler arasında ki interferenslere bağlı olarak farklıysa, kas fonksiyonlarında değişiklikler gözlenecektir. Böyle bir durumun varlığında lateral pterygoid kas diş interferensleri bulunmayan bir pozisyona doğru mandibulayı yönlendirecektir. Bunun nedeni çiğneme kuvvetlerinin hepsinin, interferens varlığı bulunan tek bir diş üzerine iletiminin engellenmesi içindir. Dişler etrafındaki hassas periodontal reseptörler bu kaymanın başlamasındaki primer faktördür. Bu durumun sonucunda lateral pterygoid kaslar devamlı kontrakte durumda olacaklar ve gelişen bu proprioseptif his sayesinde hasta her zaman mandibulasını interferenslerin olmadığı Sİ dışındaki bir konumda kapatacaktır (23).

2.2.5 Maksimum İnterkuspasyon (Mİ)

Sİ gibi “sentrik oklüzyon” kavramı da günümüze gelinceye kadar çeşitli değişimlere uğramıştır.

Protetik terimler sözlüğünün 1968 yılında yayınlanmış olan üçüncü baskısında, sentrik oklüzyondan; “alt dişlerin oklüzal yüzeylerinin üst dişlerin oklüzal yüzeylerine karşı ortalanmış kontakt pozisyonu” olarak bahsedilmektedir (128). Bu terim ilerleyen yıllarda protetik terimler sözlüğünün 1987 baskısında günümüzde kullanılan şu haline gelmiştir: “Sentrik oklüzyon, mandibulanın Sİ konumunda iken karşılıklı dişlerin oklüzyonudur.” (20). Yine aynı sözlüğün 6. baskısında ise, maksimum interkuspasyon (Mİ) terimi ile karşılaşmaktayız. Mİ, kondiler pozisyonundan bağımsız olarak, karşılıklı dişlerin tamamen kapanması olarak tanımlanmaktadır (129).

Mİ pozisyonu, maksimum kuvvetin uygulanabildiği ağız kapama siklusunun son noktasıdır ve dominant fonksiyonel pozisyon olarak da değerlendirilmektedir (130).

McNeill (131)’a göre Mİ pozisyonu en fazla tekrarlanabilir pozisyonudur. Çünkü bu pozisyon mandibulayı kapatan kasların maksimum aktivitede oldukları diş kapanış pozisyonudur. Mİ, morfolojik olarak dişlerin şekilleri ve konumları, proprioseptif his aracılığı ile periodontal duyu organları ve diş kontaktları tarafından kuvvetlendirilen kas hafızası tarafından belirlenmektedir. Duyu organları tarafından beyne verilen bilgi mandibulanın hızla ve tekrarlayan şekilde aynı pozisyonunda kapanmasını sağlar.

2.2.6 Sentrik Kayma (SK)

Yapılan çeşitli çalışmalarda, % 10-14 oranında hastada Sİ-Mİ pozisyonlarının çakıştığı gözlenmiştir (132,133). De Laat (134)’ın yaptığı çalışmada ise bu oranın % 24-33’e kadar çıktığı görülmektedir.

Popülasyonun çoğunluğunda, Sİ ile Mİ pozisyonları arasında yaklaşık 0,1 mm.den 1.5 mm.ye kadar bir uyumsuzluk söz konusudur. Slavicek, kondildeki 1

mm.lik kaymanın dental bölgede yarım premolar boyu kadar kaymaya eşit olduğunu belirtmiştir. Böyle bir kayma sonucunda Sınıf I görünen bir hasta Sİ ilişki pozisyonuna getirildiğinde Sınıf II bir görüntüye bürünmektedir (135).

Sİ-Mİ arasındaki bu farka veya displasmana sentrik kayma (SK) adı verilmektedir. SK, uzayın 3 düzleminde meydana gelebilen bir durumdur. Rieder'in 323 erişkin birey üzerinde yaptığı epidemiyolojik çalışmanın ortalamalarına göre vertikal yönde 0,1 mm.-1,5 mm. arasında, horizontal yönde 0,1 mm.-1 mm. arasında ve transvers olarak 1 mm.den az SK'ya rastlanmıştır. (133). Hidaka ve ark. (136), SIII maloklüzyona sahip hastalarda transvers yönde kondiler displasmanın daha çok sola doğru olduğunu bildirmişlerdir.

Sİ-Mİ uyumsuzluğunun, eklemde distraksiyon veya kompresyona neden olarak aşırı yüklenmelerle sonuçlanabileceği düşünülmektedir. Fakat günümüzde halen daha eklem ne tip yüklenmelerin asıl zararı verdiği tartışılmaktadır. Sİ-Mİ arasında 1 mm.den fazla kaymanın olmadığı, laterale doğru deviasyon göstermeyen ve dengeleyen tarafta temas olmadan gerçekleşen bir kaymanın normal kabul edilebileceği belirtilmektedir (137).

2.3 Artikülatörler

2.3.1 Tanımı

İntraoral bölge, diş kontakt paternlerini, interferensleri ve teşhis ve tedavi planımızı etkileyen çeşitli kayma ilişkilerini inceleyebilmek için ideal bir ortama sahip değildir. Daha ötesi, hastaların nöromusküler sistemi, bizim ayırt etmeye çalıştığımız belirli diş kapanma paternlerini bir savunma mekanizması olarak değiştirmeye programlanmıştır (130). Bu yüzden çene hareketlerini taklit eden artikülatörler kullanılarak bu paternler daha net olarak gözlemlenebilir. Artikülatörleri tam ayarlanabilir ve yarı ayarlanabilir olarak sınıflandırabileceğimiz gibi, *arcon* ve *non-arcon* artikülatörler olarak da sınıflandırabiliriz.

Arcon tipi artikülatörlerin ismi “Articular” ve “Condyle” kelimelerinin birleşiminden oluşmaktadır. Bu tip artikülatörlerde, TME’i taklit eder tarzda, kondil başını temsil eden kısım alt parçada, glenoid fossayı temsil eden kısım üst

parçadadır. *Non-arcon* tip artikülatörlerde ise kondil başını temsil eden kısım artikülatörün üst parçasında, glenoid fossayı temsil eden kısım ise alt parçada bulunmaktadır (138).

Artikülatör ne kadar basit veya ne kadar komplike olursa olsun eğer operatör bunu uygun olarak kullanamaz veya artikülatörde ihtiyaç duyulan temel ihtiyaçları karşılayacak özellikler bulunmazsa sonuçlar hayal kırıklığı olacaktır. Buna bağlı olarak bir artikülatörün şu ihtiyaçları karşılaması gerekmektedir:

1. Modelleri doğru horizontal ilişkide tutabilmelidir.
2. Modelleri doğru vertikal ilişkide tutabilmelidir.
3. Pozitif anterior vertikal stop'u bulunmalıdır. (Incisal Pin)
4. Face-bow transfer kaydını kabul edebilmelidir.
5. Menteşe ekseninde açılıp kapanabilmelidir.
6. Protrüzif ve lateral hareketlere izin vermelidir.
7. Oynayan kısımları serbestçe hareket edebilmeli ve parçaları iyi dizayn edilmiş olmalıdır.
8. Sabit kısımları ise rijit konstrüksiyona sahip olmalıdır (138).

Çalışma modellerinin incelenmesi, *splint* yapımı, ortodontik/ortognatik prosedürlerin simülasyonu ve geçici kronların yapımı gibi rutin işlemlerde, yarı ayarlanabilir bir artikülatörün kullanımı yeterlidir. Bu cihazlar, kondiler eğim, lateral translasyonel hareket (Bennett açısı) ve kondiller arası mesafe gibi ayarlanabilir özellikler içermektedirler. Artikülatörlerin ayarlarının yapılması için ortalama değerlerden yararlanmak yukarıda sayılı işlemler için yeterli olabilirken, kişiye özel ayarlamalar yapılması da eksentrik hareketler sırasında kuspal ilişkilerin daha kesin simülasyonunu sağlamaktadır (130,138).

Maksiller modellerin artikülatöre bağlanması için kullanılan artikülatör sistemine uygun bir yüz arkından (facebow) yararlanılır. Yüz arkının kullanım amacı, maksiller modeli menteşe eksenine ve ikinci bir referans düzlemine (orbitale, infraorbital rim, v.b.) göre konumlandırabilmek içindir. Bu sayede, mandibulanın

kapanması sırasında doğru yaklaşım açısı ve artikülatöre bağlanan modellerin oklüzal düzleminin, artikülatörün üst ve alt üyeleri arasında ortalanması sağlanmış olur (130,138).

Artikülatörlerin önemi ortodonti pratiğinde her geçen gün daha fazla kabul görmektedir. Shildkraut ve ark. (139) 1994 yılında ortodontik tedavi planlamasında kullanılan basit menteşe tipi artikülatörlerin bırakılarak, yüz arkı ile alınmış kayıtların artikülatöre alınması ve Sİ ilişkisi kayıtlarının incelenmesini önermişlerdir. Konvansiyonel lateral sefalometrik radyografları da Mİ pozisyonunda alındıkları için eleştirmişlerdir. Çekilen radyografların Sİ pozisyonuna göre düzeltilerek, analizlerin bu pozisyonunda yapılmasını önermişlerdir.

2.3.2 Sİ-Mİ Arası Farkın Artikülatörler ile Ölçülmesi

Bazı artikülatör sistemlerinde, kondiler seviyede Sİ'den Mİ'ya geçerken meydana gelen kaymanın ölçülebilmesi için özelleşmiş parçalar bulunmaktadır. Bu artikülatörlerden günümüzde sıklıkla kullanılanları SAM, Panadent, Denar ve bu çalışmada kullanılan yeni bir artikülatör sistemi olan MG1 artikülatör sistemidir. Bu *arcon* tipi yarı ayarlanabilir artikülatör sistemlerinin SK'yı grafik olarak çizibilmesi için özelleşmiş üst parçaları bulunmaktadır. SAM sistemi için "Mandibular Position Indicator (MPI)", Panadent sistemi için "Condylar Position Indicator (CPI)", Denar sistemi için "CranoMandibular Positioner (CMP)" sayılabilir (130). Bu parçalar her ne kadar farklı isimlere ve dizaynlara sahip olsalar da aynı amaca hizmet etmektedirler. Öyle ki SAM ve Panadent artikülatörlerinde Sİ'den Mİ'na geçerken meydana gelen kaymayı ölçmek için kullanılan MPI ve CPI sistemleri arasında herhangi bir fark bulunamamıştır (140).

MG1 artikülatör sisteminde, artikülatörün üst parçasında bulunan kondiler parçalar çıkarılarak, yerine takılan silindirik bloklar ile kondillerin Sİ ve Mİ konumları belirlenebilmektedir. Sİ ve Mİ konumları arasındaki bu farkın belirlenmesi işlemi SAM artikülatöründe olduğu gibi MPI olarak adlandırılmaktadır. MPI terimi her ne kadar SAM artikülatörü ile özdeşleşmiş bir kelime olsa da MG1 artikülatör sisteminin kullanım kılavuzunda da yöntemden MPI olarak bahsedilmektedir (141).

MPI sisteminin, manyetik rezonans görüntülerle karşılaştırıldığında, kondiler pozisyonu belirlemede güvenilir bir metod olduğu belirtilmiştir (19).

SK miktarını ölçmeye yarayan bu parçalar, normalde kondiler parçaların üzerine oturan çerçevelerin hareketleri kısıtlayıcı etkisini ortadan kaldırmak için tasarlanmışlardır. Bazıları küp, bazıları ise silindirik blok yapıda olabilirler ve kayma hareketi yapabilmektedirler. Blokların dış yüzeylerine yapıştırılan grafik kağıtları sayesinde sagittal yön değişimleri hakkında bilgi verirler. Anterior yönde meydana gelen kaymalar ΔX , superoinferior yönde meydana gelen kaymalar ΔZ olarak adlandırılmaktadır. Transvers yönde meydana gelen kaymalar bazı artikülütörlerde ayrı bir cihaz ile ölçülürken, bazılarında ise yine grafik kağıtlarından yararlanılmaktadır. Transvers yönde meydana gelen değişimler ise ΔY olarak adlandırılır (130).

Artikülütörler kullanılarak yapılan SK incelemeleri 70'li yılların başından beri uygulanmaktadır. Hoffman ve ark. (142), modifiye Ney artikülütörünü kullandıkları çalışmalarında Mİ konumunun her zaman Sİ pozisyonunun önünde olduğu görülmüştür. 26 olguda Mİ konumu Sİ'nin önünde, diğer hastalarda Sİ'nin altında yer almaktadır. Rosner ve Goldberg (143) ise kayma miktarını ölçmek için Whip-Mix artikülütöründen yararlanmışlardır. 75 hastadan alınan kayıtların % 60'ında Mİ, Sİ'nin önünde ve aşağısında yer almıştır.

Utt ve ark. (144) da Sİ-Mİ uyumsuzluğunu SAM artikülütörü ve MPI sistemini kullanarak incelemişler ve bulgularını yaş, cinsiyet, oklüzyonun tipi ve ANB açısı ile ilişkilendirmişlerdir. Hasta yaşı, ANB açısı, cinsiyet veya Angle sınıflandırmasının, kondil seviyesinde ki Sİ-Mİ değişimlerinin yönü veya büyüklüğü üzerine belirleyici bir etki yaratmadığını savunmuşlardır.

Sonuç olarak, artikülütörlerin insanların doğal dokularını (kas, kemik, bağ dokusu) ve nöromusküler sistemini birebir taklit etmelerinin çok zor olduğunu kabul etmek gerekir. Fakat gelişen teknoloji ve buna bağlı olarak yeni çıkan artikülütör modelleri ile birlikte artikülütörlerin kesinlikleri ve güvenilirlikleri artmaktadır (19,145).

Ortodontik tedavinin planlaması her zaman uygun diagnostik verilere dayanarak yapılmalıdır. Estetik amaçlar için sadece dişlerin diziliminin değerlendirilmesi veya modellerin maksimum interkuspasyon pozisyonunun kullanılması veya maksimum interkupal pozisyonda çekilen sefalometrik filmlerin değerlendirilmesi uygun bir tedavi planı için yetersizdir.

Uygun ortodontik tedavi planının asıl amacı mandibulanın eklem baskın ve diş baskın pozisyonlarının harmonisi olmalıdır. Uygun ortodontik teşhis ve tedavi planlaması, klinik ve instrumental fonksiyonel analizlerin entegre halde kullanılmasını gerektirmektedir.

MATERYAL VE METOD

3.1 Bireyler

Araştırma grubumuz, Hacettepe Üniversitesi Dişhekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalına tedavi olmak üzere başvuran maksiller retrüzyona bağlı SIII maloklüzyona sahip bireylerden oluşturuldu.

Deneklerin seçiminde şu klinik kriterler göz önünde bulunduruldu:

1. Maksilla veya orta yüz bölgesini ilgilendiren bir deformitenin bulunmaması.
2. Hastanın daha önce müteharrik veya sabit apareylerle herhangi bir ortodontik tedavi görmemiş olması.
3. Hastaların erken veya geç karma dentisyon devresinde olması.
4. Birinci daimi molar dişlerin erüpsiyonunun tamamlanmış olması.
5. Gerçek maksiller darlık bulunmaması.
6. Anterior dişler arasında başbaşa veya çapraz kapanış ilişkisi olması.
7. Dişlerin ve dişleri çevreleyen dokuların sağlıklı olması.
8. Ağız hijyeninin iyi olması.
9. Herhangi bir metal alerjisinin bulunmaması.

Bu kriterlere uyan 50 hastadan lateral sefalometrik film alındı. Filmler aynı sefalostat (Planmeca Proline Ceph CM, Helsinki, Finland) kullanılarak, doğal baş

pozisyonunda ve hep aynı kişi tarafından çekildi. Bu filmler bilgisayarda dijitize edilerek klinik olarak gözden kaçabilecek iskeletsel bulgular değerlendirildi. Hastaların seçimi için kullandığımız ilk sefalometrik değişkenler aşağıda belirtilmiştir:

1. SIII iskeletsel ilişkisinin maksiller geriliğe bağlı olması
2. 1° den daha küçük ANB açısı olması
3. 1 mm.den daha küçük konveksite değerinin bulunması
4. Wits dental kaide ilişkisinin 0 mm. veya daha az olması
5. Mandibulada aşırı gelişim fazlalığı bulunmamasına dikkat edildi.

Ayrıca SIII durumunun hangi çeneden kaynaklandığını görebilmek için Ricketts'in görsel normları kullanılarak NaBa doğrusunda Na noktası üzerinde çakıştırma yapılarak maksiller retrüzyon görsel olarak da değerlendirildi (146,147).

Yapılan tüm bu değerlendirmelerin sonucunda çalışmamıza 35 hasta alındı. Hastalardan bir tanesi çalışmanın ilerleyen safhasında tedavi görmek istemediğini belirterek çalışmadan ayrıldı. Böylece çalışmamız 34 hasta ile yürütülerek, tamamlandı. Çalışmamızın dahil etme kriterlerine uyan bir hastanın ekstraoral ve intraoral fotoğrafları Şekil 3.1.1'de görülmektedir.



Şekil 3.1.1 Çalışmamız kriterlerine uyan bir SIII maksiller yetersizlik hastasının ekstraoral (a,b) ve intraoral (c-g) fotoğrafları.

Araştırma grubuna dahil edilen tüm bireylerden lateral sefalometrik radyograf, panoramik radyograf ve periapikal radyograflar alındı. Bunun dışında maksiller ve mandibüler dişlerin alçı modelleri alındı ve dijital fotoğraf makinası kullanılarak intraoral ve ekstraoral fotoğraflar çekildi.

Yukarıda alınan kayıtlar sonrasında tedaviye başlamadan önce hastaların eklemlerinde bulunan SK miktarının belirlenebilmesi için modeller yeni bir artikülatör sistemi olan MG1 (American Technologies, Mercosur, distrib. GAC Intl., Islandia, ABD) artikülatörüne bağlanarak MPI prosedürü gerçekleştirildi.

Tüm radyolojik kayıtlar ve MPI prosedürü, pozitif bir overjet elde edildikten sonra tekrarlandı.

Yapılan değerlendirmeler sonucunda çalışmamıza dahil ettiğimiz bireyler rastgele seçilip kliniğimize çağırıldı. İlk gelen hastaya Delaire tip yüz maskesi olacak şekilde, sırasıyla bir Delaire, bir Grummons tip yüz maskesi uygulaması gerçekleştirildi.

Bunun sonucunda 18 hastaya Delaire tip yüz maskesi (DYM), 16 hastaya Grummons tip yüz maskesi (GYM) uygulanmış oldu.

DYM uygulanan 18 hasta, 8 erkek, 10 kızdan oluşturuldu. Hastaların yaşları 7,7 yıl ile 10,4 yıl arasında değişim göstermekteydi. Ortalama yaş 9,03 yıl olarak hesaplandı. DYM ile ortalama tedavi süresi 8,06 ay olarak hesaplandı (Tablo 3.1.1).

GYM uygulanan 16 hasta, 11 erkek, 5 kızdan oluşturuldu. Hastaların yaşları 7,8 yıl ile 10,9 yıl arasında değişim göstermekteydi. Ortalama yaş 9,2 yıl olarak hesaplandı. GYM ile ortalama tedavi süresi 10,59 ay olarak hesaplandı (Tablo 3.1.1).

Tablo 3.1.1 Grupların cinsiyet, yaş ve tedavi süresi dağılımı.

Grup	n	Kız	Erkek	Yaş ortalaması (Yıl)	Ortalama Tedavi Süresi (Ay)
DYM	18	10	8	9,03 ± 0,82	8,06 ± 1,63
GYM	16	5	11	9,2 ± 1,1	10,59 ± 1,42

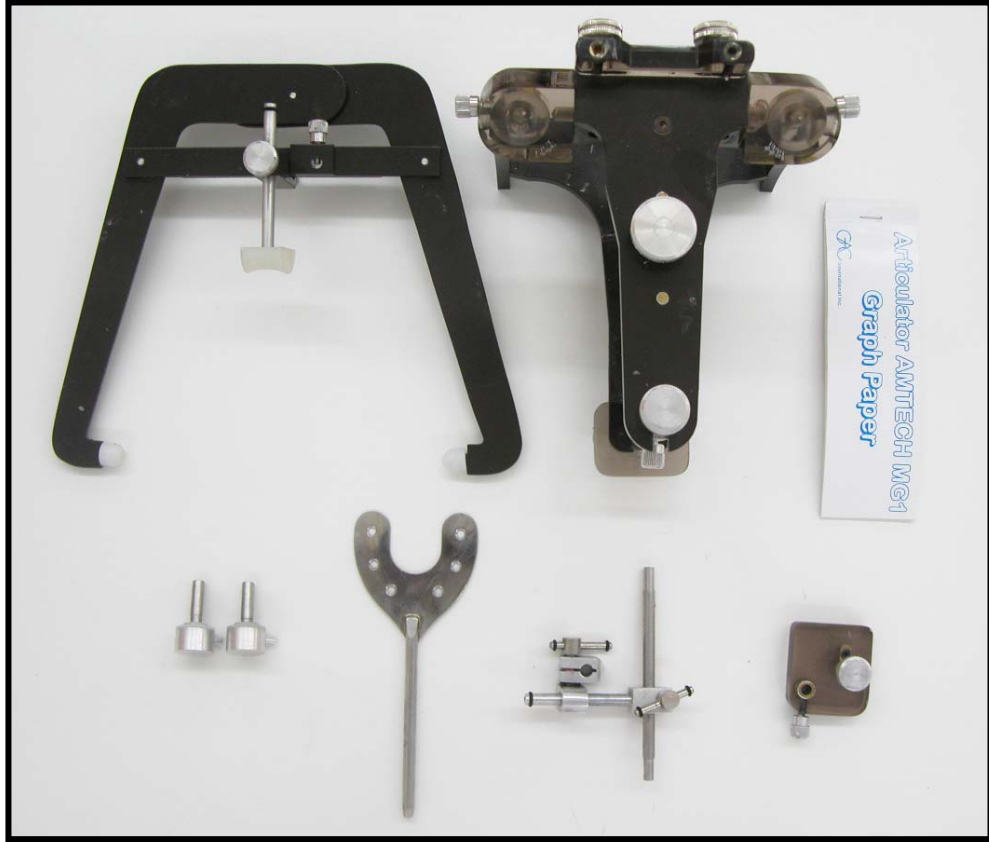
Çalışmanın yürütülebilmesi için Tıbbi, Cerrahi ve İlaç Araştırmaları Etik Kurulu'ndan 23.12.2004 tarihli LUT 04/57-6 kayıt numaralı etik kurulu raporu alınmıştır. Tüm bireyler araştırmaya gönüllü olarak katılmışlardır. Hastaların tümü görecekları ortodontik tedavi hakkında bilgilendirilmiş ve tümünden aydınlatılmış onamları alınmıştır.

3.2 Araçlar

3.2.1 MG1 Artikülatör Sistemi

MG1 Artikülatör Sistemi (MG1AS), arcon tipi yarı ayarlanabilir bir artikülatördür. İnsan kafasının boyutları göz önünde bulundurularak geliştirilmiş bir sistemdir. Teşhis koyulması, modellerin bağlanması ve hastaların oklüzyonlarının değerlendirilmesi için uygun bir artikülatör olduğu belirtilmektedir (141). Kondiler çerçevelerin çıkartılarak yerine takılan özel parçalar sayesinde MPI kayıtları alınmasına olanak tanımaktadır. Bu sistem:

1. MG1 Artikülatörü
2. Yüz arkı
3. Isırma çatalı
4. Isırma çatalı transfer kiti
5. Kondiler pozisyon kayıt bloğu (2 adet-sağ ve sol için)
6. Transvers kaymayı belirleyici pin
7. Milimetrik grafik kağıdından oluşmaktadır (Şekil 3.2.1.1).



Şekil 3.2.1.1 MG1 Artikülör Sistemini oluşturan parçalar.

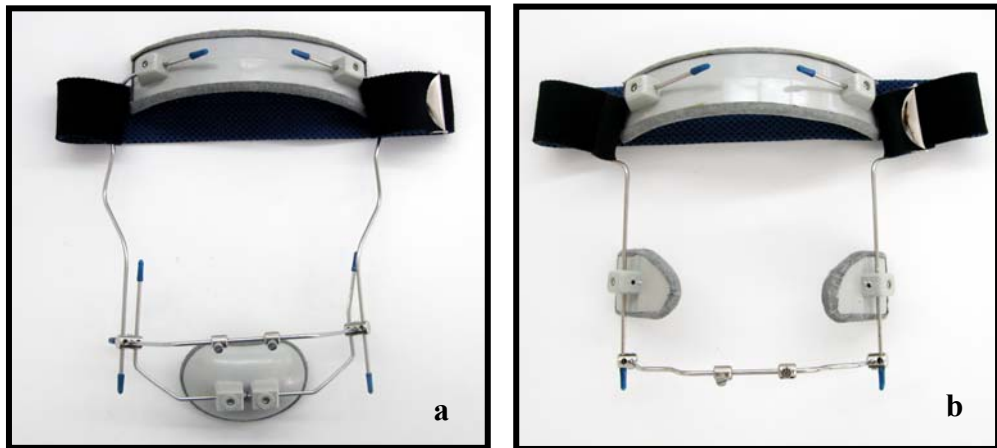
3.2.2 Delaire ve Grummons Tip Yüz Maskeleri

Maksiller retrüzyon hastalarında uygulanan Jean Delaire tarafından tanıtılmış bu yüz maskesi alın ve çene ucundan ankraj olarak maksilla üzerine protraksiyon kuvveti uygulayabilecek bir dizayna sahiptir. Alın ve çene ucu parçaları rijit bir metal çerçeve ile birbirine tutturulmuştur. Alın ve çene ucu parçalarının üzerinde bulunan vidalar yardımıyla tek bir maske her yüze uygun olarak ayarlanabilecek bir tasarıma sahiptir. Çene ucu parçasının üst kısmında yine rijit metal konstrüksiyona sahip kuvvet uygulama bölgesi bulunmaktadır. Bu metal konstrüksiyon prelabial ark olarak adlandırılmaktadır. Metal çerçeve üzerine yine vidalar yardımıyla tutturulan prelabial ark da vidalar yardımıyla yüze daha yakın veya daha uzak konumlandırılacak bir dizayndadır. Kuvvet uygulaması, ağız içine yerleştirilen

bir parça üzerinden uzatılacak intraoral elastik rondellerin, prelabial ark üzerinde bulunan ve yerleri ayarlanabilen vidalara takılması ile gerçekleştirilir. Prelabial ark daha aşağı doğru çekilerek eleastikler takıldığında oklüzal düzlemle yaklaşık 25-30° açı yapacak şekilde ayarlanabilir (Şekil 3.2.2.1).

Duane Grummons tarafından geliştirilen GYM de maksiller retrüzyona sahip bireylerde maksiller protraksiyon ve maksiller dentisyonun anterior yönde hareketinin elde edilmesi için kullanılmaktadır.

GYM, DYM'den farklı olarak alından ve zigomatik bölgeden destek alır. Bu yüz maskesinde de alın ve suborbital pedler hastanın yüzüne göre ayarlanabilir. Bu iki parça birbirlerine metal bir çerçeve ile tutturulmuştur. Ön kısımdaki prelabial ark suborbital pedlerin aşağısına doğru uzanarak maksilla civarında kuvvet uygulaması yapılabilmesi için üzerinde iki adet vida barındırır. Bu tip yüz maskesinde de kuvvet uygulaması, intraoral elastik rondellerin, ağız içi parça üzerindeki kancalardan, prelabial ark üzerinde bulunan bu vidalara takılması ile gerçekleştirilir. Aparentin izin verdiği ölçüler içinde oklüzal düzlem ile 25-30° açı yapacak şekilde kuvvet yönü ayarlanabilir (Şekil 3.2.2.1).



Şekil 3.2.2.1 Delaire (a) ve Grummons (b) tip ortopedik yüz maskeleri

3.3 Yöntem

3.3.1 Bireylerden Sentrik İlişki ve Maksimum İnterkuspasyon Kayıtlarının Alınması

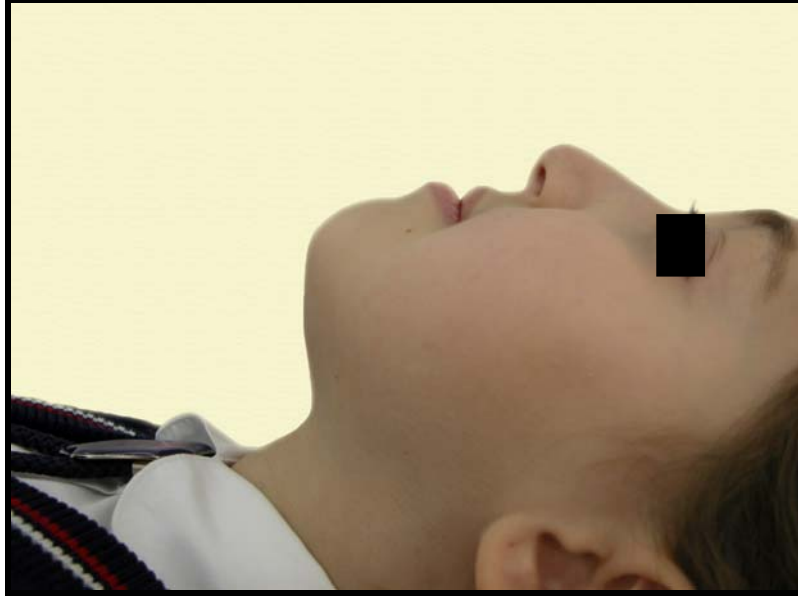
Kondillerin Sİ pozisyonunun bulunabilmesi için güvenilirliği yapılan çalışmalarda gösterilmiş olan “bilateral manipülasyon yöntemi” kullanıldı (127). Bu yöntem Dawson’ın kitabında tarif ettiği şekilde (23) tüm hastalara tek bir araştırmacı tarafından uygulandı.

Herhangi bir kayıt işlemine geçilmeden önce hastaların dişlerinden kaslarına iletilen proprioseptif hissin ortadan kaldırılması ve böylece mandibulanın daha kolay manipüle edilebilmesi için, dişlerin arasına pamuk rulolar yerleştirildi. Yerleştirilen bu pamuk rulolar yaklaşık 5-10 dk. civarında hastaların ağzında tutuldu (Şekil 3.3.1.1).



Şekil 3.3.1.1 Pamuk ruloların ağıza yerleştirilmesi.

Pamuk ruloların çıkartılmasını takiben hastalara dişlerini kesinlikle birbirlerine değdirmemeleri tembihlenerek hastalar koltukta tam sırtüstü yatar pozisyona alınarak, çene ucu hafifçe yukarı doğru kaldırıldı. Hastanın yatar pozisyona alınması hem hekimin çalışmasını kolaylaştırmakta, hem de hastanın rahatlamasını sağlamaktadır. Çene ucunun yukarı doğru kaldırılması ise parmakların mandibula üzerine yerleştirilmesini ve bazı hastalarda görülen, çeneyi öne doğru çıkarma eğilimini ortadan kaldırmaktadır (Şekil 3.3.1.2).



Şekil 3.3.1.2 Sentrik ilişki kaydına geçilmeden önce baş pozisyonu

Daha sonra hastanın arkasına geçilerek, hastanın kafası, önkol ve göğüs kafesi arasında hafifçe sıkıştırılarak, sabitlendi. Mandibula manipüle edilirken kafanın sabit kalması alınan kaydın doğruluğu açısından önem taşımaktadır (Şekil 3.3.1.3).



Şekil 3.3.1.3 Hasta kafasının stabilizasyonu

Kafanın sıkıca stabilizasyonu sağlandıktan sonra işaret parmağından serçe parmağına kadar olan parmaklar mandibulanın alt sınırına yerleştirildi. Serçe

parmağı ve yüzük parmağı angulus üzerine veya hafif geriye doğru olacak şekilde pozisyonlandırıldı (Şekil 3.3.1.4).



Şekil 3.3.1.4 Parmakların mandibulanın alt sınırında pozisyonlandırılması

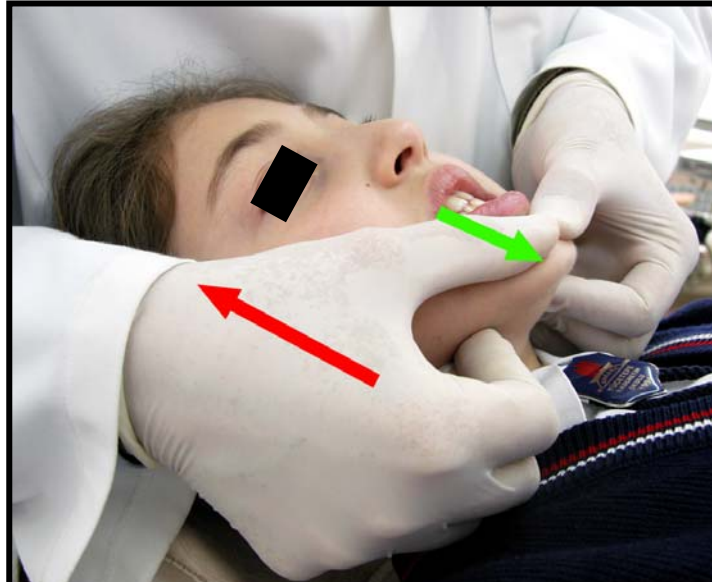
Başparmaklar simfizis üzerinde birleştirildi. Bu aşamada hiçbir kuvvet uygulaması yapılmaksızın, el pozisyonunun hasta ve hekime rahatsızlık vermediği değerlendirildi. Daha sonra çok yumuşak bir yönlendirmeye, hastanın dişleri birbirine değmeden, hastaya menteşe ekseninde çok küçük açma ve kapama hareketleri yaptırılmaya başlandı. (Şekil 3.3.1.5).



Şekil 3.3.1.5 Kondillerin Sİ konumuna getirilmesi

Bu çok küçük açma ve kapama hareketleri sırasında genellikle kondiller tek bir eksen etrafında kendiliğinden Sİ konumuna otururlar. Bu aşamada kondilleri Sİ'ye oturtmak için uygulanacak aşırı kuvvetler lateral pterygoid kasın aktifleşmesine neden olarak doğru konumun bulunmasını engelleyecektir. Ayrıca mandibulanın gereğinden fazla açma kapama hareketi yaptırılması da kas cevabını aktive edebilir.

Mandibulanın serbestçe menteşe hareketini yaptığı görülünce kondillerin Sİ pozisyonundan emin olabilmek için mandibulanın alt sınırına yerleştirilen parmaklarla yukarı doğru, başparmaklarla aşağı doğru kuvvetlice bastırıldı (Şekil 3.3.1.6). Eğer bu kuvvet uygulaması sırasında hastada bir ağrı şikayeti oluyorsa bu durumda kondilin, diskin posteriorunda bulunan sinir ve damardan zengin retrodiskal dokusu üzerine oturduğu düşünülmelidir. Kondiller eğer Sİ durumunda ise ne kadar kuvvet uygulansa da TME bölgesinde hastanın bir şikayeti olmayacaktır (23).



Şekil 3.3.1.6 Sİ konumunun doğruluğunun değerlendirilmesi

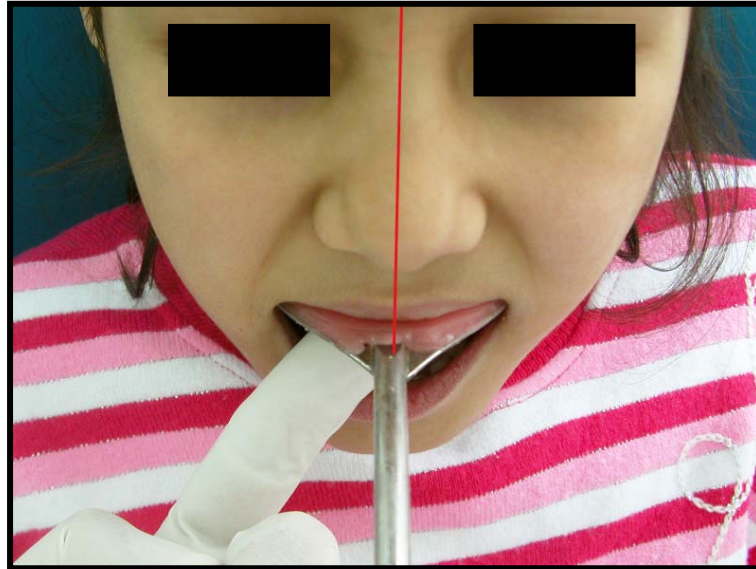
Sİ kaydı alınmadan önce hastanın üst dişleri üzerine alüminyum folyo ile desteklenen mumlar yerleştirildi ve yukarıda anlatılan işler gerçekleştirildi. Kondillerin Sİ konumuna geçtiğine emin olduktan sonra hastanın mandibulası, ilk diş

teması olan yere kadar kapattırıldı. Daha sonra mum hava ile soğutuldu ve hasta ağzından çıktıktan sonra modeller üzerine yerleştirilerek dişlerin bukkal kısımlarından taşan kısımları bir bistüri yardımı ile kesildi. Daha sonra Sİ kayıtları, içinde soğuk su bulunan bir bol içine atılarak kullanılacağı zamana kadar bu durumda bekletildi.

Mİ kaydını alırken önce hastaya her zaman ısırma alışık olduğu konumda ısırması söylendi. Daha sonra yine alüminyum folyo ile desteklenen mum yumuşatılarak hastanın dişleri arasına yerleştirildi ve hastaya tarif edilen konumda ısırması söylendi. Mum, hava ile kurutulup model üzerinde fazlalıkları kesildikten sonra kullanılacağı zamana kadar soğuk su içinde bekletildi.

3.3.2 Bireylerden Yüz Arkı Kayıtlarının Alınması

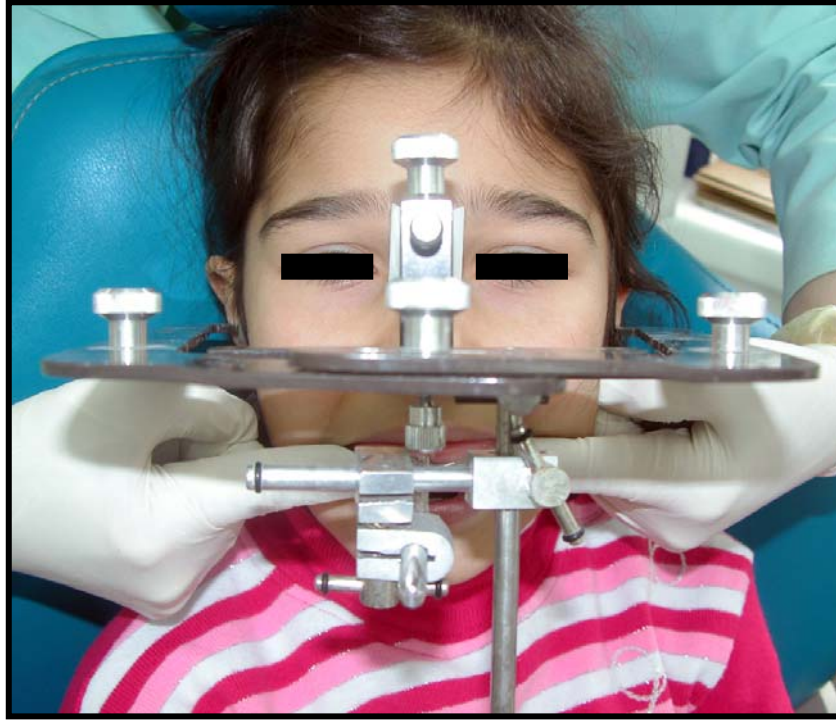
Bu işlem için MG1AS'nin yüz arkı ve transfer parçalarından yararlanılmış ve üretici firmanın tavsiye ettiği şekilde uygulama yapılmıştır. Bunun için önce tek tabaka mum ısırma çatalı üzerine ısıtılarak yerleştirildi. Üzerinde mum bulunan ısırma çatalı hastanın arkasına geçip yüz orta hattı belirlendikten sonra maksiller dişler üzerine yerleştirildi (Şekil 3.3.2.1).



Şekil 3.3.2.1 Yüz orta hattına uyumlu olarak ısırma çatalının maksiller dişlere yerleştirilmesi.

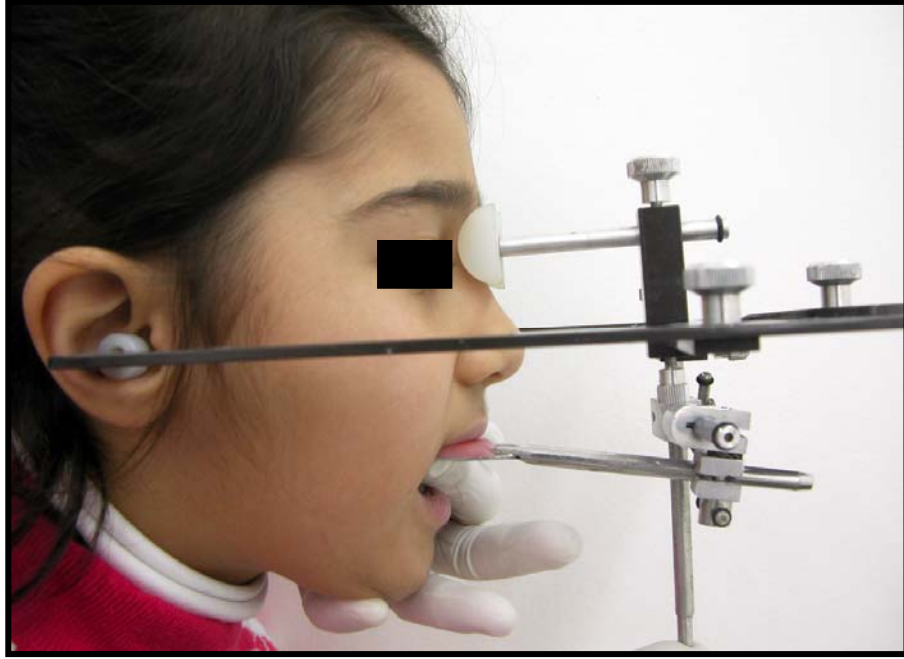
Isırma çatalı ağızdan çıkarılmadan önce hava, daha sonra su ile soğutuldu. Maksiller dişlerin tüberküllerinin çıkmadığı bölgelere mum damlatılarak ısırma çatalı tekrar ağıza yerleştirildi. Böylece tüm maksiller dişlerin tüberküllerinin ısırma çatalı üzerindeki mumda izlerinin çıkması sağlandı.

Daha sonra yüz arkı üzerine ısırma çatalı transfer parçası vidaları gevşek olarak yerleştirildi. Isırma çatalı hasta ağızında alttan pamuk rulolarla desteklenip sabitlendikten sonra, yüz arkı hastanın dış kulak yollarına yerleştirildi. Yüz arkının altında hareketli bir şekilde bulunan transfer kitinin, ağızda sabit bir şekilde duran ısırma çatalı ile bağlantısı yapıldı. Yüz arkının yumuşak doku nasion bölgesine oturacak parçası da hastanın yüzüne uygun olarak ayarlandı (Şekil 3.3.2.2).

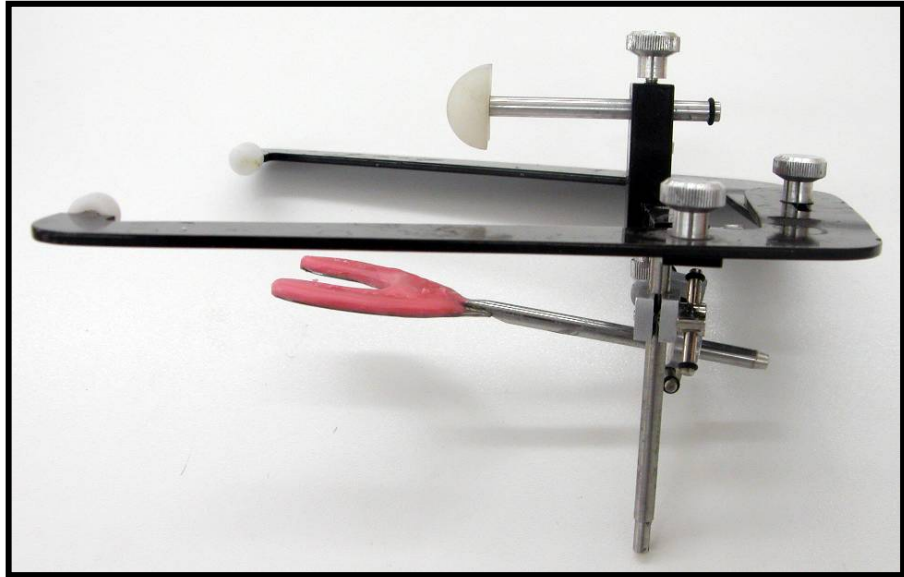


Şekil 3.3.2.2 Yüz arkı, ısırma çatalı ve ısırma çatalı transfer kiti kompleksinin hasta yüzüne uyumlanması.

Bu aşama sonrasında ısırma çatalı transfer kiti üzerinde bulunan vidalar yardımıyla gerekli ayarlamalar yapıldı. Hastanın yanına geçerek Frankfort horizontal düzlemi ile yüz arkının uyumluluğu kontrol edildi (Şekil 3.3.2.3). Tüm bu kompleks ısırma çatalı ile birlikte ağızdan çıkartıldı (Şekil 3.3.2.4).



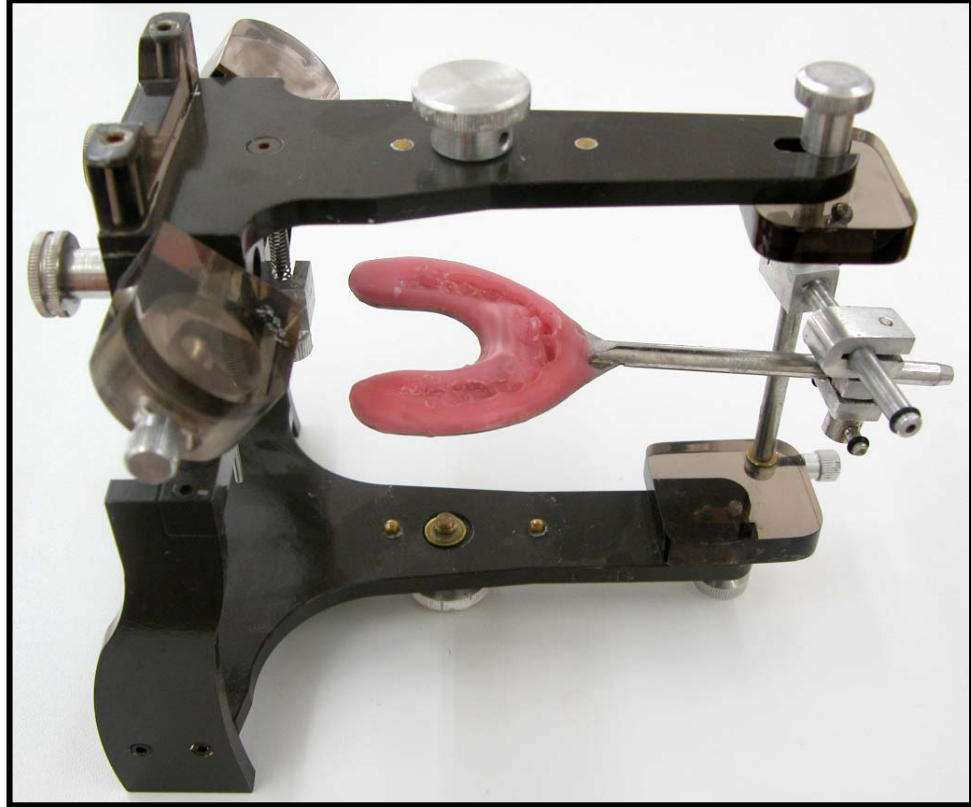
Şekil 3.3.2.3 Yüz arkının uyumlanmasında lateral yönden yapılan kontrol



Şekil 3.3.2.4 Yüz arkı ve ısırma çatalı transfer parçasının ağızdan çıkarıldıktan sonraki görünümü.

Isırma çatalı transfer parçası yüz arkından ayrıldı. Bu ayırma işlemi sırasında transfer parçası üzerindeki tüm vidaların, ısırma çatalının pozisyonel değişikliğine

izin vermeyecek derecede sıkılmış olması gerekmekte ve ayırma işlemi titizlikle yürütülmelidir. Artikülatörün insizal pin tablası transfer tablasıyla değiştirildi. Artikülatörün insizal pini çıkarılarak yerine insizal pin tablası takıldı. Isırma çatalı transfer parçası, transfer tablası üzerinde bulunan deliğe oturtuldu (Şekil 3.3.2.5).



Şekil 3.3.2.5 Isırma çatalı transfer parçasının artikülatörle birleştirilmesi.

Maksiller modelin kenarları, altı ve arkası, herhangi bir istenmeyen temasa yol açmaması için alçı motoru kullanılarak düzeltildi ve ısırma çatalı üzerinde bulunan muma dikkatlice yerleştirildi. Yerleştirilen modelin uyumu önden ve yandan kontrol edildi (Şekil 3.3.2.6). Daha sonra artikülatörün üst bağlantı plağı ve maksiller model arasına alçı koyularak maksiller model artikülatöre taşınmış oldu (Şekil 3.3.2.7). İnsizal pin ve insizal tabla yerlerine yerleştirildi.



Şekil 3.3.2.6 Maksiller modelin artikülatöre bağlanmasından önce yapılan son kontroller.



Şekil 3.3.2.7 Maksiller modelin artikülatör ile bağlantısının tamamlanması

Bu aşamayı takiben artikülatör ters çevirildi. Soğuk su içinde bekletilen Sİ kaydı mumu deforme etmemeye özen göstererek maksiller modelin üzerine yerleştirildi. Mumun üzerine mandibüler model oturtuldu. Artikülatörün alt bağlantı plağı ve mandibüler model arasına alçı koyularak alt ve üst model artikülatöre taşınmış oldu (Şekil 3.3.2.8).



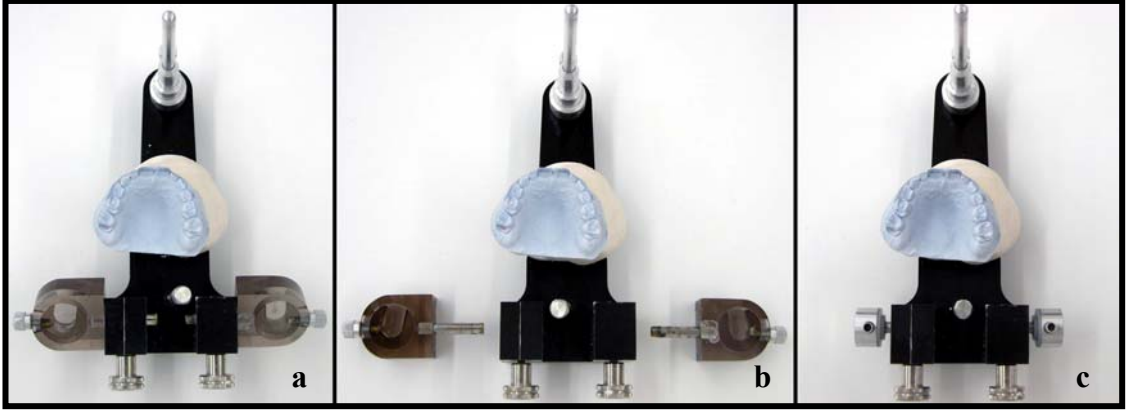
Şekil 3.3.2.8 Sİ pozisyonunda artikülatöre alınmış maksiler ve mandibüler modeller

3.3.3 MG1 Artikülatör Sistemi ile MPI kayıtlarının alınması

MPI terimi daha önce de belirtildiği gibi “Mandibular Position Indicator” kelimelerinin baş harflerinden oluşmuştur. Her ne kadar MPI, SAM artikülatörü ile özdeşleşmiş bir terim olsa da MG1 artikülatörünün kullanım kılavuzunda da yöntemden MPI olarak bahsedilmektedir. Bu nedenle biz de bu çalışmada SK miktarının ölçüldüğü bu yöntemden MPI olarak bahsedeceğiz.

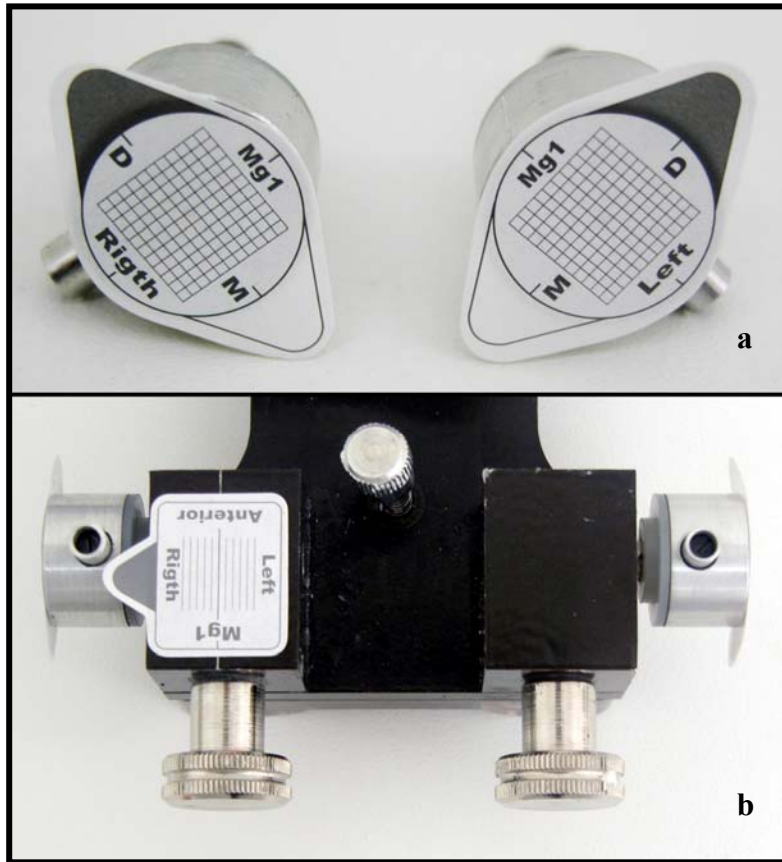
MPI prosedürü daha önce bu artikülatörle ilgili hiçbir çalışma yapılmamış olması nedeniyle üretici firmanın belirttiği şekilde gerçekleştirildi.

Öncelikle, artikülatörün kondiler çerçeve mekanizması, MPI kaydı alınması için kullanılan silindirik blokla değiştirildi (Şekil 3.3.3.1 a-c).



Şekil 3.3.3.1 Artikülatörün kondiler mekanizmasının MPI kayıt bloğu ile değiştirilmesi

Değiştirilen silindirik bloklar üzerine ve artikülatörün üst kısmının altına ölçümlerin yapılabilmesi için MG1AS'ne özel olarak tasarlanmış milimetrik grafik kağıtları yerleştirildi (Şekil 3.3.3.2 a,b).



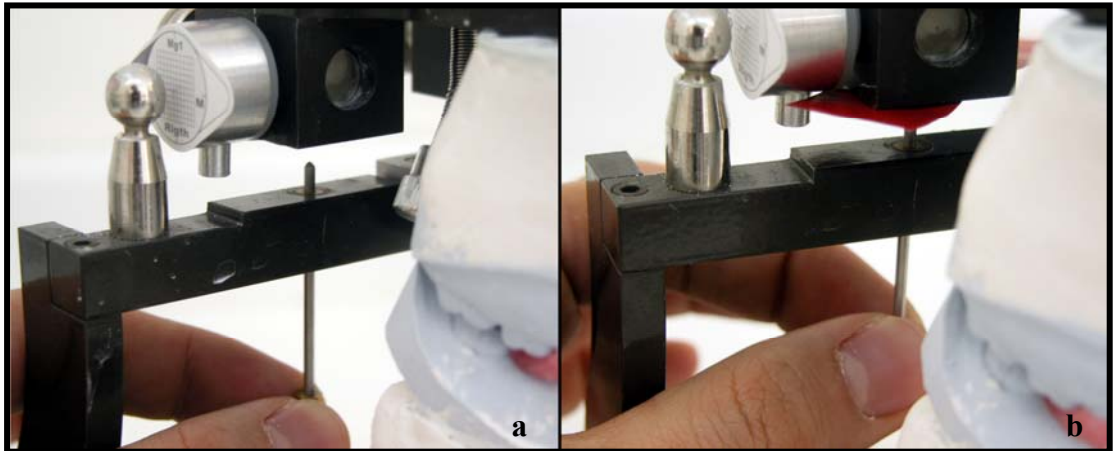
Şekil 3.3.3.2 Grafik kağıtlarının yerleştirilmesi

Maksiller ve mandibüler modeller arasında Sİ mumu yerleştirildikten sonra artikulatorün alt ve üst parçaları birleştirildi (Şekil 3.3.3.3).



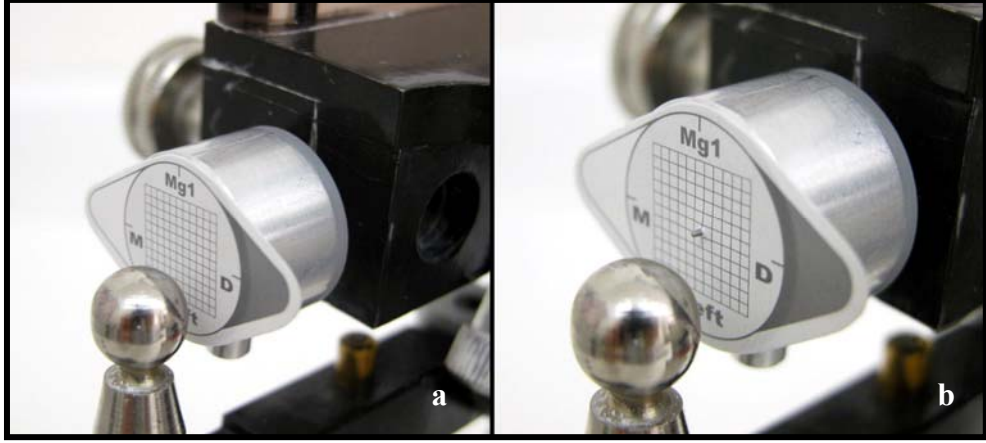
Şekil 3.3.3.3 Sİ pozisyonunun belirlenmesi için yapılan hazırlık

Transverse yöndeki kaymayı belirleyici pin yardımı ile artikulatorün üst parçasının altına yerleştirilen milimetrik grafik kağıdı, araya konan artikülasyon kağıdı yardımıyla işaretlendi. Sİ konumu için artikülasyon kağıdının kırmızı tarafından yararlanıldı (Şekil 3.3.3.4 a,b).



Şekil 3.3.3.4 Transvers yön kaymasını belirleyici pin yardımı ile Sİ konumunun işaretlenmesi

Sİ mumu değiştirilmeden önce silindirik bloklar içe doğru bastırılarak Sİ pinleri tarafından delindi (Şekil 3.3.3.5 a,b).



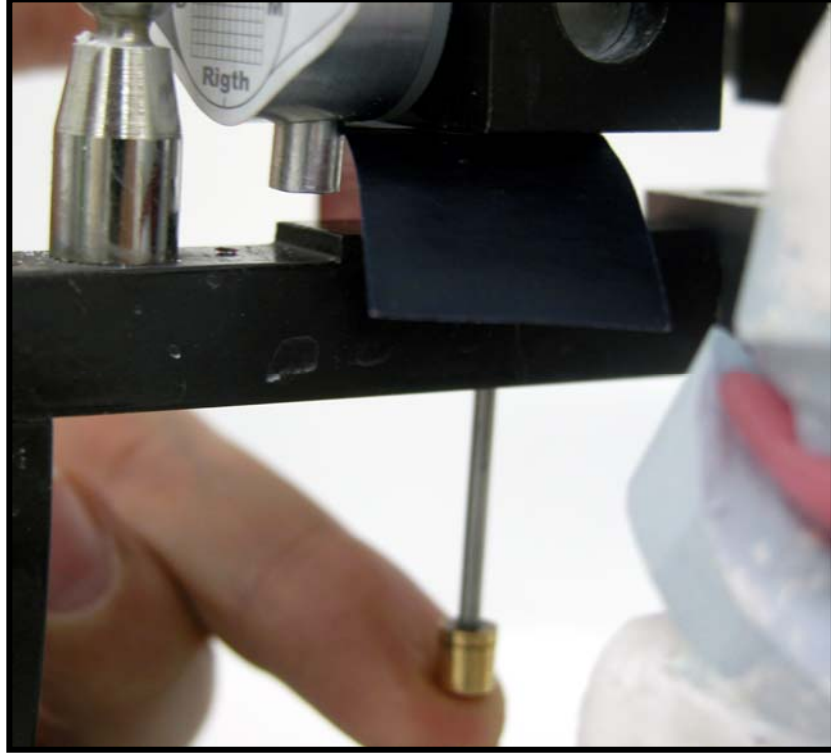
Şekil 3.3.3.5 Sİ pinleri ile grafik kağıdının delinmesinden önce (a) ve sonra (b)

Daha sonra maksiller ve mandibüler modeller arasında bulunan Sİ mumu Mİ mumu ile değiştirildi ve artikülatör kapatıldı (Şekil 3.3.3.6).



Şekil 3.3.3.6 Mİ pozisyonunun belirlenmesi için yapılan hazırlık

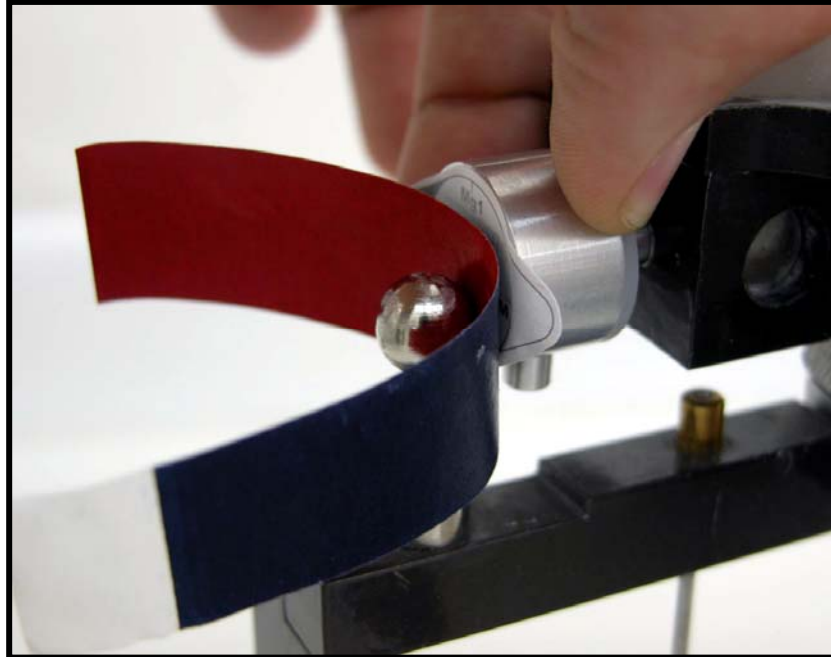
Yukarıda belirtildiği şekilde yine transverse yöndeki kaymayı belirleyici pin yardımı ile milimetrik grafik kağıdı üzerine işaretleme yapıldı. Fakat bu kez artikülasyon kağıdının lacivert kısmı kullanıldı (Şekil 3.3.3.7).



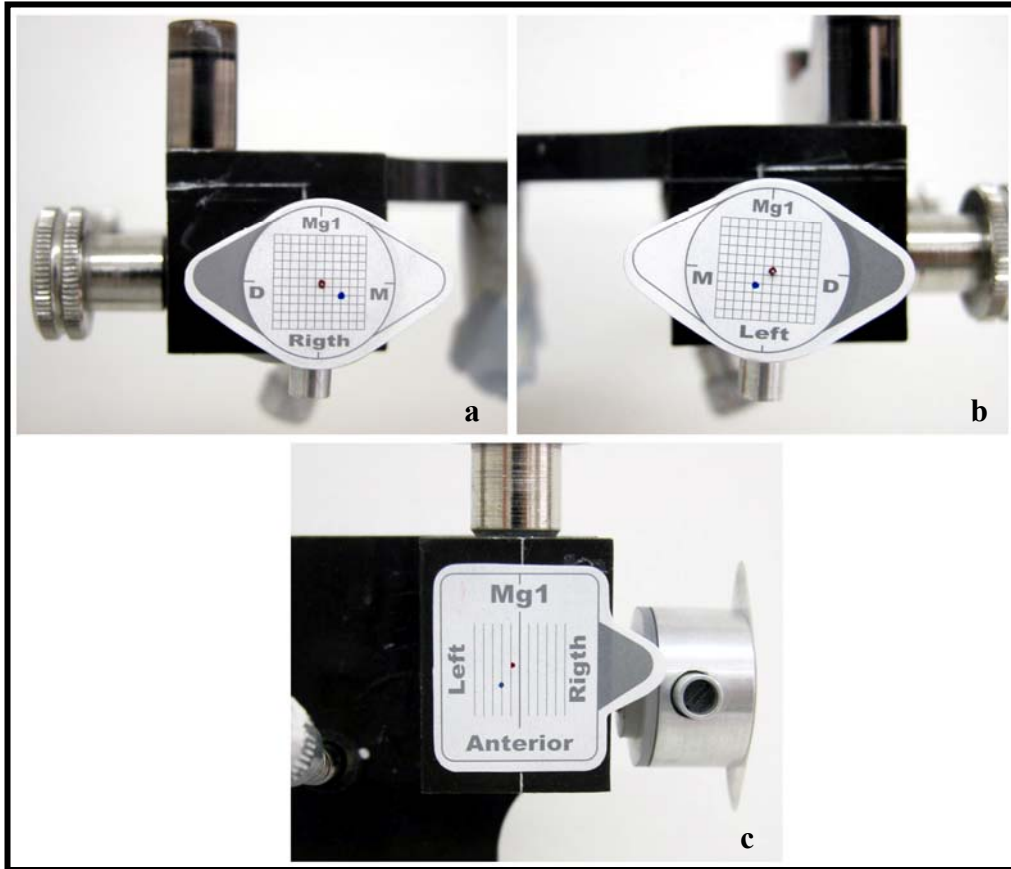
Şekil 3.3.3.7 Transvers yön kaymasını belirleyici pin yardımı ile Mİ konumunun işaretlenmesi

Bu işlemi takiben, artikülasyon kağıdının lacivert kısmı, artikülatörün kondil başlarını temsil eden parçası ve silindirik bloklar arasına yerleştirildi. Silindirik bloklar dışarı doğru hareket ettirilerek milimetrik grafik kağıdı üzerine işaretleme yapıldı (Şekil 3.3.3.8).

Değerlendirmenin yapılabilmesi için artikülatörün üst parçası alt parçasından ayrıldı. Milimetrik grafik kağıdı üzerinde daha önce Sİ pinleri ile delinmiş olan nokta, kırmızı kalem ile belirginleştirildi. Böylece transvers, anteroposterior ve superoinferior yönlerde SK miktarı belirlenmiş oldu (Şekil 3.3.3.9 a-c).

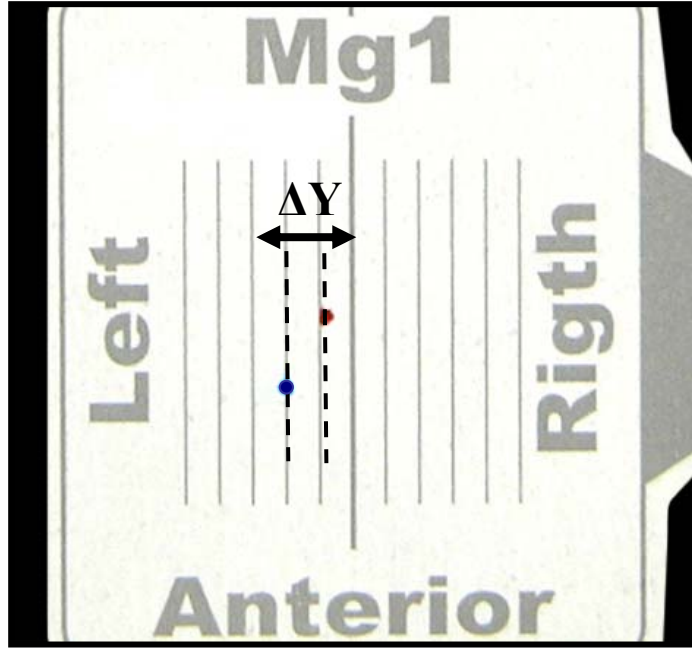


Şekil 3.3.3.8 Mİ pozisyonunun silindirik bloklar üzerindeki milimetrik kağıda işaretlenmesi



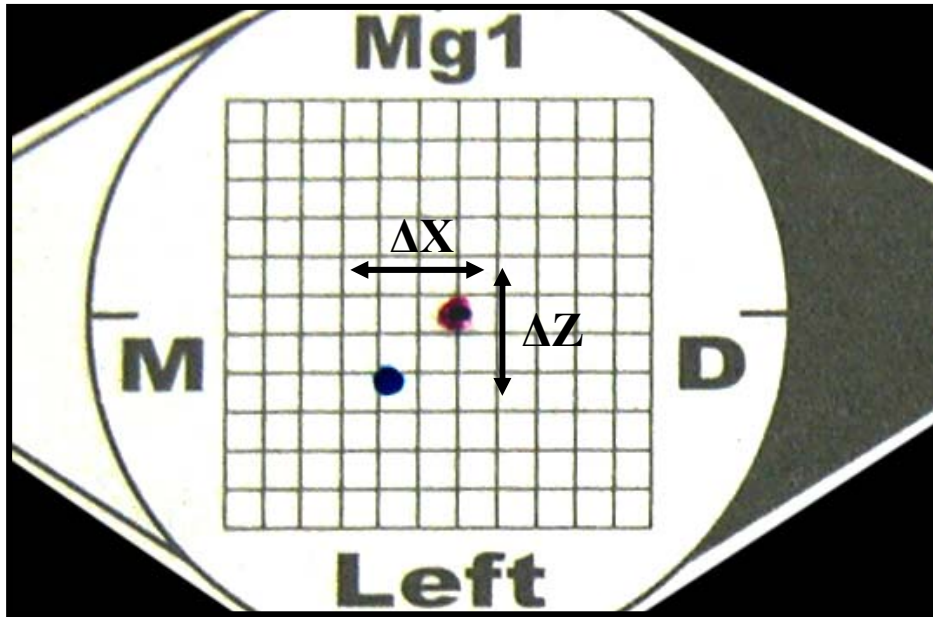
Şekil 3.3.3.9 Sİ'den Mİ'na geçerken anteroposterior, superoinferior (a,b) ve transvers (c) yönde meydana gelen kaymalar

Artikülâtörün üst parçasının altına yerleştirilen milimetrik kağıt üzerinde yapılan ölçümler ΔY değeridir ve kondilin yatay düzlemdeki kayma miktarını temsil eder (Şekil 3.3.3.10).



Şekil 3.3.3.10 ΔY değerinin ölçümü

Silindirik bloklar üzerinde yapılan ölçümler ΔX ve ΔZ değerlerini göstermektedir. ΔX anteroposterior, ΔZ ise superoinferior yöndeki kaymayı göstermektedir (Şekil 3.3.3.11).



Şekil 3.3.3.11 ΔX ve ΔZ değerlerinin ölçümü

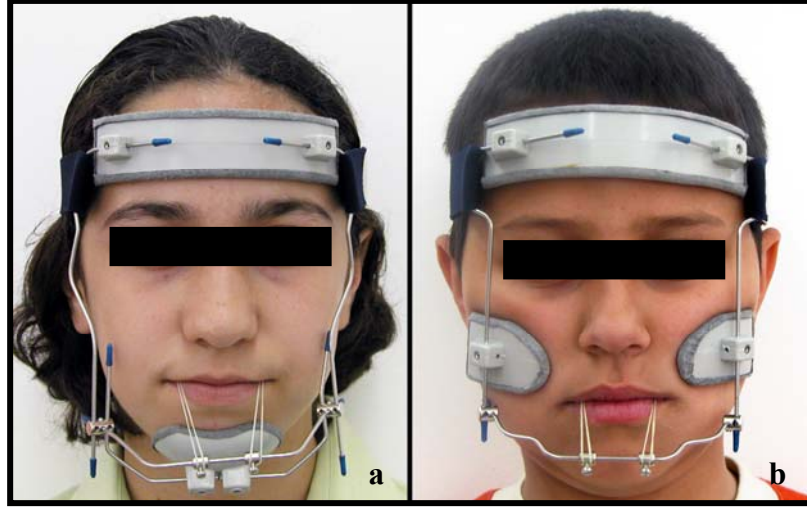
Tüm bu değerler dijital bir kompas kullanılarak ölçülmüştür. ΔY değeri ölçülürken Mİ konumunun Sİ konumunun solunda olduğu kaymaya negatif (-), sağında olduğu kaymaya pozitif (+) değer verildi. ΔX değeri ölçülürken Mİ konumunun Sİ konumunun önünde olduğu durumda pozitif (+), gerisinde olduğu durumda negatif (-) değer verildi. ΔZ değeri ölçülürken Mİ konumunun Sİ konumunun aşağısında olduğu duruma pozitif (+), yukarısında olduğu duruma negatif (-) değer verildi. Mİ konumunun Sİ konumunun aşağısında olduğu durum “distraksiyon”, yukarısında olduğu durum “kompresyon” olarak adlandırıldı.

3.3.4 Yüz Maskelerinin Uygulanması

DYM ve GYM hastalara 3 parça olarak uygulandı. Bu parçalar;

1. Yüz maskesi (Şekil 3.3.4.1),
2. Ağız içinde kanin bölgesinde kancaları olan 1 mm. kalınlığında paslanmaz çelik telden bükülen labiolingual ark (Şekil 3.3.4.2)
3. Elastik rondellerden oluşmaktaydı (Şekil 3.3.4.3).

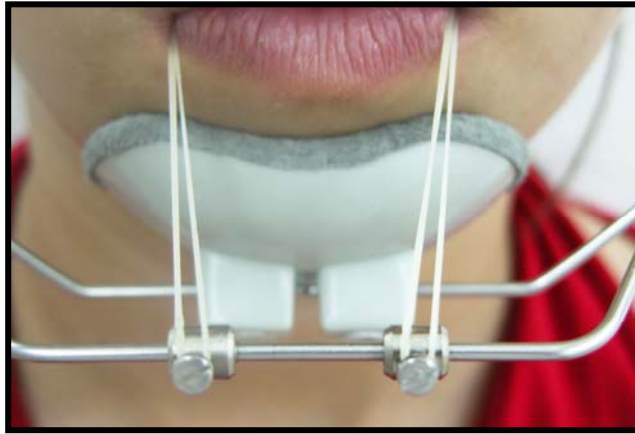
İrreversibl hidrokolloid ölçü maddesiyle ölçülerin alınmasını takiben paslanmaz çelik telden bükülen labiolingual ark uygulaması yapıldı. Labiolingual arkın uygulanmasını takiben yüz maskeleri hastaların yüzüne uyumlandı. DYM uyumlanırken alın ve çene ucu parçasında bulunan, GYM uyumlanırken alın ve suborbital bölgede bulunan pedlerin yüze rahat bir şekilde oturması sağlandı. Her iki apareyin prelabial arkları elastik rondeller takıldığında oklüzal düzleme yaklaşık 25° - 30° açı yapacak şekilde ayarlandı.



Şekil 3.3.4.1 DYM (a) ve GYM (b)'nin yüze uyumlanması



Şekil 3.3.4.2 Kullanılan apareylerin ağız içi parçası



Şekil 3.3.4.3 Kuvvet uygulaması için yararlanılan elastik rondeller

Uygulanan kuvvetin büyüklüğü kompaslar yardımıyla ölçüldü. Tek tarafa yaklaşık 300-350 gr. olacak şekilde kuvvet uygulaması yapıldı (Şekil 3.3.4.4).



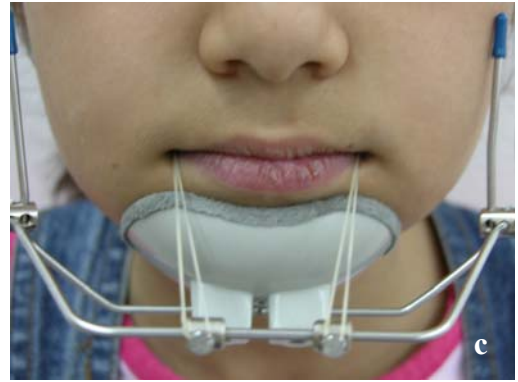
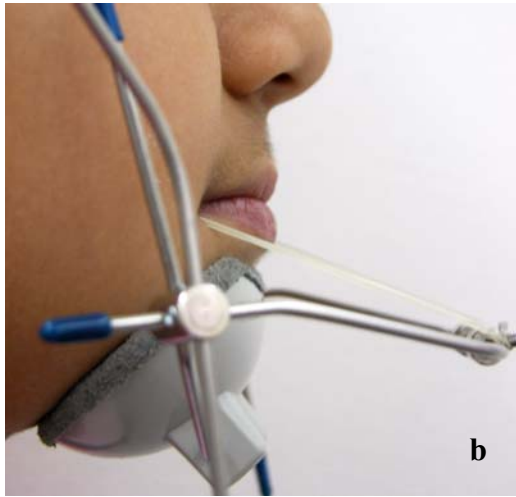
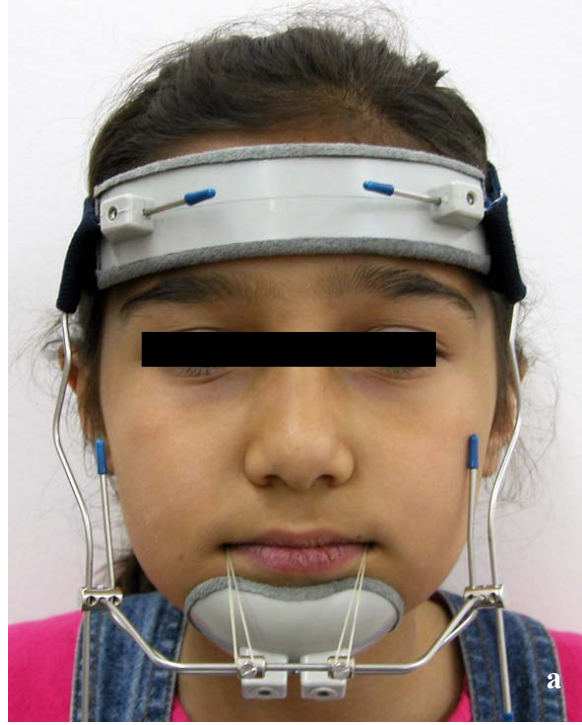
Şekil 3.3.4.4 Uygulanan kuvvetin ölçülmesi

Maskelerin uyumlanmasından sonra hastaya herhangi bir rahatsızlık verip vermediği kontrol edildi. Maskenin kullanımı öncelikle hastaya daha sonra velilerine anlatıldı. Hastalara, apareylerine alışmaları için, başlangıçta 2-4 saat arasında kullanım önerildi. Her gün kullanım sürelerini arttırarak sonunda, günde en az 14-16 saat apareylerini takmaları söylendi. Maskelerin takılmasını takiben birinci haftada hastalar kliniğimize çağırılarak herhangi bir rahatsızlık olup olmadığı kontrol edildi. Bundan sonra yapılan aylık kontrollerle tedaviye devam edildi.

DYM ile tedavi edilen bir bireyin tedavi başlangıcı (Şekil 3.3.4.5), aparey uygulaması (Şekil 3.3.4.6) ve 6 aylık tedavi sonucu (Şekil 3.3.4.7) aşağıda gösterilmektedir.



Şekil 3.3.4.5 DYM ile tedavi edilen bir bireyin başlangıç ekstraoral (a,b) ve intraoral (c-e) fotoğrafları



Şekil 3.3.4.6 DYM'nin uygulanması (a) ve uygulanan kuvvetin yönü (b,c)

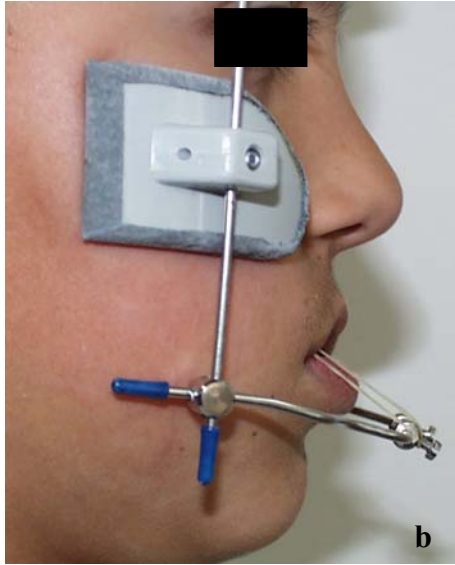
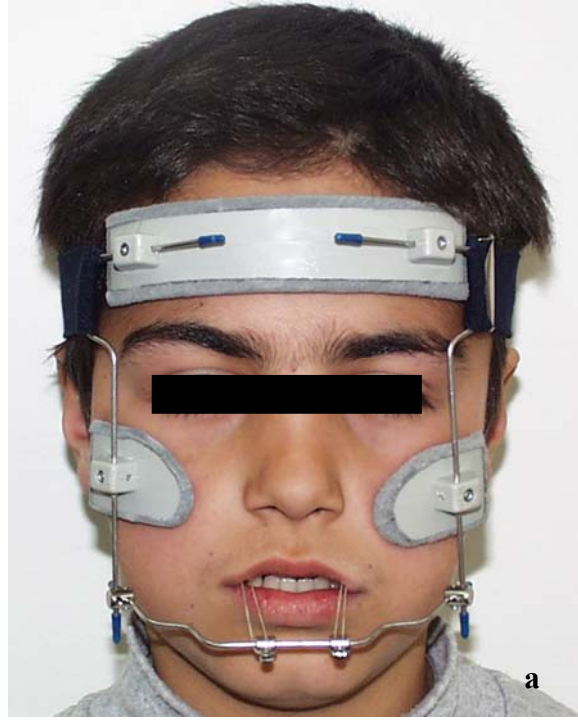


Şekil 3.3.4.7 DYM ile tedavi edilen bir bireyin bitiş ekstraoral (a,b) ve intraoral (c-e) fotoğrafları

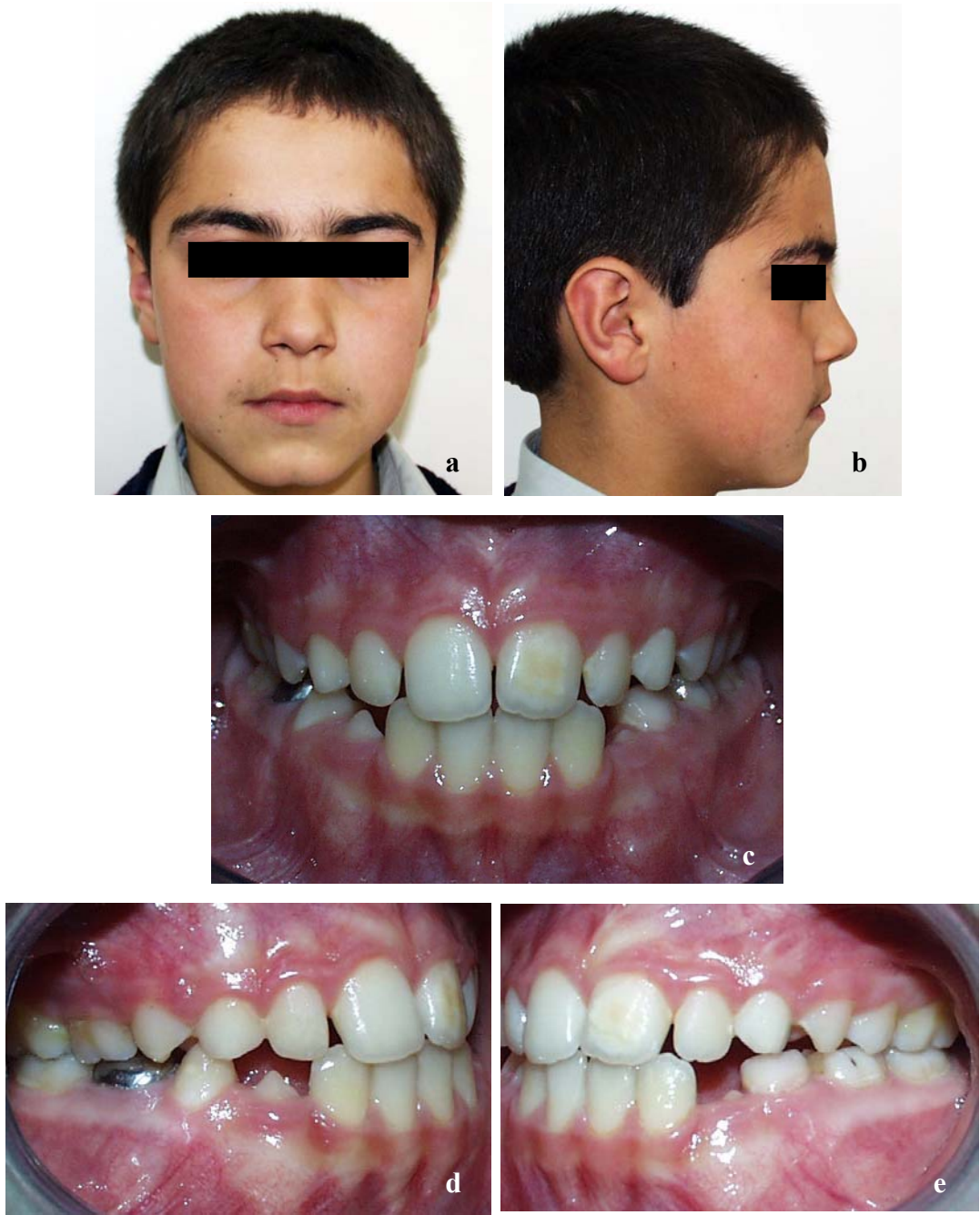
GYM ile tedavi edilen bir bireyin tedavi başlangıcı (Şekil 3.3.4.8), aparey uygulaması (Şekil 3.3.4.9) ve 7,5 aylık tedavi sonucu (Şekil 3.3.4.10) aşağıda gösterilmektedir.



Şekil 3.3.4.8 GYM ile tedavi edilen bir bireyin başlangıç ekstraoral (a,b) ve intraoral (c-e) fotoğrafları



Şekil 3.3.4.9 GYM'nin uygulanması (a) ve uygulanan kuvvetin yönü (b) ve kullanılan ağız içi aparey (c)



Şekil 3.3.4.10 GYM ile tedavi edilen bir bireyin bitiş ekstraoral (a,b) ve intraoral (c-e) fotoğrafları

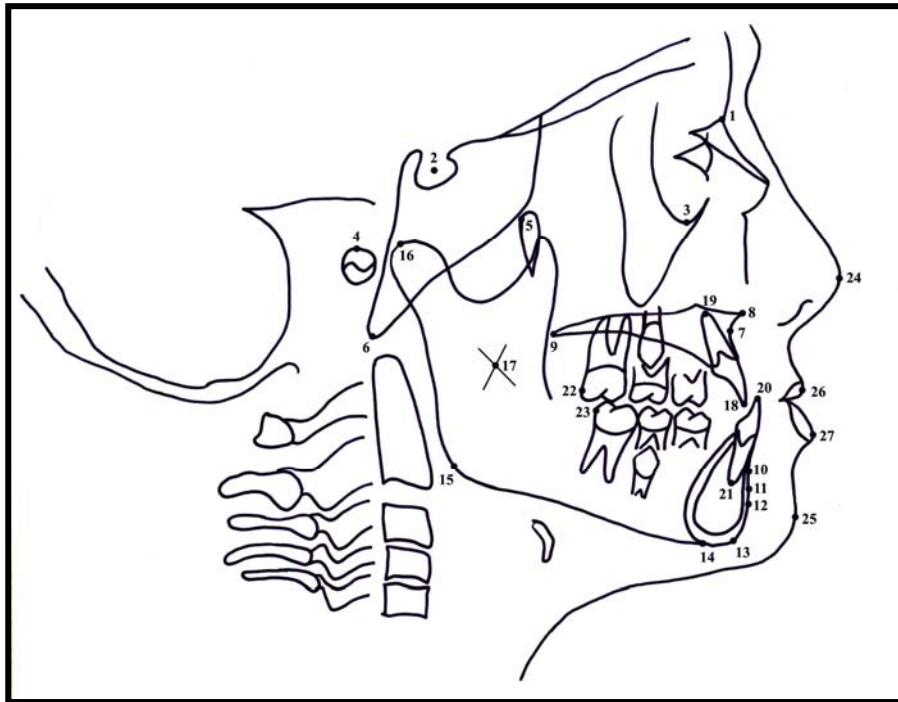
3.3.5 Sefalometrik Değerlendirme

Bireylerden alınan lateral sefalogramlar 0,5 mm uçlu çizim kalemi ile asetat kağıdı üzerine tek bir gözlemci tarafından çizildi, ölçümler yine aynı gözlemci tarafından yapıldı. Lateral sefalometrik analizde kullanılan noktalar Şekil 3.3.5.1’de gösterilmiştir. Lateral sefalometrik filmler üzerinde yapılan çizimler Şekil 3.3.5.2, Şekil 3.3.5.3, Şekil 3.3.5.4, Şekil 3.3.5.5, Şekil 3.3.5.6. ve Şekil 3.3.5.7’de gösterilmiştir. Bu çizimler vertikal yönde yapılan değerlendirmeler (Şekil 3.3.5.2), maksillaya ait ölçümler (Şekil 3.3.5.3), mandibulaya ait ölçümler (Şekil 3.3.5.4), maksillo-mandibüler ilişkilerle ilgili ölçümler (Şekil 3.3.5.5), dental ölçümler (Şekil 3.3.5.6) ve yumuşak doku değerlendirmeleri (Şekil 3.3.5.7) olarak sınıflandırıldı.

Lateral sefalometrik analizde kullanılan noktalar (Şekil 3.3.5.1);

1. Na-Nasion
2. S-Sella
3. Or-Orbitale
4. Po-Porion
5. Pt-Pterygoid
6. Ba-Basion
7. A Noktası
8. ANS-Anterior Nasal Spina
9. PNS-Posterior Nasal Spina
10. B Noktası
11. Pm-Supra Pogonion
12. Pog-Pogonion
13. Gn-Gnathion
14. Me-Menton
15. Go-Gonion

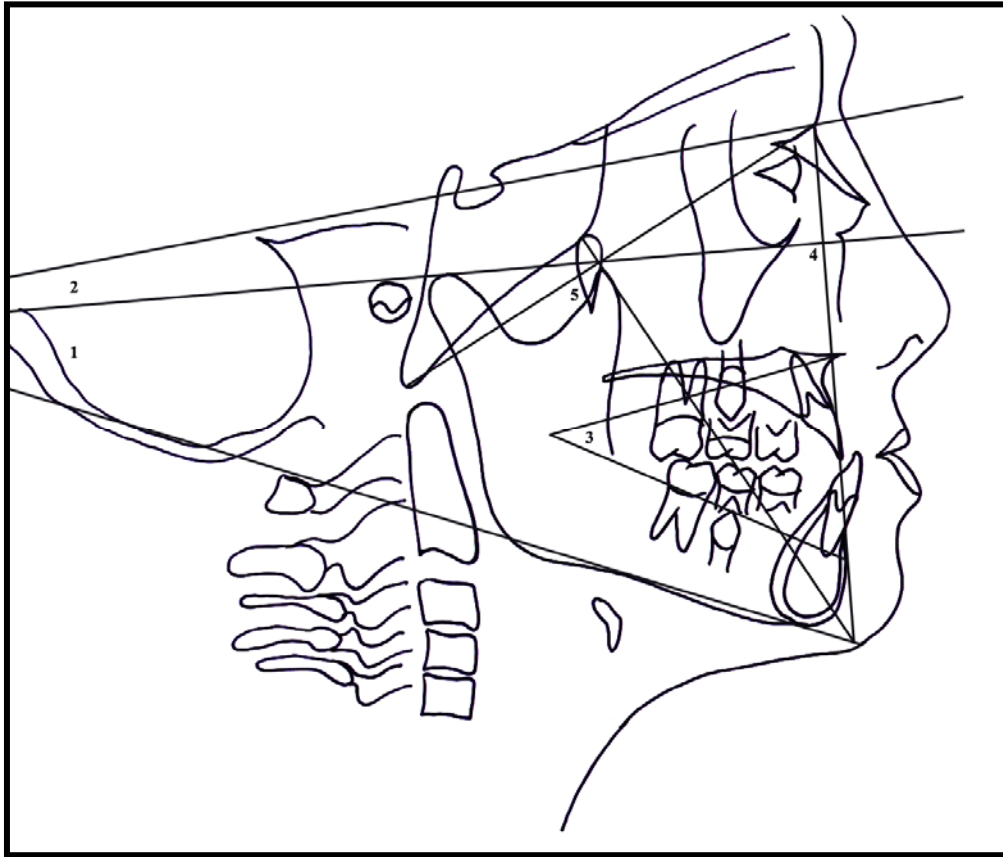
16. Co-Condylion
17. Xi Noktası
18. Is-Incisor superius
19. Ap 1-Üst keser apikal noktası
20. Ii-Incisor inferius
21. Ap 1-Alt keser apikal noktası
22. Maksiller molar kronunun en distal noktası (U6)
23. Mandibüler molar kronunun en distal noktası (L6)
24. Pronasale
25. Yumuşak Doku Pogonion
26. Ls-Labrale superius
27. Li-Labrale inferius



Şekil 3.3.5.1 Lateral sefalometrik analizde kullanılan noktalar

Vertikal yöndeki değerlendirmeler (Şekil 3.3.5.2);

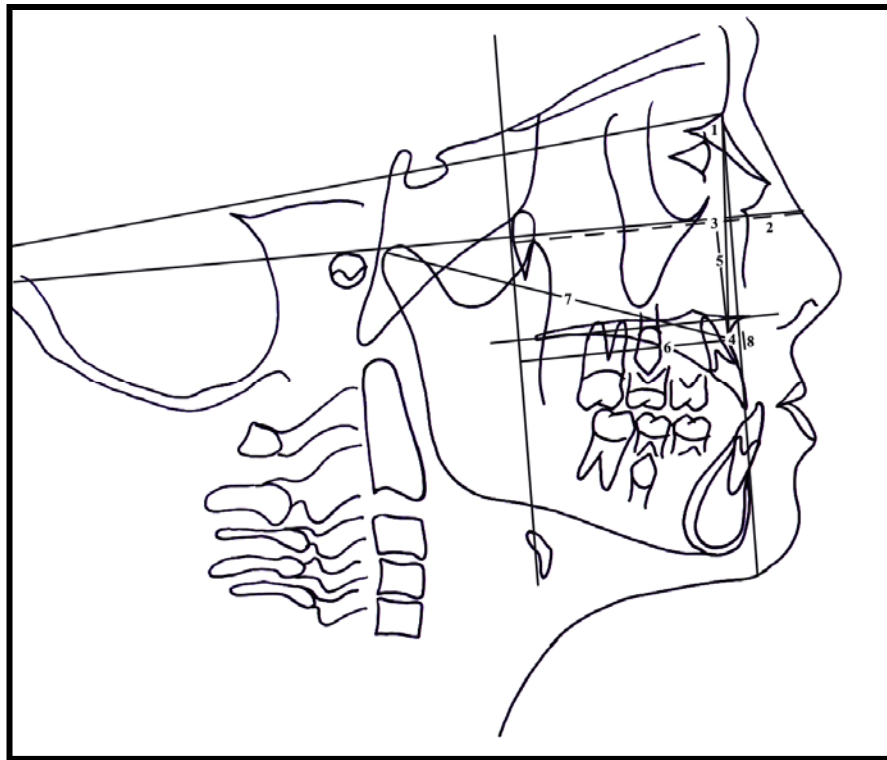
1. FMA açısı
2. GoGnSN açısı
3. ANS-Xi-Pm açısı (Alt yüz yüksekliği)
4. FH-Na-Pog açısı (Yüz derinliği açısı)
5. BaNa-PtGn açısı (Yüz eksenini açısı)



Şekil 3.3.5.2 Lateral sefalogramda vertikal yön değerlendirmesi ile ilgili ölçümler

Maksillaya ait ölçümler (Şekil 3.3.5.3);

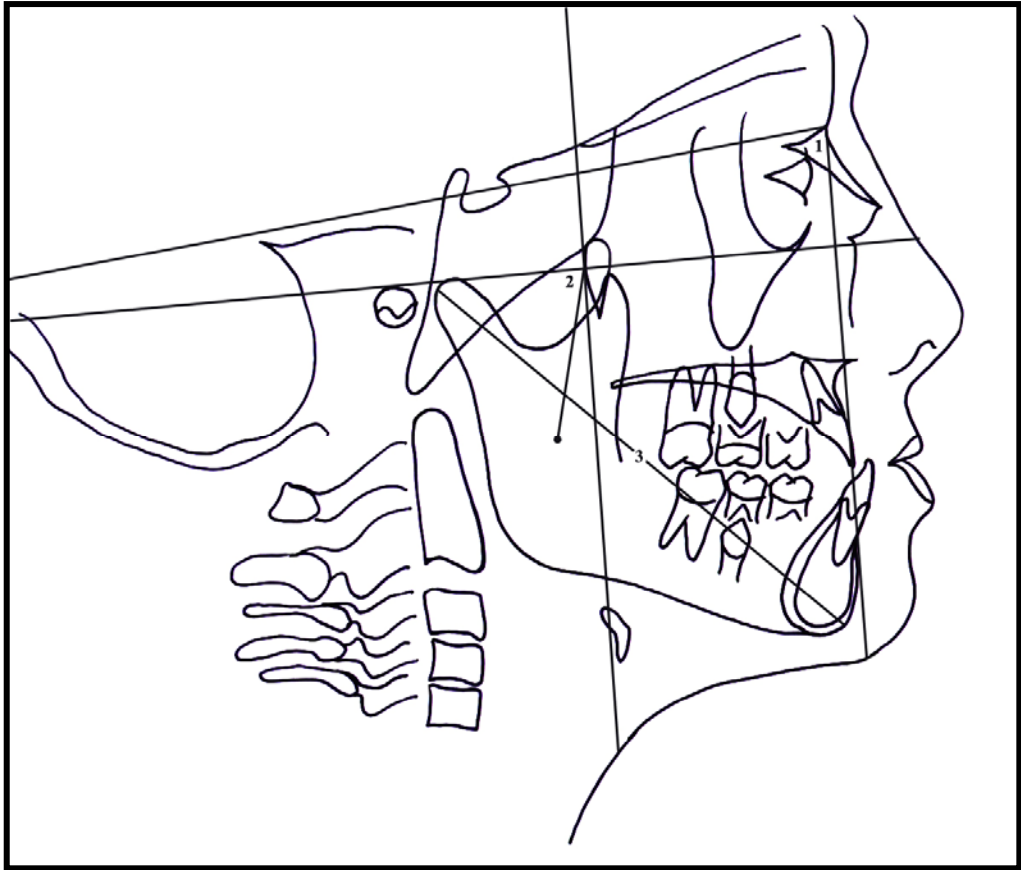
1. SNA açısı
2. ANS-PNS-FH açısı (ANS-PNS düzleminin FH doğrusu ile yaptığı açı- Palatal eğim açısı)
3. FH-Na-A açısı (FH doğrusu ile NaA doğrusu arasında oluşan açı- Maksiler derinlik)
4. A-NaPog mesafesi (A noktasının NaPog doğrusuna uzaklığı- Konveksite)
5. A-FH mesafesi (A noktasının FH doğrusuna uzaklığı)
6. A-PTV mesafesi (A noktasının PTV doğrusuna uzaklığı)
7. Cd-A noktası mesafesi (Efektif maksiler uzunluk)
8. NaPerpendikülerFH-A mesafesi (Na noktasından FH doğrusuna indirilen dikmenin A noktasına uzaklığı-McNamara değeri)



Şekil 3.3.5.3 Lateral sefalogramda maksilla ile ilgili ölçümler

Mandibulaya ait ölçümler (Şekil 3.3.5.4);

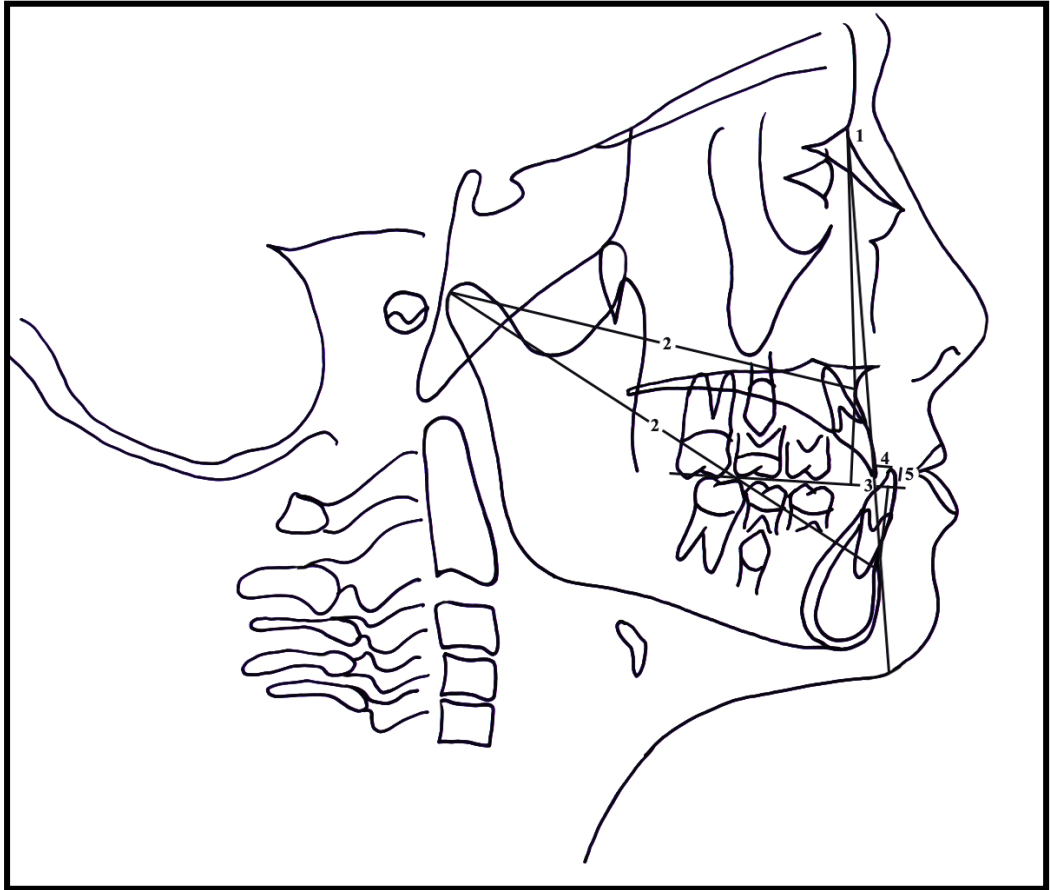
1. SNB açısı
2. FH-CF-Xi açısı (FH doğrusu ile CF-Xi noktaları arasında oluşan açı-Ramus konumu)
3. Cd-Gn mesafesi (Efektif mandibüler uzunluk)



Şekil 3.3.5.4 Lateral sefalogramda mandibula ile ilgili ölçümler

Maksillo-mandibüler ilişkilerle ait ölçümler (Şekil 3.3.5.5);

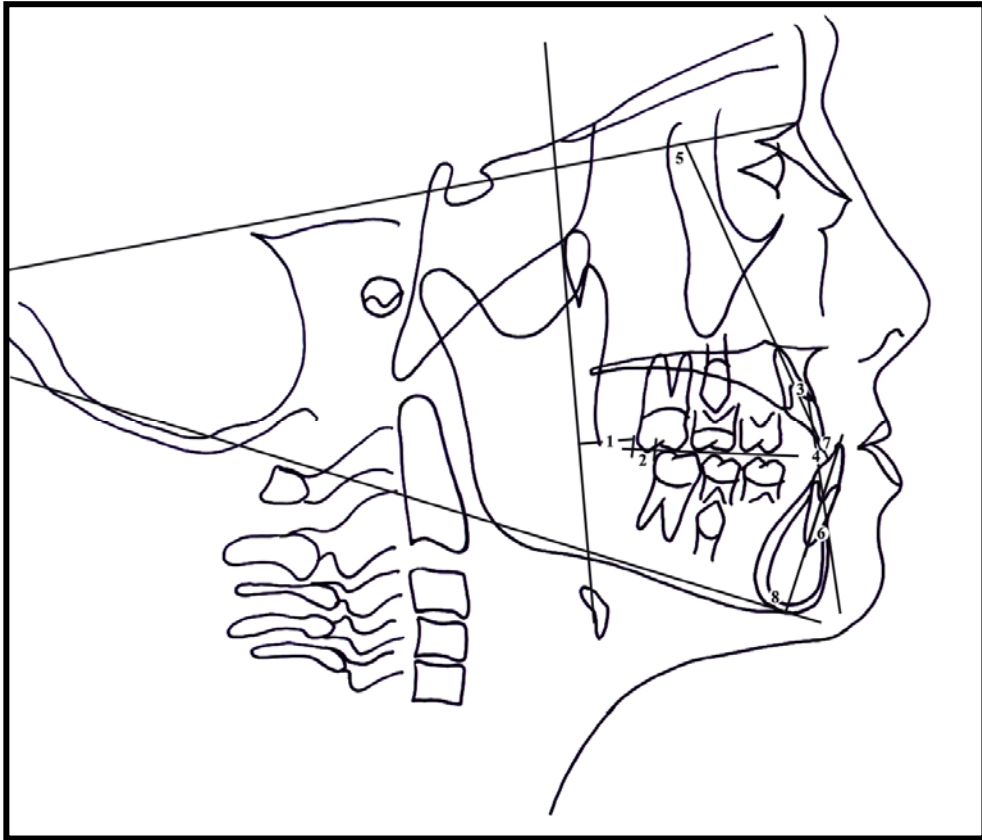
1. ANB açısı
2. CdA-CdGn mesafesi (Maksillo-mandibüler diferansiyel)
3. Wits değeri (A noktasının oklüzal düzlem üzerindeki iz düşümü ile B noktasının oklüzal düzlem üzerindeki iz düşümü arasındaki mesafe)
4. Overjet (Maksiler ve mandibüler kesicilerin insizal kenarları arasındaki horizontal mesafe)
5. Overbite (Maksiler ve mandibüler kesicilerin insizal kenarları arasındaki vertikal mesafe)



Şekil 3.3.5.5 Lateral sefalogramda maksillomandibüler ilişkilere ait ölçümler

Dişsel ölçümler (Şekil 3.3.5.6);

1. Molar konumu (U6-PTV mesafesi)
2. Molar ilişkisi (U6-L6) (U6 ve L6 noktalarının oklüzal düzlem üzerindeki iz düşümleri arasındaki mesafe)
3. U1-APog açısı
4. U1-APog mesafesi
5. U1-SN açısı
6. L1-APog açısı
7. L1-APog mesafesi
8. IMPA açısı



Şekil 3.3.5.6 Lateral sefalogramda dişlere ait ölçümler

değerlerinin ve tedaviyle oluşan değişikliklerinin karşılaştırılmasında Mann-Whitney U testi kullanıldı. Tüm istatistiksel analizler SPSS® 10.0 programı kullanılarak Windows® XP işletim sisteminde gerçekleştirildi.

Yapılan radyografik ölçümler için hata payının hesaplanması amacıyla rasgele seçilen 8 bireyin lateral sefalogramları aynı araştırmacı tarafından tekrar çizildi ve tüm ölçümler tekrarlandı. Metod hatasını değerlendirmek için “Dahlberg Formülü” kullanıldı (148).

MPI ölçümlerinin hata payının hesaplanması amacıyla rastgele seçilen 8 bireyden tekrar aynı araştırmacı tarafından MPI kaydı alındı ve ölçümler tekrarlandı. Metod hatasını değerlendirmek için “Dahlberg Formülü” kullanıldı (148).

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

Bu formülde “ $\sum d^2$ ” iki kayıt arasındaki farkların karesinin toplamını, “n” ise hasta sayısını temsil etmektedir.

BULGULAR

DYM grubunda tedavi edilen 10 kız 8 erkek toplam 18 birey ile, GYM grubunda tedavi edilen 5 kız 11 erkek toplam 16 bireyden, tedavi başlangıcında (T0) ve pozitif overjet elde edildikten sonra (T1) alınan lateral sefalogramlar ve MPI kayıtları değerlendirildi.

4.1 Sefalometrik Analiz Bulguları

4.1.1 Vertikal Yön Değişimleri ile İlgili Bulgular

DYM Grubu için;

T0 ve T1 dönemlerinde lateral sefalogramlarda ölçülen vertikal yön değişimleri ile ilgili bulgular Tablo 4.1.1.1’de ve Şekil 4.1.1.1’de gösterilmektedir.

FMA açısında ortalama $1,72 \pm 1,42^\circ$ ’lik istatistiksel olarak anlamlı bir artış meydana geldi ($p<0,01$).

GoGnSN açısında ortalama $2,72 \pm 1,53^\circ$ ’lik istatistiksel olarak anlamlı bir artış meydana geldi ($p<0,001$).

ANS-Xi-Pm (alt yüz yüksekliği) açısında ortalama $1,31 \pm 1,79^\circ$ ’lik istatistiksel olarak anlamlı bir artış meydana geldi ($p<0,05$).

FH-Na-Pog (yüz derinliği açısı) açısında ortalama $0,69 \pm 1,16^\circ$ ’lik istatistiksel olarak anlamlı bir azalma meydana geldi ($p<0,05$).

BaNa-PtGn (yüz eksen açısı) açısında ortalama $1,28 \pm 1,10^\circ$ ’lik istatistiksel olarak anlamlı bir azalma meydana geldi ($p<0,01$).

GYM Grubu için;

T0 ve T1 dönemlerinde lateral sefalogramlarda ölçülen vertikal yön değişimleri ile ilgili bulgular Tablo 4.1.1.2’de ve Şekil 4.1.1.2’de gösterilmektedir.

FMA açısında ortalama $0,91 \pm 1,64^\circ$ ’lik istatistiksel olarak anlamlı bir artış meydana geldi ($p<0,05$).

GoGnSN açısında ortalama $1,94 \pm 1,48^\circ$ ’lik istatistiksel olarak anlamlı bir artış meydana geldi ($p<0,01$).

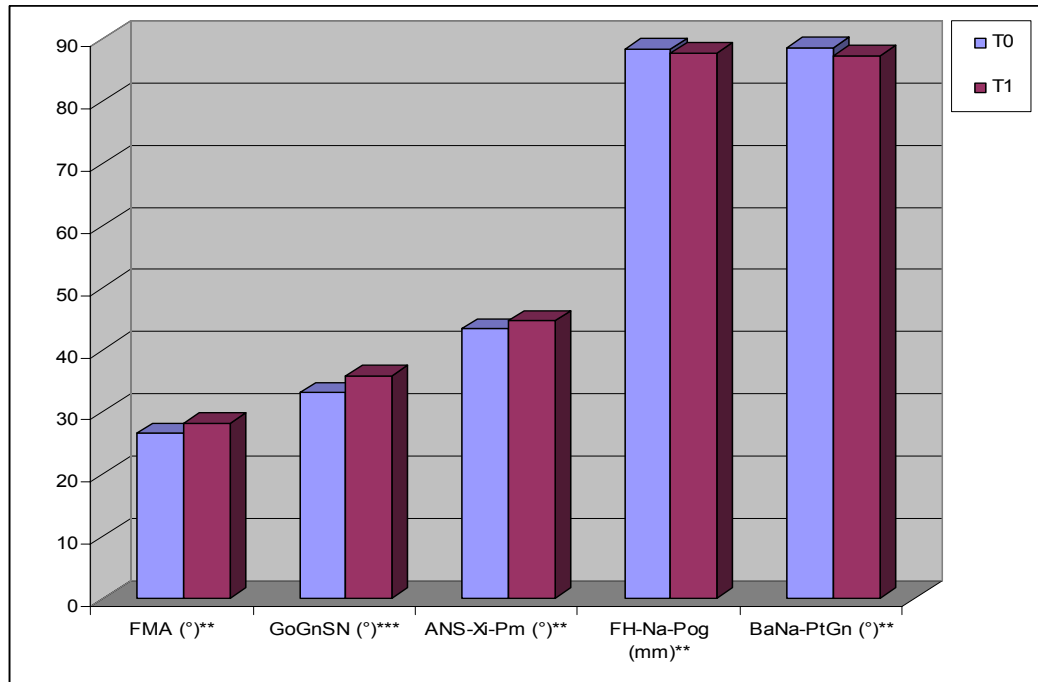
ANS-Xi-Pm (alt yüz yüksekliği) açısında ortalama $0,37 \pm 1,59^\circ$ ’lik bir artış meydana geldi fakat istatistiksel olarak anlamlı değildi ($p>0,05$).

FH-Na-Pog (yüz derinliği açısı) açısında ortalama $0 \pm 1,51^\circ$ ’lik istatistiksel olarak anlamlı olmayan bir değişim meydana geldi ($p>0,05$).

BaNa-PtGn (yüz eksen açısı) açısında ortalama $0,69 \pm 1,40^\circ$ ’lik bir azalma meydana geldi fakat istatistiksel olarak anlamlı değildi ($p>0,05$).

Tablo 4.1.1.1 DYM grubunun T0 ve T1 dönemlerinde lateral sefalogramlarda ölçülen vertikal yön değişimleri ile ilgili bulguları

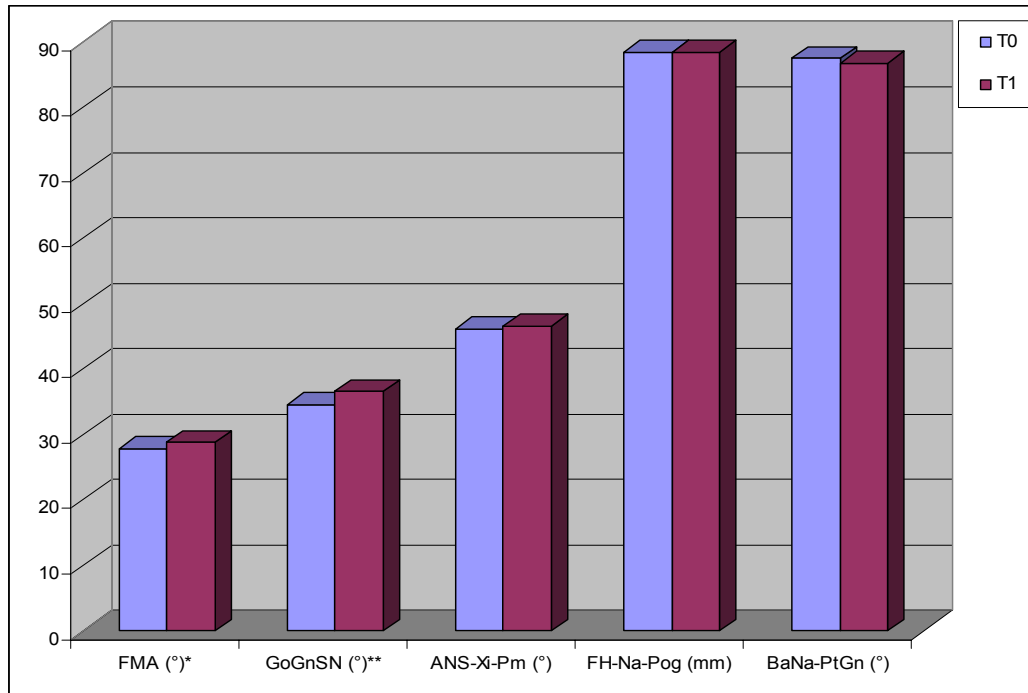
DYM Grubu n : 18 (Vertikal Yön Değişimleri ile İlgili Bulgular)		$\bar{x}$	SS	Ortanca	Değişken Aralığı		p
					Min	Max	
FMA (°)	T0	26,56	4,06	26,50	20,00	32,00	0,001 **
	T1	28,28	4,03	28,25	22,00	35,00	
GoGnSN (°)	T0	33,11	5,05	33,00	24,00	40,00	0,000 ***
	T1	35,83	5,51	36,50	27,00	44,00	
ANS-Xi-Pm (alt yüz yüksekliği) (°)	T0	43,36	3,66	43,75	35,00	48,00	0,012 **
	T1	44,67	3,34	44,50	40,00	49,00	
FH-Na-Pog (yüz derinliği) (mm)	T0	88,44	2,31	88,50	84,00	92,00	0,025 **
	T1	87,75	2,07	88,00	84,00	91,00	
BaNa-PtGn (yüz ekseni) (°)	T0	88,61	3,88	89,00	80,00	95,00	0,001 **
	T1	87,33	3,89	87,75	79,50	94,00	



Şekil 4.1.1.1 DYM grubunda vertikal yön değişimleri ile ilgili ölçümlerin başlangıç ve bitiş değerlerinin bar grafik olarak ifadesi

Tablo 4.1.1.2 GYM grubunun T0 ve T1 dönemlerinde lateral sefalogramlarda ölçülen vertikal yön değişimleri ile ilgili bulguları

GYM Grubu n : 16 (Vertikal Yön Değişimleri ile İlgili Bulgular)		$\bar{x}$	SS	Ortanca	Değişken Aralığı		p
					Min	Max	
FMA (°)	T0	27,87	4,18	29,00	22,00	36,00	0,020 *
	T1	28,78	4,44	30,00	22,00	38,00	
GoGnSN (°)	T0	34,62	3,46	35,00	29,00	39,00	0,001 **
	T1	36,56	3,80	36,75	29,00	44,00	
ANS-Xi-Pm (alt yüz yüksekliği) (°)	T0	46,19	2,99	46,00	41,00	52,00	0,338
	T1	46,56	2,92	46,50	42,00	51,00	
FH-Na-Pog (yüz derinliği) (mm)	T0	88,44	2,06	89,00	84,00	91,00	0,914
	T1	88,44	2,28	88,50	84,00	92,00	
BaNa-PtGn (yüz ekseni) (°)	T0	87,47	3,56	87,50	81,50	93,00	0,57
	T1	86,78	3,31	87,00	82,00	92,00	



Şekil 4.1.1.2 GYM grubunda vertikal yön değişimleri ile ilgili ölçümlerin başlangıç ve bitiş değerlerinin bar grafik olarak ifadesi

4.1.2 Maksillaya Ait Ölçümler ile İlgili Bulgular

DYM Grubu için;

T0 ve T1 dönemlerinde lateral sefalogramlarda ölçülen maksillaya ait ölçümler ile ilgili bulgular Tablo 4.1.1.3'de ve Şekil 4.1.1.3'de gösterilmektedir.

SNA açısında ortalama $2,42 \pm 2,23^\circ$ 'lik istatistiksel olarak anlamlı bir artış meydana geldi ($p<0,01$).

FH-ANS-PNS (palatal eğim açısı) açısında ortalama $0,78 \pm 1,09^\circ$ 'lik istatistiksel olarak anlamlı bir artış meydana geldi ($p<0,05$).

FH-Na-A (maksiller derinlik açısında) açısında ortalama $2,64 \pm 1,07^\circ$ 'lik istatistiksel olarak anlamlı bir artış meydana geldi ($p<0,001$).

A-NaPog (konveksite) mesafesinde $3 \pm 1,48$ mm.lik istatistiksel olarak anlamlı bir artış meydana geldi ($p<0,001$).

A-FH mesafesinde $2,92 \pm 2,60$ mm.lik istatistiksel olarak anlamlı bir artış meydana geldi ($p<0,01$).

A-PTV mesafesinde $3,06 \pm 2,02$ mm.lik istatistiksel olarak anlamlı bir artış meydana geldi ($p<0,001$).

Cd-A mesafesinde $3,17 \pm 1,92$ mm.lik istatistiksel olarak anlamlı bir artış meydana geldi ($p<0,01$).

NaPerpendikülerFH-A mesafesinde $1,89 \pm 0,76$ mm.lik istatistiksel olarak anlamlı bir artış meydana geldi ($p<0,001$).

GYM Grubu için;

T0 ve T1 dönemlerinde lateral sefalogramlarda ölçülen maksillaya ait ölçümler ile ilgili bulgular Tablo 4.1.1.4'de ve Şekil 4.1.1.4'de gösterilmektedir.

SNA açısında ortalama $2,37 \pm 1,01^\circ$ 'lik istatistiksel olarak anlamlı bir artış meydana geldi ($p<0,001$).

FH-ANS-PNS (palatal eğim açısı) açısında ortalama $1,22 \pm 1,43^\circ$ 'lik istatistiksel olarak anlamlı bir artış meydana geldi ($p<0,01$).

FH-Na-A (maksiller derinlik açısında) açısında ortalama $2,25 \pm 1,12^\circ$ 'lik istatistiksel olarak anlamlı bir artış meydana geldi ($p<0,001$).

A-NaPog (konveksite) mesafesinde $2,12 \pm 1,20$ mm.lik istatistiksel olarak anlamlı bir artış meydana geldi ($p<0,01$).

A-FH mesafesinde $1,94 \pm 1,57$ mm.lik istatistiksel olarak anlamlı bir artış meydana geldi ($p<0,01$).

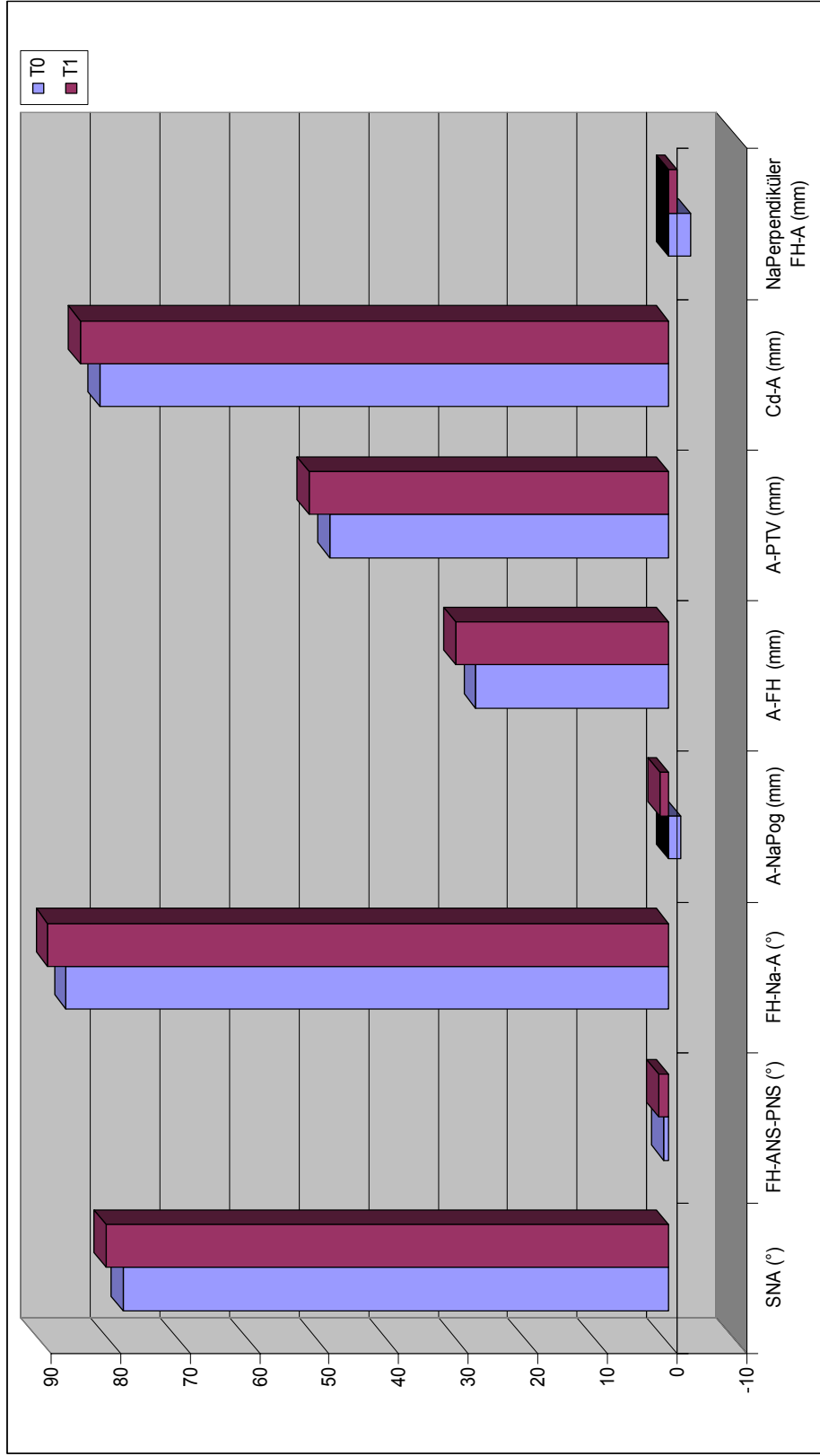
A-PTV mesafesinde $2,5 \pm 1,51$ mm.lik istatistiksel olarak anlamlı bir artış meydana geldi ($p<0,01$).

Cd-A mesafesinde $3 \pm 1,32$ mm.lik istatistiksel olarak anlamlı bir artış meydana geldi ($p<0,001$).

NaPerpendikülerFH-A (McNamara mesafesi) mesafesinde $1,69 \pm 0,7$ mm.lik istatistiksel olarak anlamlı bir artış meydana geldi ($p<0,001$).

Tablo 4.1.1.3 DYM grubunun T0 ve T1 dönemlerinde lateral sefalogramlarda maksillaya ait ölçümler ile ilgili bulguları

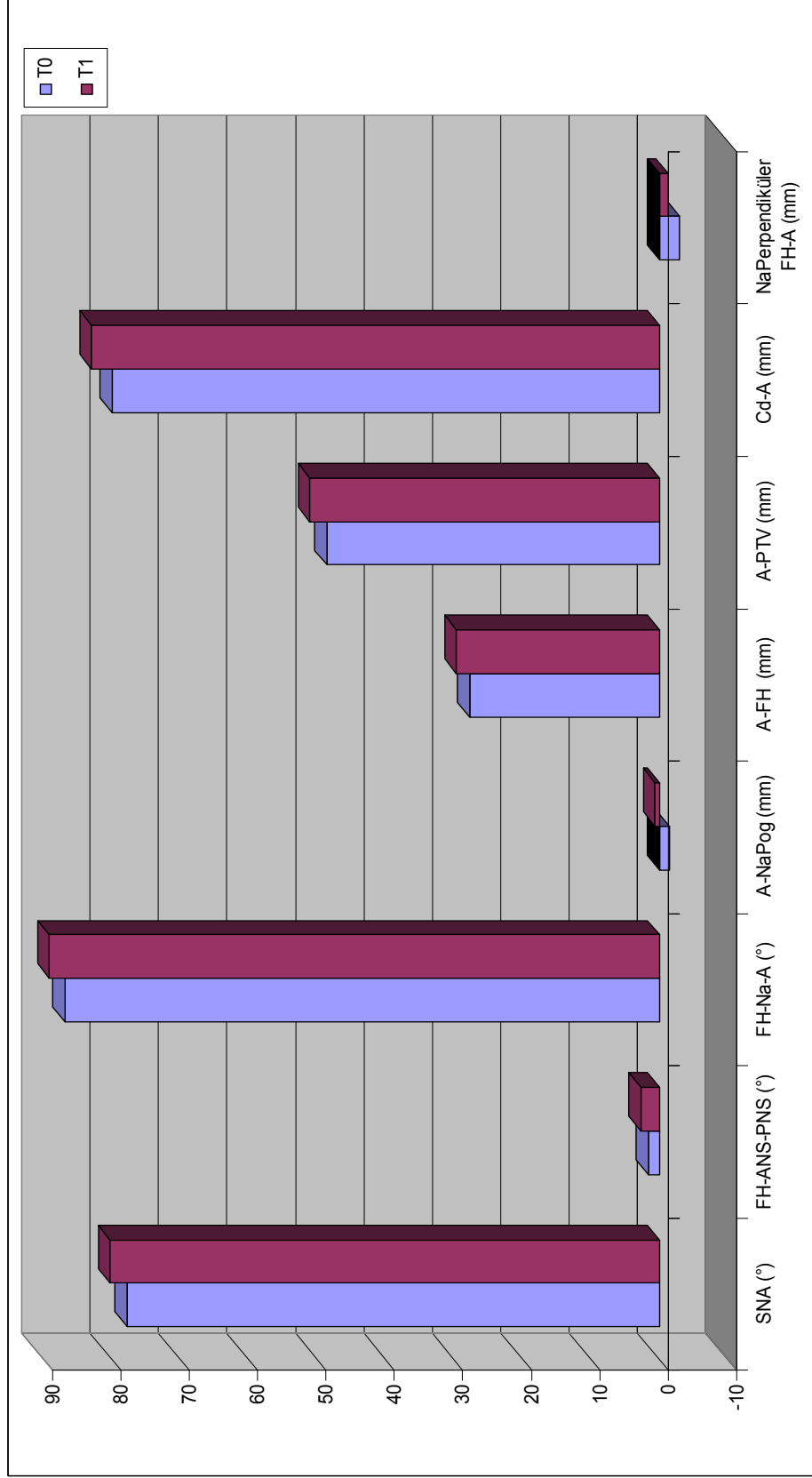
DYM Grubu n : 18 (Maksillaya Ait Ölçümler ile İlgili Bulgular)		$\bar{x}$	SS	Ortanca	Değişken Aralığı		p
					Min	Max	
SNA (°)	T0	78,33	3,66	78,00	71,00	86,00	0,002 **
	T1	80,75	3,40	80,50	75,00	86,00	
FH-ANS-PNS (palatal eğim) (°)	T0	0,58	2,86	1,50	-5,00	5,00	0,011 *
	T1	1,36	2,70	1,50	-4,00	6,00	
FH-Na-A (maksiller derinlik) (°)	T0	86,47	1,70	86,50	83,00	89,00	0,000 ***
	T1	89,11	1,65	90	85,50	91,00	
A-NaPog (konveksite) (mm)	T0	-1,81	1,59	-1,50	-6,00	1,00	0,000 ***
	T1	1,19	1,38	1,50	-2,00	3,00	
A-FH (mm)	T0	27,61	3,14	28,25	20,00	32,00	0,001 **
	T1	30,53	3,61	31,00	25,00	38,00	
A-PTV (mm)	T0	48,53	3,42	49,00	41,00	53,00	0,000 ***
	T1	51,58	2,11	52,00	46,00	55,00	
Cd-A (mm)	T0	81,72	4,55	82,00	71,00	90,00	0,002 **
	T1	84,44	4,33	84,00	74,00	94,00	
NaPerpendiküler FH-A (mm)	T0	-3,22	1,80	-3,50	-6,00	0,00	0,000 ***
	T1	-1,33	1,53	-1,00	-4,00	1,00	



Şekil 4.1.1.3 DYM grubunda maksillaya ait ölçümlerin başlangıç ve bitiş değerlerinin bar grafik olarak ifadesi

Tablo 4.1.1.4 GYM grubunun T0 ve T1 dönemlerinde lateral sefalogramlarda maksillaya ait ölçümler ile ilgili bulguları

GYM Grubu n : 16 (Maksillaya Ait Ölçümler ile İlgili Bulgular)		$\bar{x}$	SS	Ortanca	Değişken Aralığı		p
					Min	Max	
SNA (°)	T0	77,78	3,97	78,00	68,00	84,00	0,000 ***
	T1	80,16	3,69	80,00	70,00	85,00	
FH-ANS-PNS (palatal eğim) (°)	T0	1,50	2,92	1,75	-4,00	6,00	0,005 **
	T1	2,72	2,89	2,50	-3,00	8,00	
FH-Na-A (maksiller derinlik) (°)	T0	86,81	1,56	87,50	84,00	89,00	0,000 ***
	T1	89,06	1,95	89,00	85,00	92,00	
A-NaPog (konveksite) (mm)	T0	-1,56	1,51	-1,50	-4,50	1,00	0,001 **
	T1	0,56	1,64	1,00	-3,50	3,00	
A-FH (mm)	T0	27,66	2,66	27,25	21,00	31,00	0,001 **
	T1	29,59	2,66	29,25	22,00	35,00	
A-PTV (mm)	T0	48,47	2,25	48,50	45,00	53,00	0,001 **
	T1	50,97	2,10	50,25	48,00	55,00	
Cd-A (efektif maksiller uzunluk) (mm)	T0	79,87	4,41	81,50	72,00	85,00	0,000 ***
	T1	82,87	4,04	84,50	75,00	87,00	
NaPerpendiküler FH-A (mm)	T0	-3,06	2,17	-2,50	-8,00	0,00	0,000 ***
	T1	-1,37	1,82	-1,00	-6,00	1,00	



Şekil 4.1.1.4 GYM grubunda maksillaya ait ölçümlerin başlangıç ve bitiş değerlerinin bar grafik olarak ifadesi

4.1.3 Mandibulaya Ait Ölçümler ile İlgili Bulgular

DYM Grubu için;

T0 ve T1 dönemlerinde lateral sefalogramlarda ölçülen mandibulaya ait ölçümler ile ilgili bulgular Tablo 4.1.1.5’de ve Şekil 4.1.1.5’de gösterilmektedir.

SNB açısında $0,86 \pm 1,66^\circ$ ’lik istatistiksel olarak anlamlı bir azalma meydana geldi ($p < 0,05$).

FH-CF-Xi (ramus konumu açısı) açısında $0,50 \pm 1,34^\circ$ ’lik istatistiksel olarak anlamlı bir azalma meydana geldi ($p < 0,01$).

Cd-Gn mesafesinde $1,5 \pm 1,37$ mm.lik istatistiksel olarak anlamlı bir artış meydana geldi ($p < 0,01$).

GYM Grubu için;

T0 ve T1 dönemlerinde lateral sefalogramlarda ölçülen mandibulaya ait ölçümler ile ilgili bulgular Tablo 4.1.1.6’da ve Şekil 4.1.1.6’da gösterilmektedir.

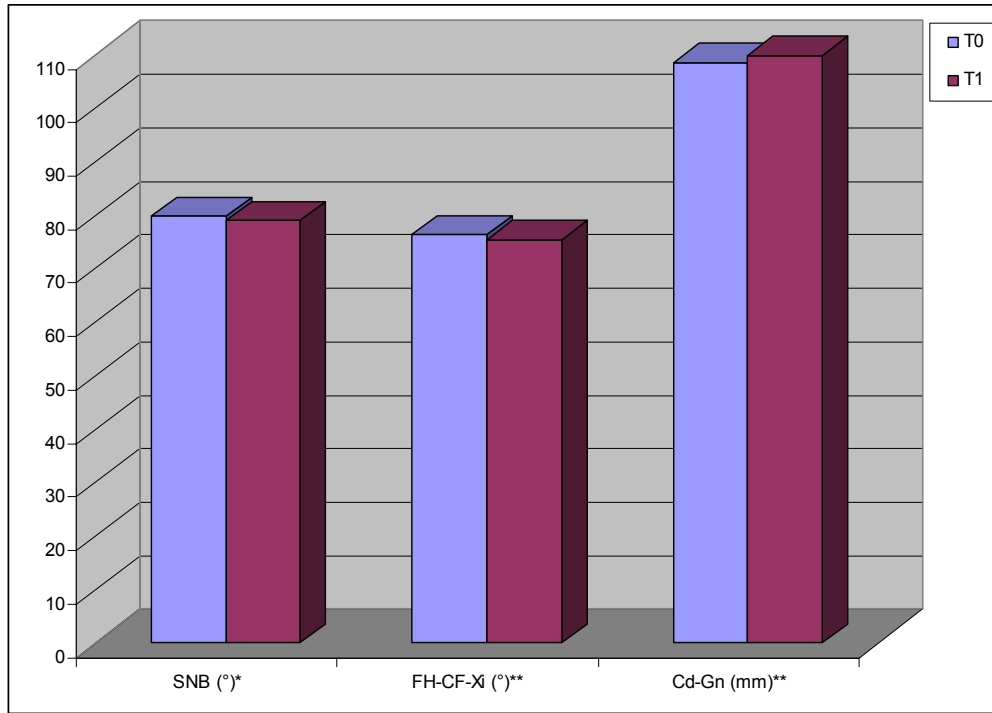
SNB açısında $0,19 \pm 1,21^\circ$ ’lik bir artış meydana geldi fakat istatistiksel olarak anlamlı değildi ($p > 0,05$).

FH-CF-Xi (ramus konumu açısı) açısında $0,44 \pm 1,17^\circ$ ’lik bir artış meydana geldi fakat istatistiksel olarak anlamlı değildi ($p > 0,05$).

Cd-Gn mesafesinde $4,78 \pm 1,96$ mm.lik istatistiksel olarak anlamlı bir artış meydana geldi ($p < 0,01$).

Tablo 4.1.1.5 DYM grubunun T0 ve T1 dönemlerinde lateral sefalogramlarda mandibulaya ait ölçümler ile ilgili bulguları

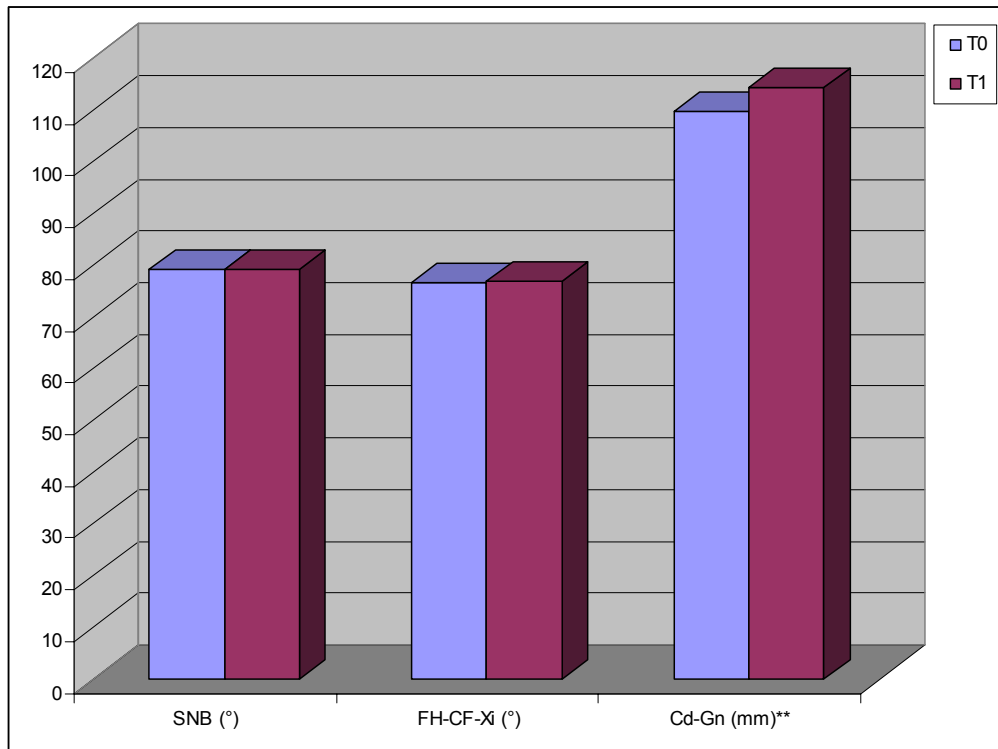
DYM Grubu n : 18 (Mandibulaya Ait Ölçümler ile İlgili Bulgular)		$\bar{x}$	SS	Ortanca	Değişken Aralığı		p
					Min	Max	
SNB (°)	T0	79,83	3,85	80,00	73,00	87,00	0,039 *
	T1	78,97	4,29	78,50	71,00	87,00	
FH-CF-Xi (ramus konumu) (°)	T0	76,33	2,50	77,00	71,00	80,00	0,004 **
	T1	75,39	2,83	75,00	71,00	81,00	
Cd-Gn (efektif mandibuler uzunluk) (mm)	T0	108,56	3,88	108,50	99,00	114,00	0,003 **
	T1	109,94	3,95	110,00	104,00	116,00	



Şekil 4.1.1.5 DYM grubunda mandibulaya ait ölçümlerin başlangıç ve bitiş değerlerinin bar grafik olarak ifadesi

Tablo 4.1.1.6 GYM grubunun T0 ve T1 dönemlerinde lateral sefalogramlarda mandibulaya ait ölçümler ile ilgili bulguları

GYM Grubu n : 16 (Mandibulaya Ait Ölçümler ile İlgili Bulgular)		$\bar{x}$	SS	Ortanca	Değişken Aralığı		p
					Min	Max	
SNB (°)	T0	79,06	3,60	78,50	71,00	86,00	0,535
	T1	79,25	3,32	79,25	72,00	84,00	
FH-CF-Xi (ramus konumu) (°)	T0	76,50	2,03	76,50	72,00	79,00	0,132
	T1	76,94	1,90	77,00	73,00	80,00	
Cd-Gn (efektif mandibuler uzunluk) (mm)	T0	109,56	4,73	110,50	102,00	118,00	0,001 **
	T1	114,34	4,31	115,75	105,00	121,00	



Şekil 4.1.1.6 GYM grubunda mandibulaya ait ölçümlerin başlangıç ve bitiş değerlerinin bar grafik olarak ifadesi

4.1.4 Maksillomandibüler İlişkiler ile İlgili Bulgular

DYM Grubu için;

T0 ve T1 dönemlerinde lateral sefalogramlarda ölçülen maksillomandibüler ilişkilere ait ölçümler ile ilgili bulgular Tablo 4.1.1.7’de ve Şekil 4.1.1.7’de gösterilmektedir.

ANB açısında $3,22 \pm 1,78^\circ$ ’lik istatistiksel olarak anlamlı bir artış meydana geldi ($p < 0,001$).

Maksillomandibüler diferansiyel (Cd-A_Cd-Gn) mesafesinde $1,33 \pm 2,78$ mm.lik istatistiksel olarak anlamlı bir azalma meydana geldi ($p < 0,05$).

Wits mesafesinde $2,89 \pm 1,93$ mm.lik istatistiksel olarak anlamlı bir artış meydana geldi ($p < 0,001$)

Overjet mesafesinde $5,25 \pm 1,54$ mm.lik istatistiksel olarak anlamlı artış meydana geldi ($p < 0,001$)

Overbite mesafesinde $0 \pm 2,30$ mm.lik istatistiksel olarak anlamlı olmayan bir değişim elde edildi ($p > 0,05$)

GYM Grubu için;

T0 ve T1 dönemlerinde lateral sefalogramlarda ölçülen maksillomandibüler ilişkilere ait ölçümler ile ilgili bulgular Tablo 4.1.1.8’de ve Şekil 4.1.1.8’de gösterilmektedir.

ANB açısında $2,19 \pm 1,29^\circ$ ’lik istatistiksel olarak anlamlı bir artış meydana geldi ($p < 0,01$).

Maksillomandibüler diferansiyel (Cd-A_Cd-Gn) mesafesinde $1,78 \pm 2,01$ mm.lik istatistiksel olarak anlamlı bir artış meydana geldi ($p < 0,05$).

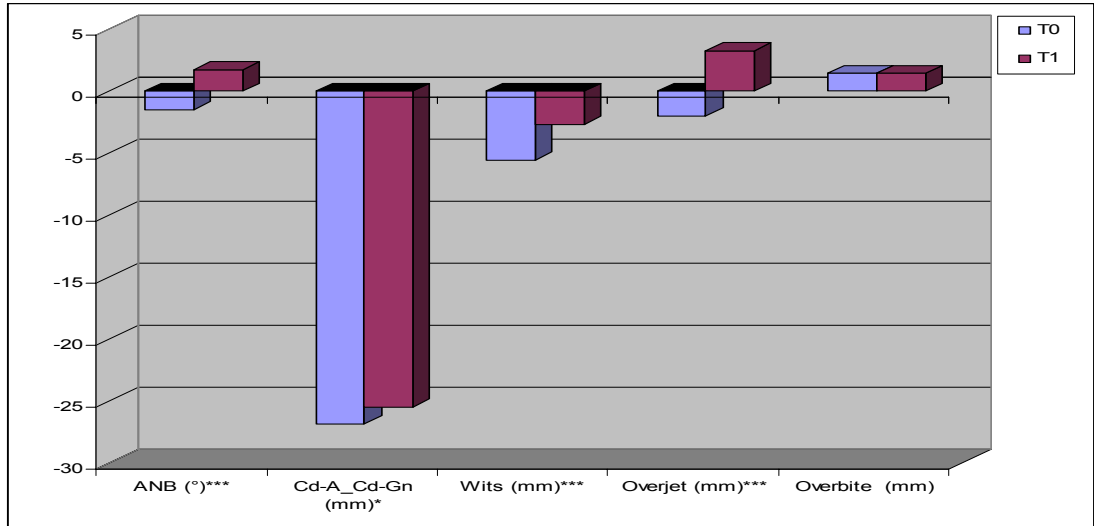
Wits mesafesinde $1,53 \pm 1,89$ mm.lik istatistiksel olarak anlamlı bir artış meydana geldi ($p < 0,01$).

Overjet mesafesinde $3,44 \pm 1,50$ mm.lik istatistiksel olarak anlamlı artış meydana geldi ($p<0,001$).

Overbite mesafesinde $0,22 \pm 2,14$ mm.lik istatistiksel olarak anlamlı olmayan bir değişim elde edildi ($p>0,05$).

Tablo 4.1.1.7 DYM grubunun T0 ve T1 dönemlerinde lateral sefalogramlarda maksillomandibuler ilişkilere ait ölçümler ile ilgili bulguları

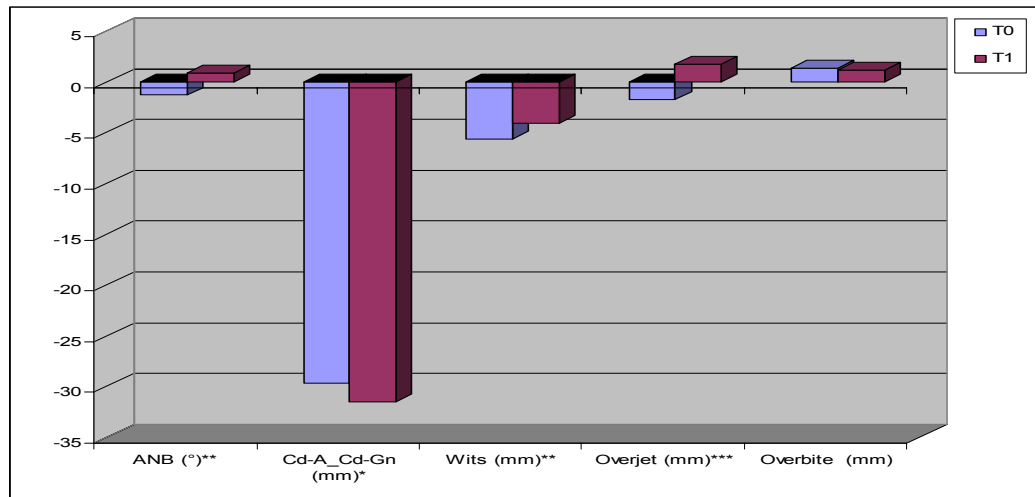
DYM Grubu n : 18 (Maksillomandibuler İlişkiler ile İlgili Bulgular)		$\bar{x}$	SS	Ortanca	Değişken Aralığı		p
ANB (°)					Min	Max	
ANB (°)	T0	-1,50	1,49	-1,00	-5,00	1,00	0,000 ***
	T1	1,72	1,59	1,75	-2,00	4,00	
Cd-A_Cd-Gn (maksillomandibuler diferansiyel) (mm)	T0	26,83	4,31	-26,50	-37,00	-21,00	0,046 *
	T1	25,50	5,36	-25,00	-36,00	-17,00	
Wits (mm)	T0	-5,55	2,53	-5,25	-10,00	-2,00	0,000 ***
	T1	-2,67	1,49	-2,25	-5,00	1,00	
Overjet (mm)	T0	-2,00	1,22	-1,75	-4,50	0,00	0,000 ***
	T1	3,25	1,06	3,00	1,00	5,00	
Overbite (mm)	T0	1,44	2,36	0,50	-2,00	7,00	0,913
	T1	1,44	1,23	1,50	-2,00	3,00	



Şekil 4.1.1.7 DYM grubunda maksillomandibuler ilişkilere ait ölçümlerin başlangıç ve bitiş değerlerinin bar grafik olarak ifadesi

Tablo 4.1.1.8 GYM grubunun T0 ve T1 dönemlerinde lateral sefalogramlarda maksillomandibüler ilişkilere ait ölçümler ile ilgili bulguları

GYM Grubu n : 16 (Maksillomandibüler İlişkiler ile İlgili Bulgular)		$\bar{x}$	SS	Ortanca	Değişken Aralığı		p
ANB (°)					Min	Max	
ANB (°)	T0	-1,28	1,60	-1,75	-4,00	1,50	0,001 **
	T1	0,91	1,68	1,00	-3,00	3,50	
Cd-A_Cd-Gn (maksillomandibüler diferansiyel) (mm)	T0	29,69	5,45	-29,00	-40,00	-21,00	0,01 *
	T1	31,47	5,55	-31,25	-45,00	-27,00	
Wits (mm)	T0	-5,6	1,84	-5,50	-10,00	-3,00	0,009 **
	T1	-4,06	1,21	-4,25	-6,00	-1,00	
Overjet (mm)	T0	-1,69	1,65	-1,50	-5,00	1,00	0,000 ***
	T1	1,75	0,68	1,50	1,00	3,00	
Overbite (mm)	T0	1,37	1,72	1,00	-2,00	4,50	0,528
	T1	1,16	0,85	1,00	0,50	3,00	



Şekil 4.1.1.8 GYM grubunda maksillomandibüler ilişkilere ait ölçümlerin başlangıç ve bitiş değerlerinin bar grafik olarak ifadesi

4.1.5 Dişsel Ölçümler ile İlgili Bulgular

DYM Grubu için;

T0 ve T1 dönemlerinde lateral sefalogramlarda ölçülen dişsel ilişkilere ait ölçümler ile ilgili bulgular Tablo 4.1.1.9'da ve Şekil 4.1.1.9'da gösterilmektedir.

U6-PTV (molar konumu) mesafesinde $3,56 \pm 2,10$ mm.lik istatistiksel olarak anlamlı artış meydana geldi ($p<0,001$).

U6-L6 (molar ilişkisi) $2,50 \pm 1,99$ mm.lik istatistiksel olarak anlamlı artış meydana geldi ($p<0,001$).

U1-A-Pog açısında $10,67 \pm 4,24$ °'lik istatistiksel olarak anlamlı artış meydana geldi ($p<0,001$).

U1-A-Pog mesafesinde $3,47 \pm 1,54$ mm.lik istatistiksel olarak anlamlı artış meydana geldi ($p<0,001$).

U1-SN açısında $6,22 \pm 2,46$ °'lik istatistiksel olarak anlamlı artış meydana geldi ($p<0,001$).

L1-A-Pog açısında $4,75 \pm 4,42$ °'lik istatistiksel olarak anlamlı azalma meydana geldi ($p<0,01$).

L1-A-Pog mesafesinde $2 \pm 1,48$ mm.lik istatistiksel olarak anlamlı azalma meydana geldi ($p<0,01$).

IMPA açısında $3,58 \pm 2,99$ °'lik istatistiksel olarak anlamlı azalma meydana geldi ($p<0,01$).

GYM Grubu için;

T0 ve T1 dönemlerinde lateral sefalogramlarda ölçülen dişsel ilişkilere ait ölçümler ile ilgili bulgular Tablo 4.1.1.10'da ve Şekil 4.1.1.10'da gösterilmektedir.

Üst molar-PTV (molar konumu) mesafesinde $2,19 \pm 2,73$ mm.lik istatistiksel olarak anlamlı artış meydana geldi ($p<0,05$).

U6-L6 (molar ilişkisi) $0,94 \pm 2,17$ mm.lik istatistiksel olarak anlamlı artış meydana geldi ($p<0,05$).

U1-A-Pog açısında $7,72 \pm 4,60$ °'lik istatistiksel olarak anlamlı artış meydana geldi ($p<0,001$).

U1-A-Pog mesafesinde $2,66 \pm 1,19$ mm.lik istatistiksel olarak anlamlı artış meydana geldi ($p<0,001$).

U1-SN açısında $5,97 \pm 3,31$ °'lik istatistiksel olarak anlamlı artış meydana geldi ($p<0,01$).

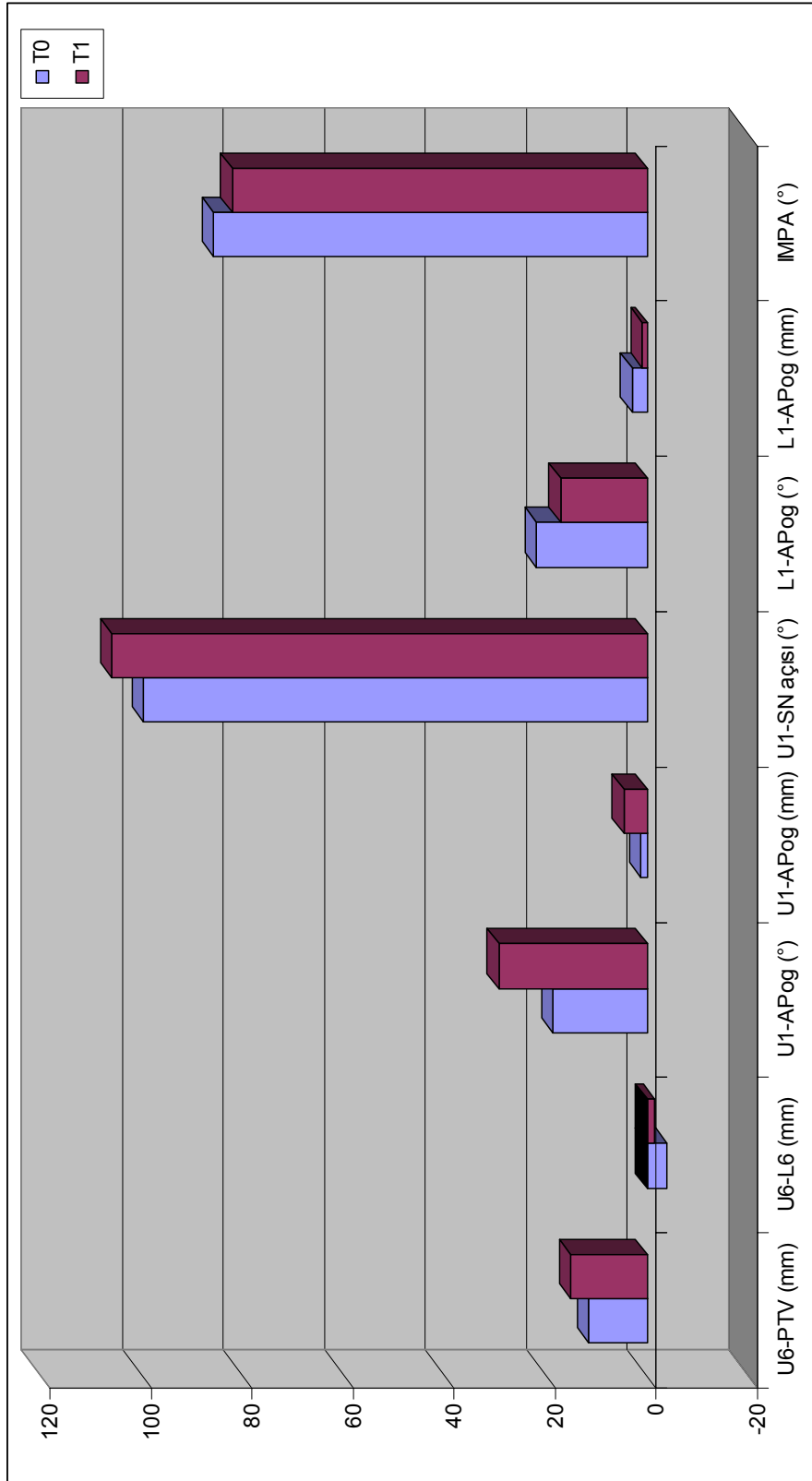
L1-A-Pog açısında $0,16 \pm 2,76$ °'lik istatistiksel olarak anlamlı olmayan artış meydana geldi ($p>0,05$).

L1-A-Pog mesafesinde $0,44 \pm 1,25$ mm.lik istatistiksel olarak anlamlı olmayan azalma meydana geldi ($p>0,05$).

IMPA açısında $0,37 \pm 1,96$ °'lik istatistiksel olarak anlamlı olmayan azalma meydana geldi ($p>0,05$).

Tablo 4.1.1.9 DYM grubunun T0 ve T1 dönemlerinde lateral sefalogramlarda dişsel ölçümler ile ilgili bulguları

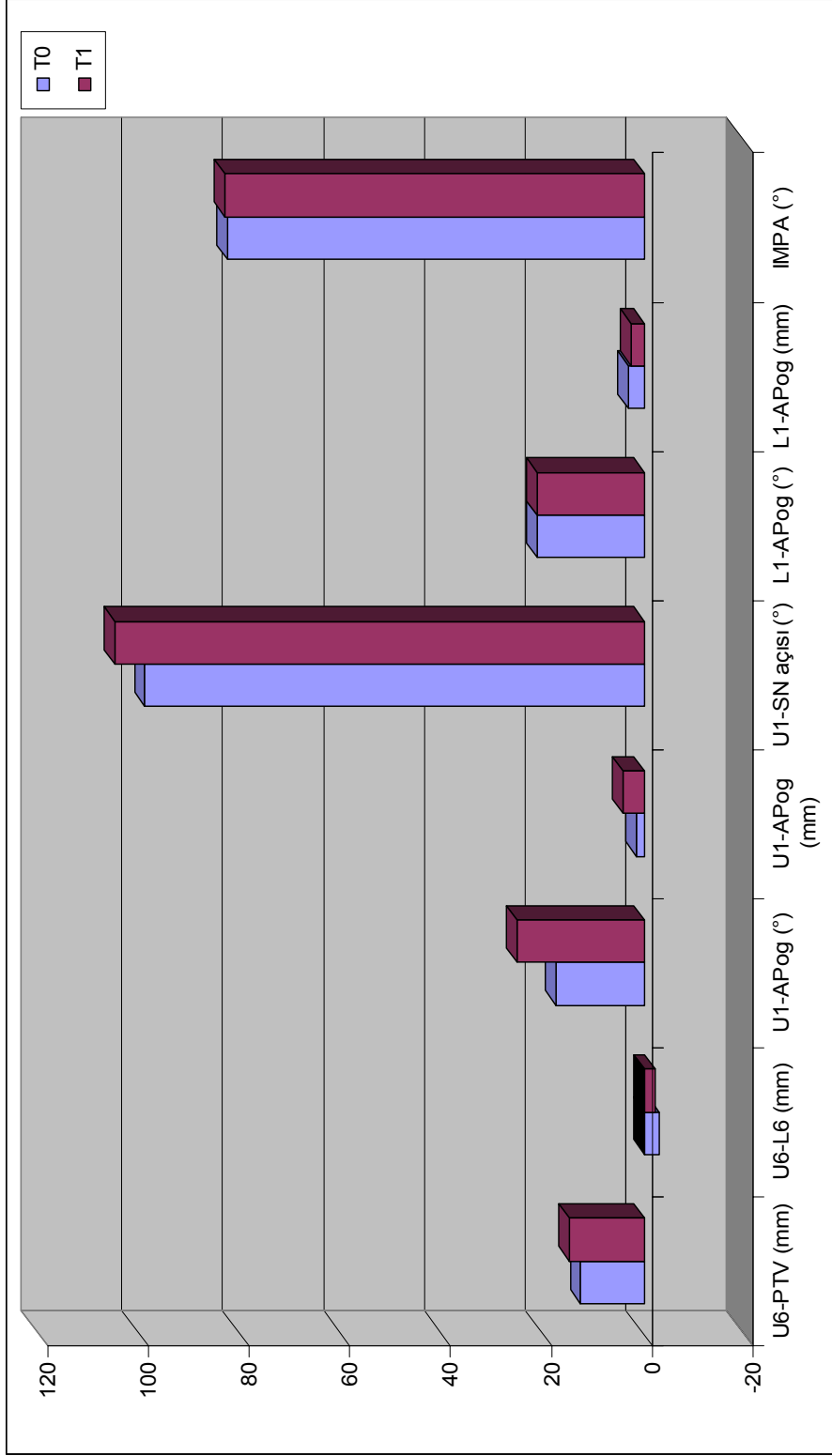
DYM Grubu n : 18 (Dişsel Ölçümler ile İlgili Bulgular)		$\bar{x}$	SS	Ortanca	Değişken Aralığı		p
					Min	Max	
U6-PTV (molar konumu)(mm)	T0	11,58	3,23	11,00	5,00	17,00	0,000 ***
	T1	15,14	2,85	14,50	12,00	21,00	
U6-L6 (molar ilişkisi) (mm)	T0	-3,97	2,61	-3,25	-11,00	0,00	0,000 ***
	T1	-1,47	1,53	-1,75	-4,00	1,50	
U1-APog açısı(üst kesici eğilimi) (°)	T0	18,75	5,04	19,00	11,00	28,00	0,000 ***
	T1	29,42	4,65	31,00	20,00	35,00	
U1-APog mesafesi (üst kesici konumu) (mm)	T0	1,19	1,60	1,50	-1,50	4,00	0,000 ***
	T1	4,67	1,65	4,75	1,50	8,00	
U1-SN açısı (°)	T0	99,89	6,61	100,00	87,00	111,00	0,000 **
	T1	106,11	6,33	106,00	93,00	117,00	
L1-APog açısı (alt kesici eğilimi) (°)	T0	21,92	3,35	23,25	15,00	25,00	0,001 **
	T1	17,17	4,04	17,50	11,50	25,00	
L1-APog mesafesi (alt kesici konumu) (mm)	T0	3,03	1,50	3,00	1,00	6,00	0,001 **
	T1	1,03	1,58	1,00	-1,00	4,50	
IMPA (°)	T0	85,89	4,16	87,00	78,00	93,00	0,001 **
	T1	82,31	3,70	82,50	75,00	87,00	



Şekil 4.1.1.9 DYM grubunda dişsel ölçümlere ait başlangıç ve bitiş değerlerinin bar grafik olarak ifadesi

Tablo 4.1.1.10 GYM grubunun T0 ve T1 dönemlerinde lateral sefalogramlarda dişsel ölçümler ile ilgili bulguları

GYM Grubu n : 16 (Dişsel Ölçümler ile İlgili Bulgular)		$\bar{x}$	SS	Ortanca	Değişken Aralığı		p
					Min	Max	
U6-PTV (molar konumu)(mm)	T0	12,62	3,33	12,00	7,00	18,00	0,015 *
	T1	14,81	3,43	15,00	9,00	20,00	
U6-L6 (molar ilişkisi) (mm)	T0	-2,97	1,92	-3,00	-5,00	3,00	0,015 *
	T1	-2,03	1,48	-2,50	-3,50	2,00	
U1-APog açısı(üst kesici eğilimi) (°)	T0	17,59	5,72	18,50	5,00	26,00	0,000 ***
	T1	25,31	5,31	24,50	14,00	37,00	
U1-APog mesafesi (üst kesici konumu) (mm)	T0	1,56	1,67	1,75	-2,50	3,50	0,000 ***
	T1	4,22	1,24	4,50	1,00	5,50	
U1-SN açısı (°)	T0	99,09	6,50	99,50	90,00	111,00	0,001 **
	T1	105,06	5,33	105,50	97,00	116,00	
L1-APog açısı (alt kesici eğilimi) (°)	T0	21,22	3,28	21,00	16,00	27,00	0,932
	T1	21,37	3,11	21,75	15,00	26,00	
L1-APog mesafesi (alt kesici konumu) (mm)	T0	3,16	1,09	3,25	1,00	5,00	0,176
	T1	2,72	1,34	2,50	0,00	5,00	
IMPA (°)	T0	82,81	4,93	82,00	75,00	90,00	0,643
	T1	83,19	5,10	85,00	74,00	89,00	



Şekil 4.1.1.10 GYM grubunda dişsel ölçümlere ait başlangıç ve bitiş değerlerinin bar grafik olarak ifadesi

4.1.6 Yumuşak Doku Değerlendirmeleri ile İlgili Bulgular

DYM Grubu için;

T0 ve T1 dönemlerinde lateral sefalogramlarda yumuşak doku değerlendirmelerine ait ölçümler ile ilgili bulgular Tablo 4.1.1.11'de ve Şekil 4.1.1.11'de gösterilmektedir.

Alt dudak-E düzlemi mesafesinde $0 \pm 1,93$ mm.lik istatistiksel olarak anlamlı olmayan değişim meydana geldi ($p>0,05$).

Üst dudak-E düzlemi mesafesinde $1,53 \pm 1,40$ mm.lik istatistiksel olarak anlamlı artış meydana geldi ($p<0,01$).

Nazolabial açıda $3,14 \pm 7,58$ °'lik istatistiksel olarak anlamlı olmayan bir azalma meydana geldi ($p>0,05$).

GYM Grubu için;

T0 ve T1 dönemlerinde lateral sefalogramlarda yumuşak doku değerlendirmelerine ait ölçümler ile ilgili bulgular Tablo 4.1.1.12'de ve Şekil 4.1.1.12'de gösterilmektedir.

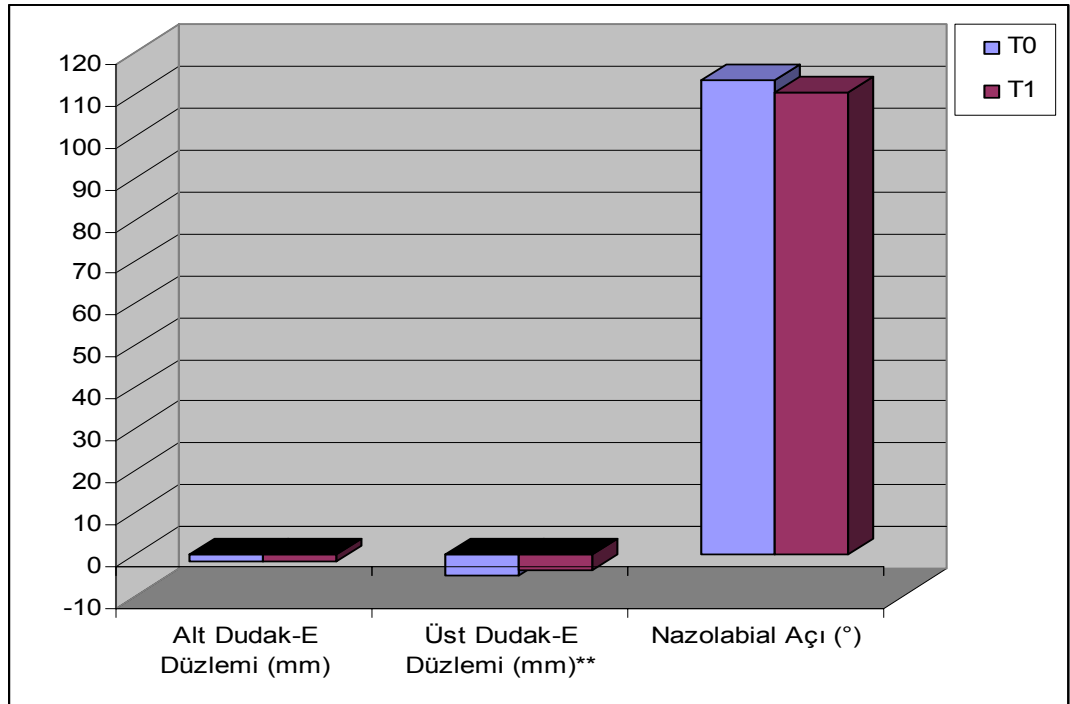
Alt dudak-E düzlemi mesafesinde $0,37 \pm 1,16$ mm.lik istatistiksel olarak anlamlı olmayan azalma meydana geldi ($p>0,05$).

Üst dudak-E düzlemi mesafesinde $0,94 \pm 1,50$ mm.lik istatistiksel olarak anlamlı artış meydana geldi ($p<0,05$).

Nazolabial açıda $4,56 \pm 5,92$ °'lik istatistiksel olarak anlamlı bir azalma meydana geldi ($p<0,05$).

Tablo 4.1.1.11 DYM grubunun T0 ve T1 dönemlerinde lateral sefalogramlarda yumuşak doku değerlendirmeleri ile ilgili bulguları

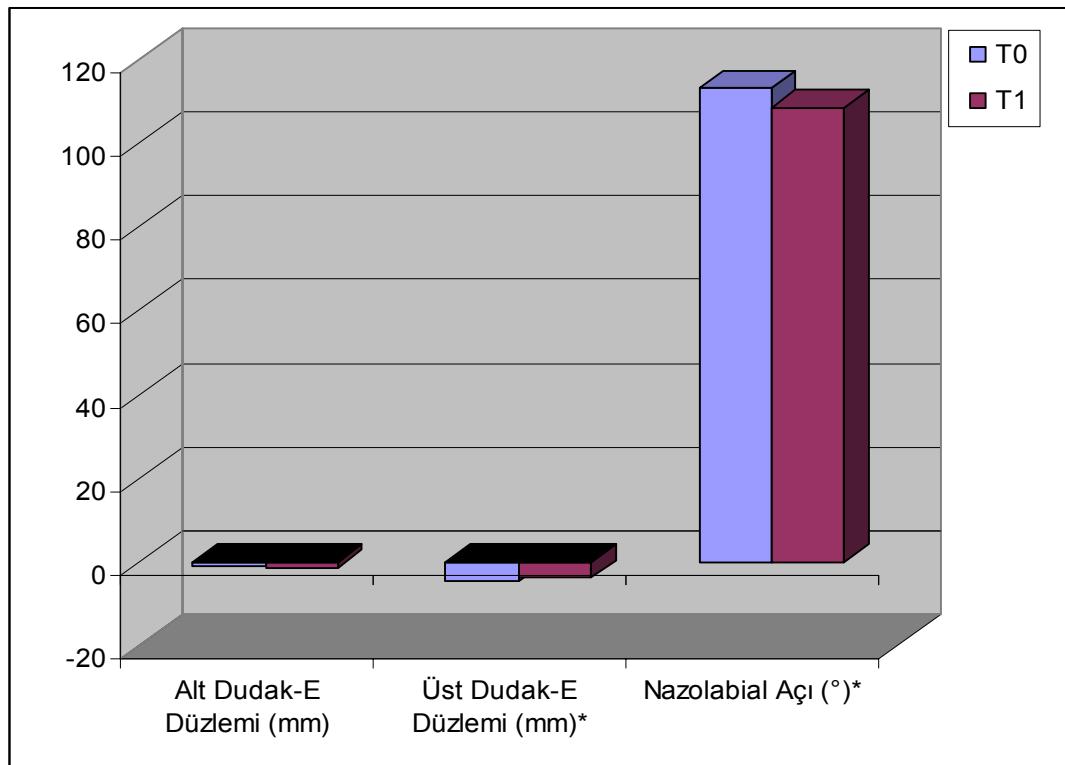
DYM Grubu n : 18 (Yumuşak Doku Değerlendirmeleri ile İlgili Bulgular)		$\bar{x}$	SS	Ortanca	Değişken Aralığı		p
					Min	Max	
Alt Dudak-E Düzlemi (mm)	T0	-1,67	2,39	-1,75	-6,50	2,00	0,844
	T1	-1,67	1,84	-2,00	-5,00	2,00	
Üst Dudak-E Düzlemi (mm)	T0	-5,22	2,46	-5,75	-9,00	-1,00	0,001 **
	T1	-3,69	1,97	-3,50	-8,00	-1,50	
Nazolabial Açığı (°)	T0	113,58	10,83	116,75	94,00	126,00	0,112
	T1	110,44	7,19	112,00	99,00	121,50	



Şekil 4.1.1.11 DYM grubunda yumuşak doku değerlendirmelerine ait ölçümlerin başlangıç ve bitiş değerlerinin bar grafik olarak ifadesi

Tablo 4.1.1.12 GYM grubunun T0 ve T1 dönemlerinde lateral sefalogramlarda yumuşak doku değerlendirmeleri ile ilgili bulguları

GYM Grubu n : 16 (Yumuşak Doku Değerlendirmeleri ile İlgili Bulgular)		$\bar{x}$	SS	Ortanca	Değişken Aralığı		p
					Min	Max	
Alt Dudak-E Düzlemi (mm)	T0	-1,16	2,18	-0,25	-6,00	2,00	0,275
	T1	-1,47	2,53	-2,00	-6,00	2,00	
Üst Dudak-E Düzlemi (mm)	T0	-4,75	2,21	-4,25	-9,00	-2,00	0,025 *
	T1	-3,81	2,87	-3,25	-10,00	-1,00	
Nazolabial Aç (°)	T0	113,12	9,83	114,25	85,00	127,00	0,012 *
	T1	108,56	10,32	110,00	79,00	122,00	



Şekil 4.1.1.12 GYM grubunda yumuşak doku değerlendirmelerine ait ölçümlerin başlangıç ve bitiş değerlerinin bar grafik olarak ifadesi

4.1.7 T0 Döneminde DYM ve GYM Grubunun İskeletsel, Dişsel ve Yumuşak Doku Bulgularının Karşılaştırılması

T0 döneminde DYM ve GYM gruplarının vertikal yön değişimleri, maksillaya ait ölçümleri, mandibulaya ait ölçümleri, maksillomandibüler ilişkilere ait ölçümleri, dişsel ilişkilere ait ölçümleri ve yumuşak doku bulgularının karşılaştırılması sonucunda her iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı tek farkın ANS-Xi-Pm (alt yüz yüksekliği açısı) açısı olduğu gözlemlendi ($p < 0.05$) (Tablo 4.1.1.13). ANS-Xİ-Pm açısı T0 döneminde, DYM grubu için ortalama $43,36 \pm 3,66^\circ$ 'lik bir değere sahipken, GYM için $46,19 \pm 2,99^\circ$ 'lik bir değere sahipti. Ancak T0 döneminden T1 dönemine meydana gelen değişiklikler incelendiğinde ANS-Xi-Pm (alt yüz yüksekliği açısı) açısında, DYM grubunda ortalama $1,31 \pm 1,79^\circ$ ile istatistiksel olarak anlamlı bir artış ($p < 0,05$) görülürken, GYM grubunda $0,37 \pm 1,59^\circ$ 'lik istatistiksel olarak anlamlı olmayan bir artış ($p > 0,05$) meydana geldi. Her iki grup arasındaki bu fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmadı ($p > 0,05$).

Tablo 4.1.1.13 T0 döneminde ANS-Xi-Pm (alt yüz yüksekliği açısı) açısında gruplar arası farklılık

Gruplar arası Farklılık (T0)	Delaire (n:18)		Grummons (n:16)		p
	$\bar{x}$	SS	$\bar{x}$	SS	
ANS-Xi-Pm (alt yüz yüksekliği açısı)(°)	43,36	3,66	46,19	2,99	0,030 *

4.1.8 T0 Döneminden T1 Dönemine DYM ve GYM Grubunun İskeletsel, Dişsel ve Yumuşak Doku Bulgularında Meydana Gelen Değişimlerin Karşılaştırılması

DYM ve GYM gruplarında tedaviyle oluşan anlamlı değişikliklerin gruplar arasında karşılaştırması Tablo 4.1.1.13'te gösterilmektedir.

T0 ve T1 kayıt dönemleri arasında iskeletsel verilerden, vertikal yön değişimleri (Tablo 4.1.1.14) ve maksillaya ait bulgular (Tablo 4.1.1.15) için gruplar arasında bir fark bulunmadı.

Tablo 4.1.1.14 T1-T0 dönemleri arasında vertikal yön değişiminin gruplar arası farklılığı

Gruplar arası Vertikal Yön Değişimi Farkı (T1-T0)	Delaire (n:18)		Grummons (n:16)		p
	$\bar{x}$	SS	$\bar{x}$	SS	
FMA (°)	1,72	1,42	0,91	1,64	0,112
GoGnSN (°)	2,72	1,53	1,94	1,48	0,059
ANS-Xi-Pm (alt yüz yüksekliği) (°)	1,31	1,79	0,37	1,59	0,135
FH-Na-Pog (yüz derinliği) (°)	-0,69	1,16	0,00	1,50	0,186
BaNa-PtGn (yüz eksen) (°)	-1,28	1,10	-0,69	1,40	0,269

Tablo 4.1.1.15 T1-T0 dönemleri arasında maksillaya ait bulguların gruplar arası farklılığı

Gruplar arası Maksillaya Ait Bulguların Farkı (T1-T0)	Delaire (n:18)		Grummons (n:16)		p
	$\bar{x}$	SS	$\bar{x}$	SS	
SNA (°)	2,42	2,23	2,37	1,01	0,674
FH-ANS-PNS (palatal eğim) (°)	0,78	1,09	1,22	1,43	0,589
FH-Na-A (maksiller derinlik) (°)	2,64	1,07	2,25	1,13	0,287
A-NaPog (konveksite) (mm)	3,00	1,48	2,12	1,20	0,085
A-FH (mm)	2,92	2,60	1,94	1,57	0,297
A-PTV (mm)	3,06	2,02	2,50	1,51	0,442
Cd-A (efektif maksiller uzunluk) (mm)	2,94	2,04	3,00	1,31	0,930
NaPerpendikülerF H-A (mm)	1,89	0,76	1,69	0,70	0,433

T0 ve T1 kayıt dönemleri arasında mandibulaya ait bulgulardan SNB açısı, FH-CF-Xi (ramus konumu) ve Co-Gn mesafesi ölçümlerinde istatistiksel olarak anlamlı farklar görüldü (Tablo 4.1.1.16).

SNB açısında, DYM grubunda iki kayıt dönemi arasında ortalama $0,86 \pm 1,66^\circ$ ile istatistiksel olarak anlamlı bir azalma ($p<0,05$) görülürken, GYM grubunda ortalama $0,19 \pm 1,21^\circ$ lik istatistiksel olarak anlamlı olmayan bir artış meydana geldi ($p>0,05$). Her iki grup arasındaki bu fark istatistiksel olarak anlamlıydı ($p<0,05$) (Tablo 4.1.1.16).

FH-CF-Xi (ramus konumu) açısında, DYM grubunda iki kayıt dönemi arasında ortalama $0,50 \pm 1,34^\circ$ ile istatistiksel olarak anlamlı bir azalma ($p<0,01$) görülürken, GYM grubunda ortalama $0,44 \pm 1,17^\circ$ lik istatistiksel olarak anlamlı olmayan bir artış meydana geldi ($p>0,05$). Her iki grup arasındaki bu fark istatistiksel olarak anlamlıydı ($p<0,05$) (Tablo 4.1.1.16).

Cd-Gn mesafesinde, DYM grubunda iki kayıt dönemi arasında ortalama $1,5 \pm 1,37$ mm. ile istatistiksel olarak anlamlı bir artış ($p<0,01$) görülürken, GYM grubunda ortalama $4,78 \pm 1,96$ mm.lik istatistiksel olarak anlamlı bir artış meydana geldi ($p<0,01$). Her iki grup arasındaki bu fark istatistiksel olarak önemli derecede anlamlıydı ($p<0,001$) (Tablo 4.1.1.16).

Tablo 4.1.1.16 T1-T0 dönemleri arasında mandibulaya ait bulguların gruplar arası farklılığı

Gruplar arası Mandibulaya Ait Bulguların Farkı (T1-T0)	Delaire (n:18)		Grummons (n:16)		P
	$\bar{x}$	SS	$\bar{x}$	SS	
SNB (°)	-0,86	1,66	0,19	1,21	0,044*
FH-CF-Xi (ramus konumu) (°)	-0,94	1,06	0,44	1,17	0,049 *
Cd-Gn (efektif mandibuler uzunluk) (mm)	1,50	1,37	4,78	1,96	0,000 ***

T0 ve T1 kayıt dönemleri arasında maksillomandibüler ilişkilere ait bulgulardan Cd-A_Cd-Gn (maksillo-mandibüler diferansiyel) mesafesi, Wits mesafesi ve *Overjet* mesafesi ölçümlerinde istatistiksel olarak anlamlı farklar görüldü (Tablo 4.1.1.17).

Cd-A_Cd-Gn (maksillo-mandibüler diferansiyel) mesafesinde, DYM grubunda iki kayıt dönemi arasında ortalama $1,33 \pm 2,78$ mm. ile istatistiksel olarak anlamlı bir artış ($p<0,05$) görülürken, GYM grubunda ortalama $1,78 \pm 2,01$ mm.lik

istatistiksel olarak anlamlı bir azalma ($p<0,05$) meydana geldi. Her iki grup arasındaki bu fark istatistiksel olarak anlamlıydı ($p<0,01$).

Wits mesafesinde, DYM grubunda iki kayıt dönemi arasında ortalama $2,89 \pm 1,93$ mm. ile istatistiksel olarak anlamlı bir artış ($p<0,001$) görülürken, GYM grubunda ortalama $1,53 \pm 1,89$ mm.lik istatistiksel olarak anlamlı bir artış ($p<0,01$) meydana geldi. Her iki grup arasındaki bu fark istatistiksel olarak anlamlıydı ($p<0,05$).

Overjet mesafesinde, DYM grubunda iki kayıt dönemi arasında ortalama $5,25 \pm 1,54$ mm. ile istatistiksel olarak anlamlı bir artış ($p<0,001$) görülürken, GYM grubunda ortalama $3,44 \pm 1,50$ mm.lik istatistiksel olarak anlamlı bir artış ($p<0,001$) meydana geldi. Her iki grup arasındaki bu fark istatistiksel olarak anlamlıydı ($p<0,01$).

Tablo 4.1.1.17 T1-T0 dönemleri arasında maksillomandibuler ilişkilere ait bulguların gruplar arası farklılığı

Gruplar arası Maksillomandibüler İlişkilerin Farkı (T1-T0)	Delaire (n:18)		Grummons (n:16)		p
	$\bar{x}$	SS	$\bar{x}$	SS	
ANB (°)	3,22	1,78	2,19	1,29	0,083
Cd-A_Cd-Gn (maksillomandibüler diferansiyel) (mm)	1,33	2,78	-1,78	2,01	0,001**
Wits (mm)	2,89	1,93	1,53	1,89	0,046*
Overjet (mm)	5,25	1,54	3,44	1,50	0,003**
Overbite (mm)	0,00	2,30	-0,22	2,14	0,551

T0 ve T1 kayıt dönemleri arasında dişsel ölçümlere ait bulgulardan alt keser-A-Pog açısı, Alt keser-A-Pog mesafesi ve IMPA açısı ölçümlerinde istatistiksel olarak anlamlı farklar görüldü (Tablo 4.1.1.18).

Alt keser-A-Pog açısında, DYM grubunda iki kayıt dönemi arasında ortalama $4,75 \pm 4,42^\circ$ ile istatistiksel olarak anlamlı bir azalma ($p<0,01$) görülürken, GYM grubunda ortalama $0,16 \pm 2,76^\circ$ 'lik istatistiksel olarak anlamlı olmayan bir artış ($p>0,05$) meydana geldi. Her iki grup arasındaki bu fark istatistiksel olarak önemli derecede anlamlıydı ($p\leq 0,001$) (Tablo 4.1.1.18).

Alt keser-A-Pog mesafesinde, DYM grubunda iki kayıt dönemi arasında ortalama $2 \pm 1,48^\circ$ ile istatistiksel olarak anlamlı bir azalma ($p<0,01$) görülürken, GYM grubunda ortalama $0,44 \pm 1,25^\circ$ 'lik istatistiksel olarak anlamlı olmayan bir azalma ($p>0,05$) meydana geldi. Her iki grup arasındaki bu fark istatistiksel olarak anlamlıydı ($p<0,01$) (Tablo 4.1.1.18).

IMPA açısında, DYM grubunda iki kayıt dönemi arasında ortalama $3,58 \pm 2,99^\circ$ ile istatistiksel olarak anlamlı bir azalma ($p<0,01$) görülürken, GYM grubunda ortalama $0,37 \pm 1,96^\circ$ 'lik istatistiksel olarak anlamlı olmayan azalma ($p>0,05$) meydana geldi. Her iki grup arasındaki bu fark istatistiksel olarak önemli derecede anlamlıydı ($p<0,001$) (Tablo 4.1.1.18).

Tablo 4.1.1.18 T1-T0 dönemleri arasında dişsel ilişkilere ait bulgularının gruplar arası farklılığı

Gruplar arası Dişsel Ölçümlere Ait Bulguların Farkı (T1-T0)	Delaire (n:18)		Grummons (n:16)		p
	$\bar{x}$	SS	$\bar{x}$	SS	
U6-PTV (molar konumu)(mm)	3,56	2,10	2,19	2,73	0,175
U6-L6 (molar ilişkisi) (mm)	2,50	1,99	0,94	2,17	0,064
U1-APog açısı(üst kesici eğilimi) (°)	10,67	4,24	7,72	4,60	0,062
U1-APog mesafesi (üst kesici konumu) (mm)	3,47	1,54	2,66	1,19	0,114
U1-SN açısı (°)	-4,75	4,42	0,16	2,76	0,972
L1-APog açısı (alt kesici eğilimi) (°)	-2,00	1,48	-0,44	1,25	0,000 ***
L1-APog mesafesi (alt kesici konumu) (mm)	6,22	2,46	5,97	3,31	0,005 **
IMPA (°)	-3,58	2,99	0,37	1,96	0,000 ***

T0 ve T1 kayıt dönemleri arasında yumuşak doku değerlendirmelerine ait bulgular (Tablo 4.1.1.19) için gruplar arasında bir fark bulunmadı.

Tablo 4.1.1.19 T1-T0 dönemleri arasında yumuşak doku değerlendirmelerine ait bulgularının gruplar arası farklılığı

Gruplar arası Mandibulaya Ait Bulguların Farkı (T1-T0)	Delaire (n:18)		Grummons (n:16)		P
	$\bar{x}$	SS	$\bar{x}$	SS	
Alt dudak-E düzlemi (mm)	0	1,93	0,37	1,16	0,615
Üst dudak-E düzlemi (mm)	1,53	1,40	0,94	1,50	0,353
Nazolabial açısı (°)	3,14	7,58	4,56	5,92	0,479

4.1.9 DYM ve GYM grubunun tedaviye başlama yaşı ve tedavi sürelerinin karşılaştırılması

Tedavi başındaki yaş ortalamaları göz önünde bulundurulduğunda, DYM grubu ($9,03 \pm 0,82$ yıl) ve GYM ($9,2 \pm 1,1$ yıl) grubundaki bireyler arasında tedaviye başlama yaşı açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktu ($p>0,05$) (Tablo 4.1.1.20).

DYM grubunda tedavi ortalama $8,06 \pm 1,63$ ay sürerken, GYM grubunda tedavi ortalama $10,59 \pm 1,42$ ayda tamamlandı. Tedavi süresi, DYM ve GYM tedavi grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı derecede farklı bulundu ($p<0,001$) (Tablo 4.1.1.20).

Tablo 4.1.1.20 Grupların yaş ortalaması ve tedavi süreleri arasındaki fark.

Grup	n	Kız	Erkek	Yaş ortalaması (Yıl)	p	Ortalama Tedavi Süresi (Ay)	p
DYM	18	10	8	$9,03 \pm 0,82$	0,128	$8,06 \pm 1,63$	0,000 ***
GYM	16	5	11	$9,2 \pm 1,1$		$10,59 \pm 1,42$	

4.2 MPI Bulguları

4.2.1 T0 Döneminde Kondillerin Hareket Miktarı ve Yönü

ΔX (Anteroposterior Yön);

DYM grubu için T0 döneminde sağ kondilde, ΔX mesafesinde ortalama $1,13 \pm 1,46$ mm., sol kondilde ortalama $1,31 \pm 1,30$ mm.lik protrüziv bir hareket olduğu saptandı (Tablo 4.2.1.1).

GYM grubu için T0 döneminde sağ kondilde, ΔX mesafesinde ortalama $0,81 \pm 1,10$ mm., sol kondilde ortalama $0,90 \pm 1,42$ mm.lik protrüziv bir hareket olduğu saptandı (Tablo 4.2.1.1).

T0 döneminde sağ ve sol kondiller için ΔX mesafesinde gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadı ($p>0,05$) (Tablo 4.2.1.1).

Tablo 4.2.1.1 T0 döneminde ΔX mesafesinde gruplar arası farklılık

Gruplar arası ΔX Mesafesi Farkı (T0)	Delaire (n:18)		Grummons (n:16)		p
	$\bar{x}$	SS	$\bar{x}$	SS	
ΔX Sağ Kondil (mm)	1,13	1,30	0,81	1,10	0,427
ΔX Sol Kondil (mm)	1,31	1,30	0,90	1,42	0,512

T0 döneminde tüm hastalar bir arada değerlendirildiğinde sağ ve sol kondiller için ΔX değerleri sırasıyla ortalama $0,98 \pm 1,29$ mm. ve $1,12 \pm 1,35$ mm. ile protrüziv bir hareket göstermekteydi.

T0 döneminde sağ kondilde ΔX mesafesinde 34 hastanın 26'sında (% 76,5) protrüziv, 6'sında (% 17,7) retrüziv hareket görüldü. 2 (% 5,8) hastada ise anteroposterior yönde kaymaya rastlanmadı (Tablo 4.2.1.2).

T0 döneminde sol kondilde ΔX mesafesinde 34 hastanın 27'sinde (% 79,4) protrüziv, 6'sında (%17,7) retrüziv kayma görüldü. 1 (% 2,9) hastada ise anteroposterior yönde kaymaya rastlanmadı (Tablo 4.2.1.2).

Tablo 4.2.1.2 T0 döneminde sağ ve sol kondilde anteroposterior yönde meydana gelen kaymanın yönü

Tüm Hastalarda ΔX Mesafesinde Görülen Kayma Yönü (T0)	Protrüziv (+)	Retrüziv (-)	Sıfır
ΔX Sağ Kondil	26 (%76,5)	6 (%17,7)	2 (% 5,8)
ΔX Sol Kondil	27 (% 79,4)	6 (%17,7)	1 (% 2,9)

ΔX mesafesinde sağ ve sol kondilde hastaların, % 51,4'ünde 1-2 mm. arasında, % 25'inde 2 mm.den büyük kayma olduğu gözlenmiştir.

ΔZ (Superoinferior Yön);

DYM grubu için T0 döneminde sağ kondilde, ΔZ mesafesinde $0,97 \pm 0,96$ mm., sol kondilde $1,27 \pm 0,88$ mm.'lik bir distraksiyon olduğu saptandı (Tablo 4.2.1.3).

GYM grubu için T0 döneminde sağ kondilde ΔZ mesafesinde $0,90 \pm 0,57$ mm., sol kondilde $1,16 \pm 0,79$ mm.'lik bir distraksiyon olduğu saptandı (Tablo 4.2.1.3).

T0 döneminde sağ ve sol kondiller için ΔZ mesafesinde gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadı ($p>0,05$) (Tablo 4.2.1.3).

Tablo 4.2.1.3 T0 döneminde ΔZ mesafesinde gruplar arası farklılık

Gruplar arası ΔZ Mesafesi Farkı (T0)	Delaire (n:18)		Grummons (n:16)		p
	$\bar{x}$	SS	$\bar{x}$	SS	
ΔZ Sağ Kondil (mm)	0,97	0,96	0,90	0,57	0,628
ΔZ Sol Kondil (mm)	1,27	0,88	1,16	0,79	0,557

T0 döneminde tüm hastalar bir arada değerlendirildiğinde sağ ve sol kondiller için ΔZ değerleri sırasıyla ortalama $0,94 \pm 0,79$ mm. ve $1,22 \pm 0,83$ mm. ile distraksiyon göstermekteydi.

T0 döneminde sağ kondilde ΔZ mesafesinde 34 hastanın 28'sinde (% 82,4) distraksiyon, 1'inde (% 2,9) kompresyon görüldü. 5 (% 14,7) hastada ise superoinferior yönde kaymaya rastlanmadı (Tablo 4.2.1.4).

T0 döneminde sol kondilde ΔZ mesafesinde 34 hastanın 32'sinde (% 94,2) distraksiyon, 1'inde (% 2,9) kompresyon görüldü. 1 (% 2,9) hastada ise superoinferior yönde kaymaya rastlanmadı (Tablo 4.2.1.4).

Tablo 4.2.1.4 T0 döneminde sağ ve sol kondilde superoinferior yönde meydana gelen kaymanın yönü

Tüm Hastalarda ΔZ Mesafesinde Görülen Kayma Yönü (T0)	Kompresyon (-)	Distraksiyon (+)	Sıfır
ΔZ Sağ Kondil	1 (% 2,9)	28 (% 82,4)	5 (% 14,7)
ΔZ Sol Kondil	1 (% 2,9)	32 (% 94,2)	1 (% 2,9)

ΔZ mesafesinde sağ ve sol kondilde, hastaların % 45,6'sında 1-2 mm. arasında, % 14,7'sinde 2 mm.den büyük kayma olduğu gözlenmiştir.

ΔY (Transvers Yön);

DYM grubu için T0 döneminde, ΔY mesafesinde $0,06 \pm 1,01$ mm.lik sola doğru kayma olduğu saptandı (Tablo 4.2.1.5).

GYM grubu için T0 döneminde, ΔY mesafesinde $0,07 \pm 0,78$ mm.lik sola doğru kayma olduğu saptandı (Tablo 4.2.1.5).

T0 döneminde ΔY mesafesinde gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadı ($p>0,05$) (Tablo 4.2.1.5).

Tablo 4.2.1.5 T0 döneminde ΔY mesafesinde gruplar arası farklılık

Gruplar arası ΔY Mesafesi Farkı (T0)	Delaire (n:18)		Grummons (n:16)		p
	$\bar{x}$	SS	$\bar{x}$	SS	
ΔY (mm)	-0,06	1,01	-0,07	0,78	0,691

T0 döneminde tüm hastalar bir arada değerlendirildiğinde ΔY değeri ortalama $0 \pm 0,90$ mm.lik bir kaymayı göstermekteydi.

T0 döneminde ΔY mesafesinde 34 hastanın 17'sinde (% 50) sola, 17'sinde (% 50) sağa doğru bir kayma olduğu görüldü (Tablo 4.2.1.6).

Tablo 4.2.1.6 T0 döneminde sağ ve sol kondilde superoinferior yönde meydana gelen kaymanın yönü

Tüm Hastalarda ΔY Mesafesinde Görülen Kayma Yönü (T0)	Sağ (+)	Sol (-)	Sıfır
ΔY	17 (% 50)	17 (% 50)	0 (% 0)

ΔY mesafesinde, hastaların % 17,6'sında 0,6-1 mm. arasında, % 32,3'ünde 2 mm.den büyük kayma olduğu gözlenmiştir.

4.2.2 Kondillerde Tedavi ile Meydana Gelen Hareket Miktarı

DYM Grubu için;

T0 ve T1 dönemlerine ait MPI bulguları Tablo 4.2.2.1'de, Şekil 4.2.2.1'de ve Şekil 4.2.2.2'de gösterilmektedir.

Sağ kondil için T0 ve T1 dönemleri arasında ΔX mesafesinde ortalama $1,09 \pm 1,44$ mm.lik istatistiksel olarak anlamlı bir azalma meydana geldi ($p < 0,01$) (Tablo 4.2.2.1, Şekil 4.2.2.1).

Sol kondil için T0 ve T1 dönemleri arasında ΔX mesafesinde ortalama $1,45 \pm 0,95$ mm.lik istatistiksel olarak anlamlı bir azalma meydana geldi ($p < 0,01$) (Tablo 4.2.2.1, Şekil 4.2.2.1).

Bu bulgular sağ ve sol kondilde T0 ve T1 dönemleri arasında horizontal yönde, Sİ değeri ve Mİ değerlerinin birbirine yaklaşmasını belirtmektedir.

Sağ kondil için T0 ve T1 dönemleri arasında ΔZ mesafesinde ortalama $1,01 \pm 0,97$ mm.lik istatistiksel olarak anlamlı bir azalma meydana geldi ($p < 0,01$) (Tablo 4.2.2.1, Şekil 4.2.2.2).

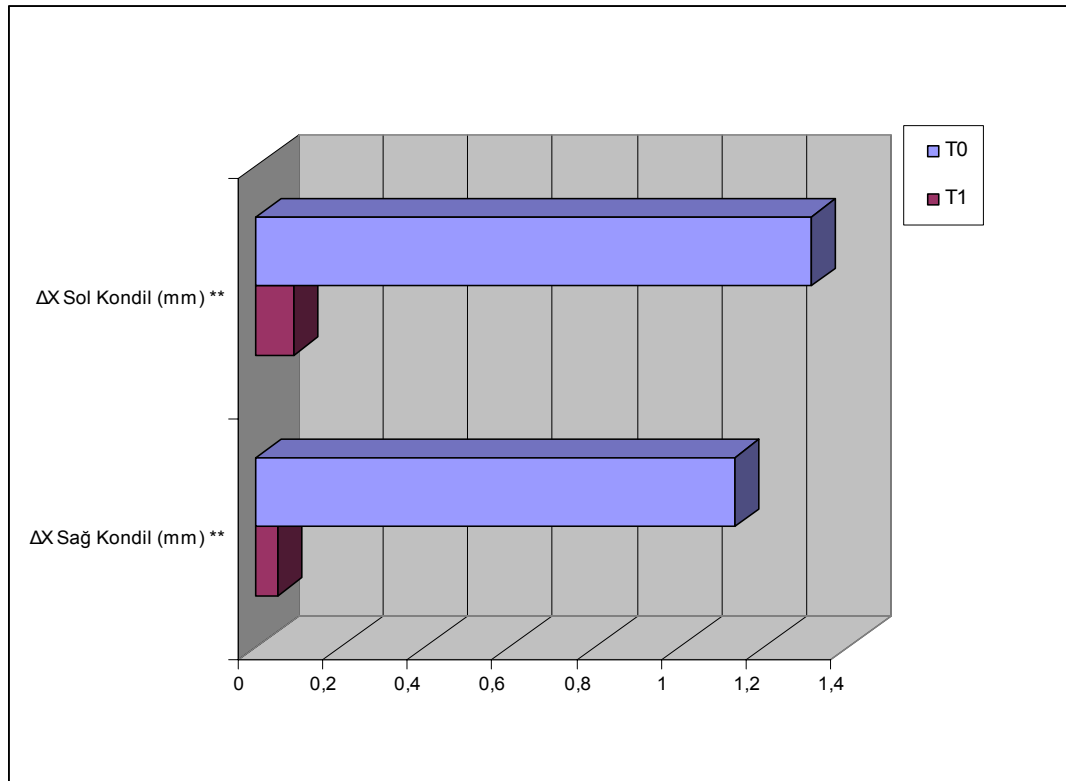
Sol kondil için T0 ve T1 dönemleri arasında ΔZ mesafesinde ortalama $1,32 \pm 0,88$ mm.lik istatistiksel olarak anlamlı bir azalma meydana geldi ($p < 0.001$) (Tablo 4.2.2.1, Şekil 4.2.2.2).

Bu bulguların değerlendirilmesi sırasında daha önce de belirtilmiş olduğu üzere ΔZ değerinin negatif (-) olması, kondillerde kompresyonu, pozitif (+) olması ise distraksiyonu temsil etmektedir. Bu nedenle negatif (-) yönde bir değişim Mİ ve Sİ konumlarının birbirinden uzaklaşmasını değil, yaklaşmasını belirtmektedir. Buna göre yukarıdaki bulguların ışığında sağ ve sol kondilde T0 ve T1 dönemleri arasında vertikal yönde de, Sİ değeri ve Mİ değerlerinin birbirine yaklaştığı görülmektedir.

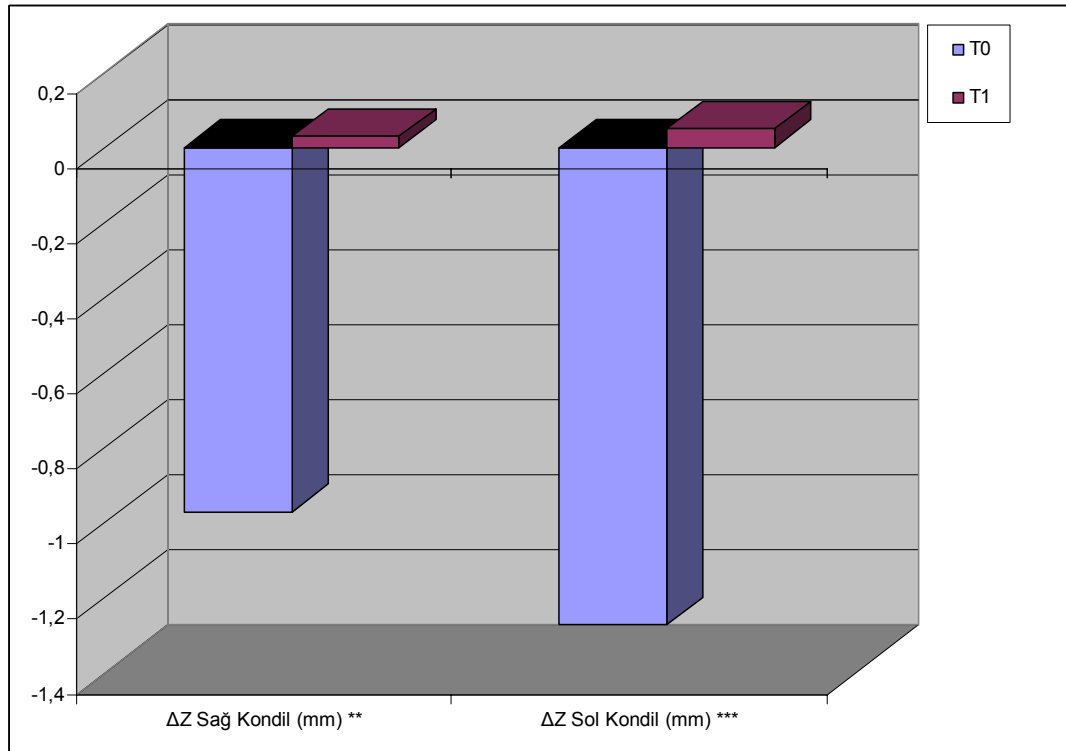
T0 ve T1 dönemleri arasında ΔY mesafesinde ortalama $0,05 \pm 1,03$ mm.lik istatistiksel olarak anlamlı olmayan bir hareket meydana geldi ($p > 0,05$). T0 döneminde transvers yönde Sİ konumundan Mİ konumuna geçerken ortalama $0,06 \pm 1,02$ mm.lik çok hafif sola doğru kayma mevcut iken, T1 döneminde transvers yönde Sİ konumundan Mİ konumuna geçerken ortalama $0,01 \pm 0,07$ mm.lik bir sola kayma olduğu görüldü (Tablo 4.2.2.1).

Tablo 4.2.2.1 DYM grubunun T0 ve T1 dönemlerinde ΔX , ΔZ ve ΔY mesafelerine ait ölçümler ile ilgili bulguları

DYM Grubu n : 18 (ΔX , ΔY , ΔZ T0 ve T1 Bulguları)		$\bar{x}$	SS	Ortanca	Değişken Aralığı		p
					Min	Max	
ΔX Sağ Kondil (mm)	T0	1,13	1,46	1,48	-1,56	3,44	0,009 **
	T1	0,05	0,12	0,00	0,00	0,47	
ΔX Sol Kondil (mm)	T0	1,31	1,30	1,43	-1,21	3,05	0,002 **
	T1	0,09	0,18	0,00	0,00	0,71	
ΔZ Sağ Kondil (mm)	T0	0,97	0,96	-1,16	-2,51	0,97	0,001 **
	T1	0,03	0,07	0,00	0,00	0,24	
ΔZ Sol Kondil (mm)	T0	1,27	0,88	-1,35	-3,03	0,50	0,000 ***
	T1	0,05	0,08	0,00	0,00	0,25	
ΔY (mm)	T0	-0,06	1,02	-0,22	-2,21	1,72	0,879 **
	T1	0,00	0,07	0,00	0,18	0,00	



Şekil 4.2.2.1 DYM grubunda sağ ve sol kondiller için ΔX mesafesi (anteroposterior) ölçümlerine ait başlangıç ve bitiş değerlerinin bar grafik olarak ifadesi



Şekil 4.2.2.2 DYM grubunda sağ ve sol kondiller için ΔZ mesafesi (superoinferior) ölçümlerine ait başlangıç ve bitiş değerlerinin bar grafik olarak ifadesi

GYM Grubu için;

T0 ve T1 dönemlerine ait MPI bulguları Tablo 4.2.2.2’de, Şekil 4.2.2.3’de ve Şekil 4.2.2.4’de gösterilmektedir.

Sağ kondil için T0 ve T1 dönemleri arasında ΔX mesafesinde ortalama $0,38 \pm 0,55$ mm.lik istatistiksel olarak anlamlı bir azalma meydana geldi ($p < 0,05$) (Tablo 4.2.2.2, Şekil 4.2.2.3).

Sol kondil için T0 ve T1 dönemleri arasında ΔX mesafesinde ortalama $0,64 \pm 0,96$ mm.lik istatistiksel olarak anlamlı bir azalma meydana geldi ($p < 0,05$) (Tablo 4.2.2.2, Şekil 4.2.2.3).

Bu bulgular sağ ve sol kondilde T0 ve T1 dönemleri arasında horizontal yönde, Sİ değeri ve Mİ değerlerinin birbirine yaklaşmasını belirtmektedir.

Sağ kondil için T0 ve T1 dönemleri arasında ΔZ mesafesinde ortalama $0,31 \pm 0,16$ mm.lik istatistiksel olarak anlamlı bir azalma meydana geldi ($p < 0,01$) (Tablo 4.2.2.2, Şekil 4.2.2.4).

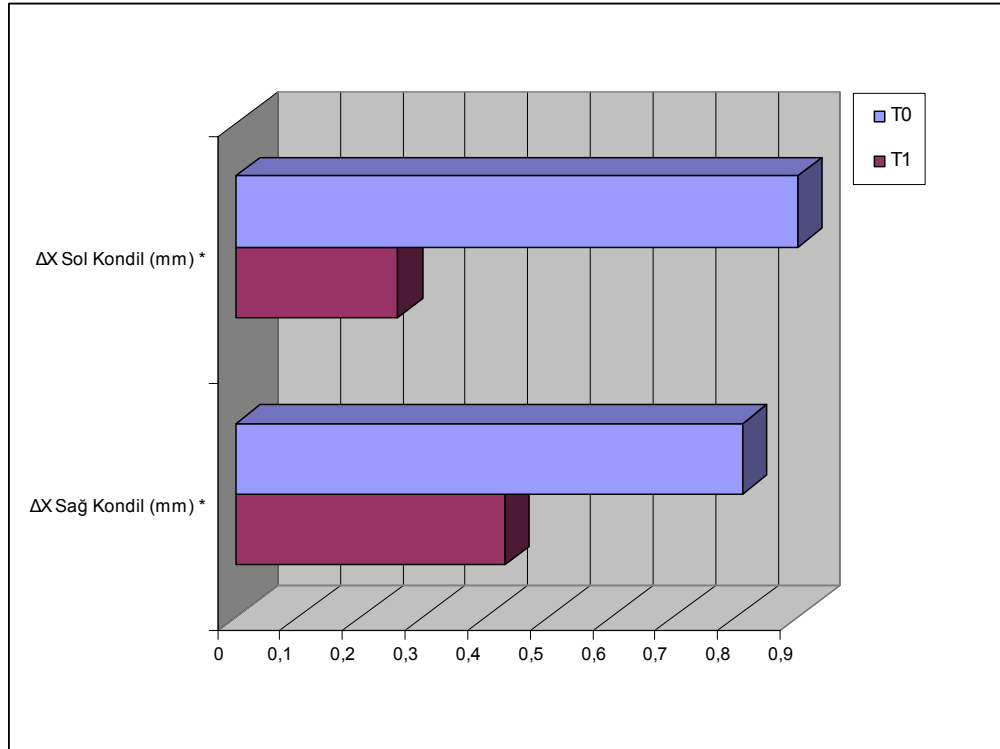
Sol kondil için T0 ve T1 dönemleri arasında ΔZ mesafesinde ortalama $0,65 \pm 0,42$ mm.lik istatistiksel olarak anlamlı bir azalma meydana geldi ($p < 0,001$) (Tablo 4.2.2.2, Şekil 4.2.2.4).

Bu bulgular sağ ve sol kondilde T0 ve T1 dönemleri arasında vertikal yönde, Sİ değeri ve Mİ değerlerinin birbirine yaklaşmasını belirtmektedir.

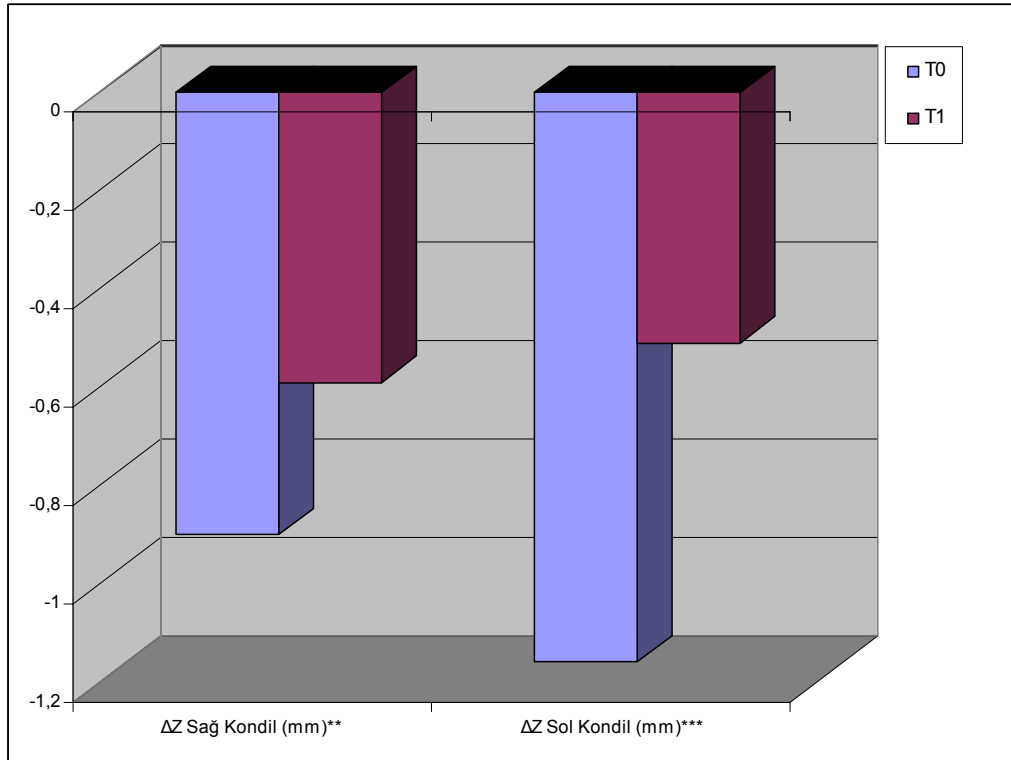
T0 ve T1 dönemleri arasında ΔY mesafesinde ortalama $0,02 \pm 0,74$ mm.lik istatistiksel olarak anlamlı olmayan sola doğru bir hareket meydana geldi ($p > 0,05$). T0 döneminde transvers yönde Sİ konumundan Mİ konumuna geçerken ortalama $0,07 \pm 0,78$ mm.lik çok hafif sağa doğru kayma mevcut iken, T1 döneminde transvers yönde Sİ konumundan Mİ konumuna geçerken ortalama $0,06 \pm 0,18$ mm.lik bir sağa kayma olduğu görüldü (Tablo 4.2.2.2).

Tablo 4.2.2.2 GYM grubunun T0 ve T1 dönemlerinde ΔX , ΔZ ve ΔY mesafelerine ait ölçümler ile ilgili bulguları

GYM Grubu n : 16 (ΔX , ΔY , ΔZ T0 ve T1 Bulguları)		$\bar{x}$	SS	Ortanca	Değişken Aralığı		p
					Min	Max	
ΔX Sağ Kondil (mm)	T0	0,81	1,10	1,08	-1,43	2,34	0,012 *
	T1	0,43	0,72	0,38	-1,00	1,45	
ΔX Sol Kondil (mm)	T0	0,90	1,42	1,35	-2,78	2,30	0,041 *
	T1	0,26	0,54	0,30	-1,28	1,00	
ΔZ Sağ Kondil (mm)	T0	0,90	0,57	-1,06	-2,00	0,00	0,001 **
	T1	0,59	0,47	-0,65	-1,48	0,25	
ΔZ Sol Kondil (mm)	T0	1,16	0,79	-1,01	-2,55	0,00	0,000 ***
	T1	0,51	0,55	-0,38	-1,76	0,42	
ΔY (mm)	T0	0,07	0,78	0,32	-1,62	1,56	0,569
	T1	0,06	0,18	0,05	-0,26	0,33	



Şekil 4.2.2.3 GYM grubunda sağ ve sol kondiller için ΔX mesafesi (anteroposterior) ölçümlerine ait başlangıç ve bitiş değerlerinin bar grafik olarak ifadesi



Şekil 4.2.2.4 GYM grubunda sağ ve sol kondiller için ΔZ mesafesi (**superoinferior**) ölçümlerine ait başlangıç ve bitiş değerlerinin bar grafik olarak ifadesi

4.2.3 TO Döneminden T1 Dönemine DYM ve GYM Gruplarının ΔX , ΔZ ve ΔY Değerlerinin Karşılaştırması

DYM ve GYM gruplarında tedaviyle oluşan anlamlı değişikliklerin gruplar arasında karşılaştırması Tablo 4.2.3.1’te gösterilmektedir.

T0 ve T1 kayıt dönemleri arasında GYM ve DYM gruplarında, sağ kondilin ΔZ değeri ve ΔY değerlerine ait bulgular için gruplar arasında bir fark bulunmadı.

T0 ve T1 kayıt dönemleri arasında GYM ve DYM gruplarında, sağ ve sol kondilin ΔX değerleri ve sol kondilin ΔZ değerinde istatistiksel olarak anlamlı farklar görüldü.

Sağ kondil için ΔX değerinde, DYM grubunda iki kayıt dönemi arasında ortalama $1,09 \pm 1,44$ mm. ile istatistiksel olarak anlamlı bir azalma ($p < 0,01$) görülürken, GYM grubunda ortalama $0,38 \pm 0,55$ mm.lik istatistiksel olarak anlamlı

bir azalma meydana geldi ($p<0,05$). Heriki grup arasındaki bu fark istatistiksel olarak anlamlıydı ($p<0,01$).

Sol kondil için ΔX değerinde, DYM grubunda iki kayıt dönemi arasında ortalama $1,45 \pm 0,95$ mm. ile istatistiksel olarak anlamlı bir azalma ($p<0,01$) görülürken, GYM grubunda ortalama $0,64 \pm 0,96$ mm.lik istatistiksel olarak anlamlı bir azalma meydana geldi ($p<0,05$). Her iki grup arasındaki bu fark istatistiksel olarak anlamlıydı ($p<0,05$).

Sağ kondil için ΔZ değerinde, DYM grubunda iki kayıt dönemi arasında ortalama $1,01 \pm 0,97$ mm. ile istatistiksel olarak anlamlı bir azalma ($p<0,01$) görülürken, GYM grubunda ortalama $0,31 \pm 0,16$ mm.lik istatistiksel olarak anlamlı bir azalma meydana geldi ($p<0,01$). Heriki grup arasındaki bu fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmadı ($p>0,05$).

Sol kondil için ΔZ değerinde, DYM grubunda iki kayıt dönemi arasında ortalama $1,32 \pm 0,88$ mm. ile istatistiksel olarak anlamlı bir azalma ($p<0,001$) görülürken, GYM grubunda ortalama $0,65 \pm 0,42$ mm.lik istatistiksel olarak anlamlı bir azalma meydana geldi ($p<0,05$). Her iki grup arasındaki bu fark istatistiksel olarak anlamlıydı ($p<0,01$).

Tablo 4.2.3.1 T1-T0 dönemleri arasında dişsel ölçüm bulgularının gruplar arası farklılığı

Gruplar arası ΔX , ΔZ ve ΔY Ölçümlerine Ait Bulguların Farkı (T1-T0)	Delaire (n:18)		Grummons (n:16)		p
	$\bar{x}$	SS	$\bar{x}$	SS	
ΔX Sağ Kondil (mm)	-1,09	1,44	-0,38	0,55	0,002 **
ΔX Sol Kondil (mm)	-1,45	0,95	-0,64	0,96	0,044 *
ΔZ Sağ Kondil (mm)	1,01	0,97	0,31	0,16	0,075
ΔZ Sol Kondil (mm)	1,32	0,88	0,65	0,42	0,007 **
ΔY (mm)	0,05	1,03	-0,02	0,74	0,918

4.2.4 T0 ve T1 Dönemlerinde Sagital Düzlemde Meydana Gelen Değişimlerin Grafikselsel İfadesi

T0 döneminde sagital düzlemde hiçbir hastada Sİ ve Mİ konumlarının çakışması gözlenmedi.

Sağ kondilin T0 döneminde sagital düzlem üzerindeki ΔX ve ΔZ değerlerinin birarada incelenmesi sonucunda DYM grubunda 18 hastanın 1'inde öne ve yukarı yönde, 2'sinde öne, 12'sinde öne ve aşağı yönde, 1'inde aşağı yönde, 1'inde aşağı ve geri yönde, 1'inde geri yönde kaymaya rastlanmıştır (Şekil 4.2.4.1).

Sol kondilin T0 döneminde sagital düzlem üzerindeki ΔX ve ΔZ değerlerinin birarada incelenmesi sonucunda DYM grubunda 18 hastanın 1'inde öne ve yukarı yönde, 14'ünde öne ve aşağı yönde, 3'ünde aşağı ve geri yönde kaymaya rastlanmıştır (Şekil 4.2.4.2).

Sağ kondilin T0 döneminde sagital düzlem üzerindeki ΔX ve ΔZ değerlerinin birarada incelenmesi sonucunda GYM grubunda 16 hastanın 1'inde öne, 10'unda öne ve aşağı yönde, 2'sinde aşağı yönde, 2'sinde aşağı ve geri yönde, 1'inde geri yönde kaymaya rastlanmıştır (Şekil 4.2.4.3).

Sol kondilin T0 döneminde sagital düzlem üzerindeki ΔX ve ΔZ değerlerinin birarada incelenmesi sonucunda GYM grubunda 16 hastanın 1'inde öne, 11'inde öne ve aşağı yönde, 1'sinde aşağı yönde, 3'inde aşağı ve geri yönde kaymaya rastlanmıştır (Şekil 4.2.4.4).

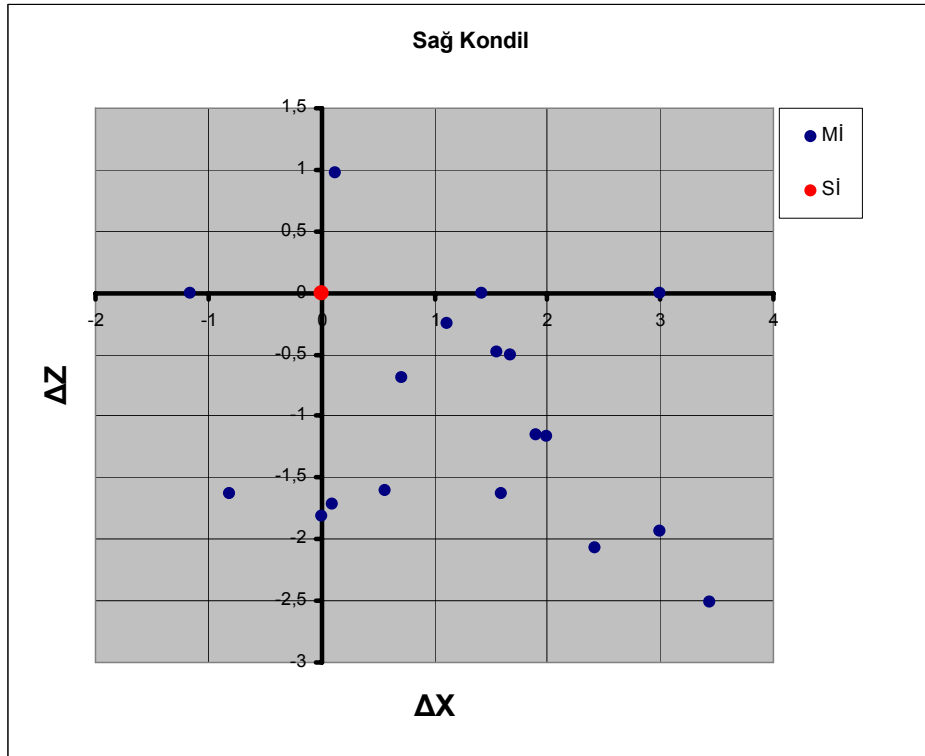
T1 döneminde sagital düzlemde Sİ ve Mİ konumlarının DYM'de daha çok çakıştıkları gözlenmektedir.

Sağ kondilin T1 döneminde sagital düzlem üzerindeki ΔX ve ΔZ değerlerinin birarada incelenmesi sonucunda DYM grubunda 18 hastanın 12'sinde Sİ ve Mİ pozisyonlarının çakıştığı gözlenmiştir. 1 hastada öne, 2 hastada yukarı yönde, 3 hastada öne ve yukarı yönde kaymaya rastlanmıştır (Şekil 4.2.4.5).

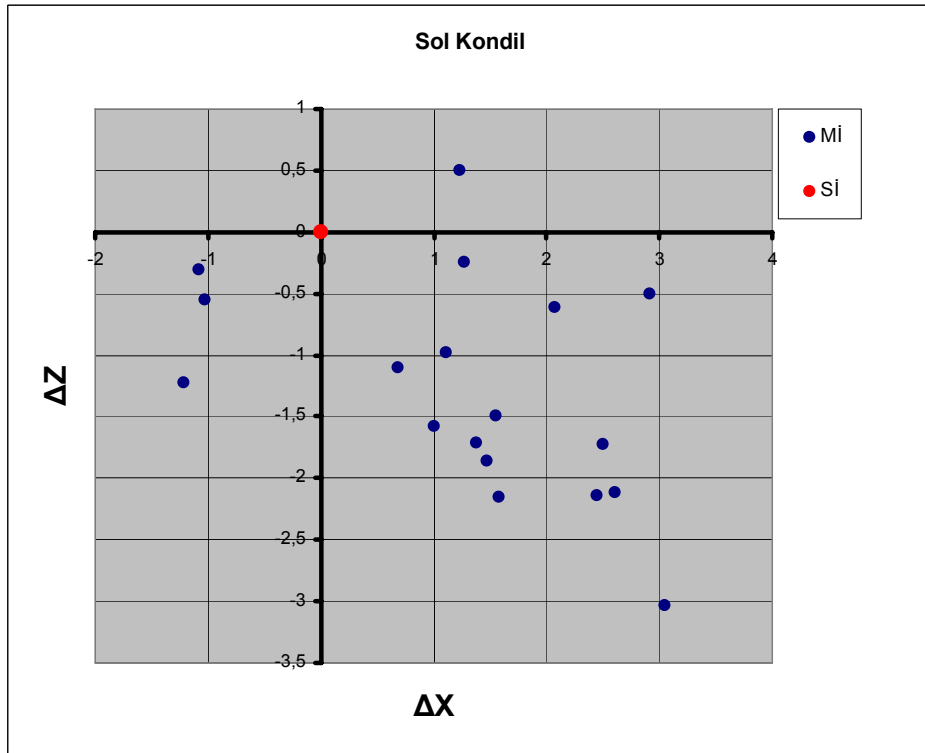
Sol kondilin T1 döneminde sagittal düzlem üzerindeki ΔX ve ΔZ değerlerinin birarada incelenmesi sonucunda DYM grubunda 18 hastanın 12'inde Sİ ve Mİ pozisyonlarının çakıştığı gözlenmiştir. 1 hastada öne, 1 hastada yukarı yönde, 4 hastada öne ve yukarı yönde kaymaya rastlanmıştır (Şekil 4.2.4.6).

Sağ kondilin T1 döneminde sagittal düzlem üzerindeki ΔX ve ΔZ değerlerinin birarada incelenmesi sonucunda GYM grubunda 16 hastanın hiçbirinde Sİ ve Mİ pozisyonlarının çakışması gözlenmemiştir. Fakat tedavi başlangıcında var olan kaymanın azaldığı ve Sİ ve Mİ noktalarının birbirine yaklaştığı dikkati çekmektedir. 1 hastada yukarı ve öne, 9 hastada aşağı ve öne, 3 hastada aşağıya ve 3 hastada aşağı ve geriye doğru kayma mevcuttur (Şekil 4.2.4.7).

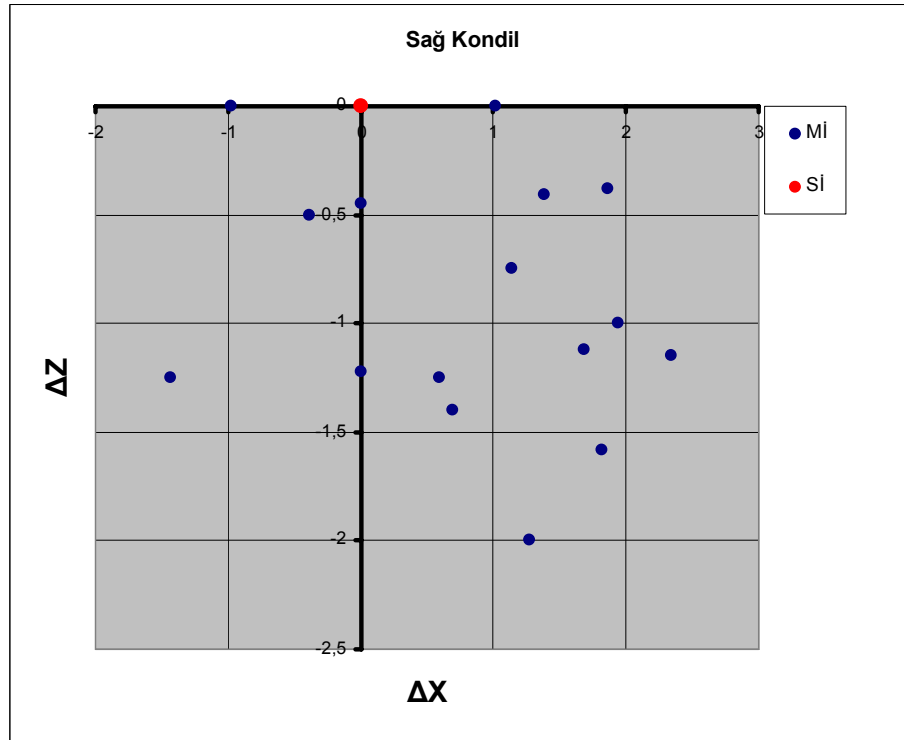
Sol kondilin T1 döneminde sagittal düzlem üzerindeki ΔX ve ΔZ değerlerinin birarada incelenmesi sonucunda GYM grubunda 16 hastanın hiçbirinde Sİ ve Mİ pozisyonlarının çakışması gözlenmemiştir. Fakat tedavi başlangıcında var olan kaymanın azaldığı ve Sİ ve Mİ noktalarının birbirine yaklaştığı dikkati çekmektedir. 1 hastada yukarı ve öne, 2 hastada öne, 10 hastada aşağı ve öne, 1 hastada aşağıya ve 2 hastada aşağı ve geriye doğru kayma mevcuttur (Şekil 4.2.4.8).



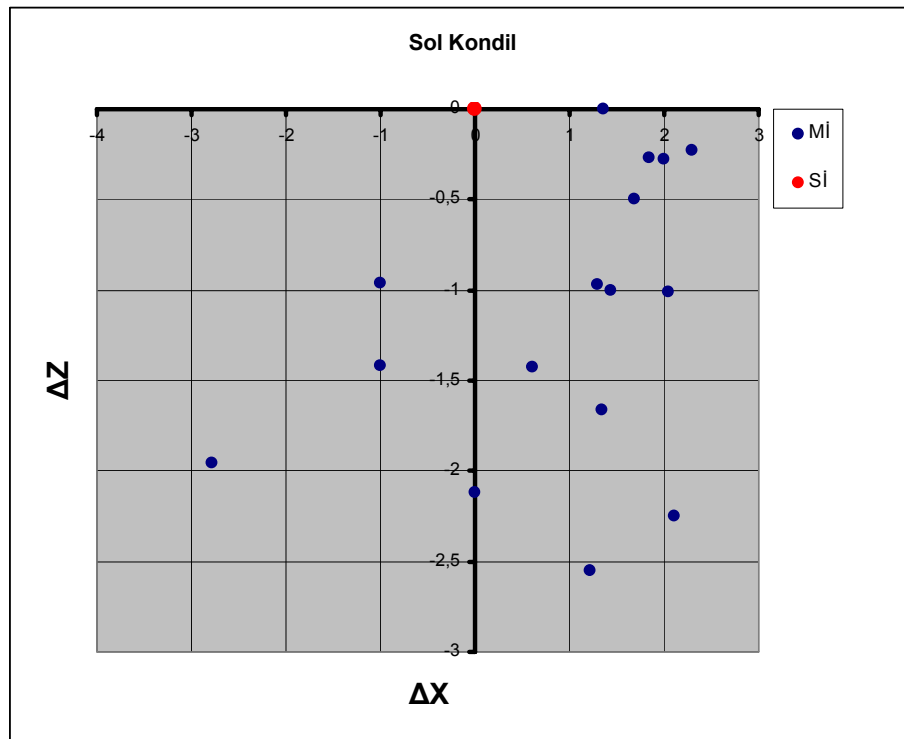
Şekil 4.2.4.1 DYM grubunda sağ kondilde T0 döneminde sagittal düzlemde görülen Sİ-Mİ ilişkisi



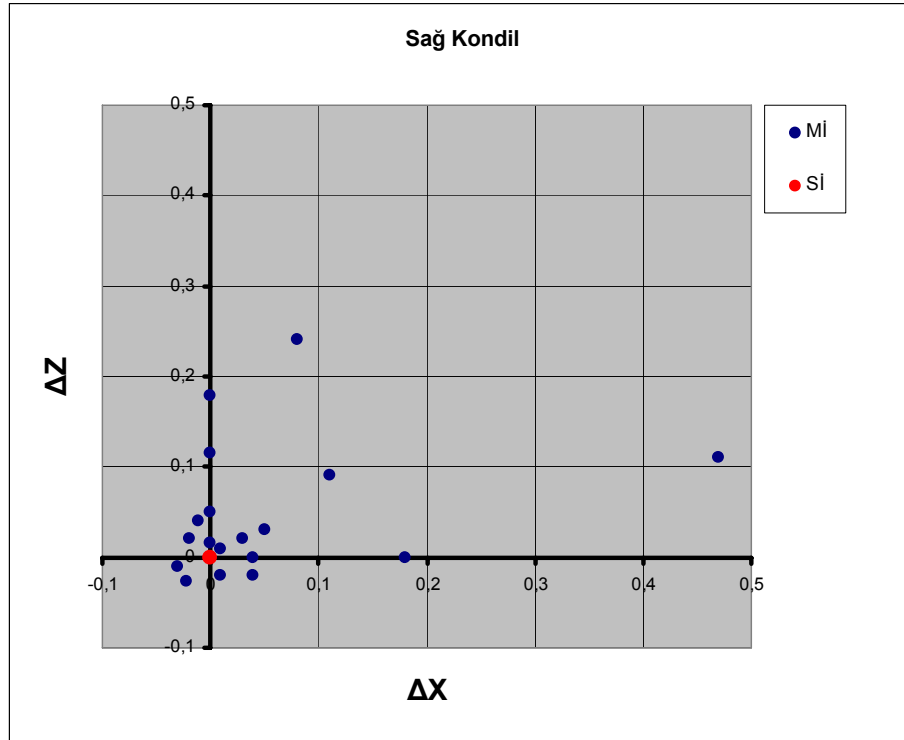
Şekil 4.2.4.2 DYM grubunda sol kondilde T0 döneminde sagittal düzlemde görülen Sİ-Mİ ilişkisi



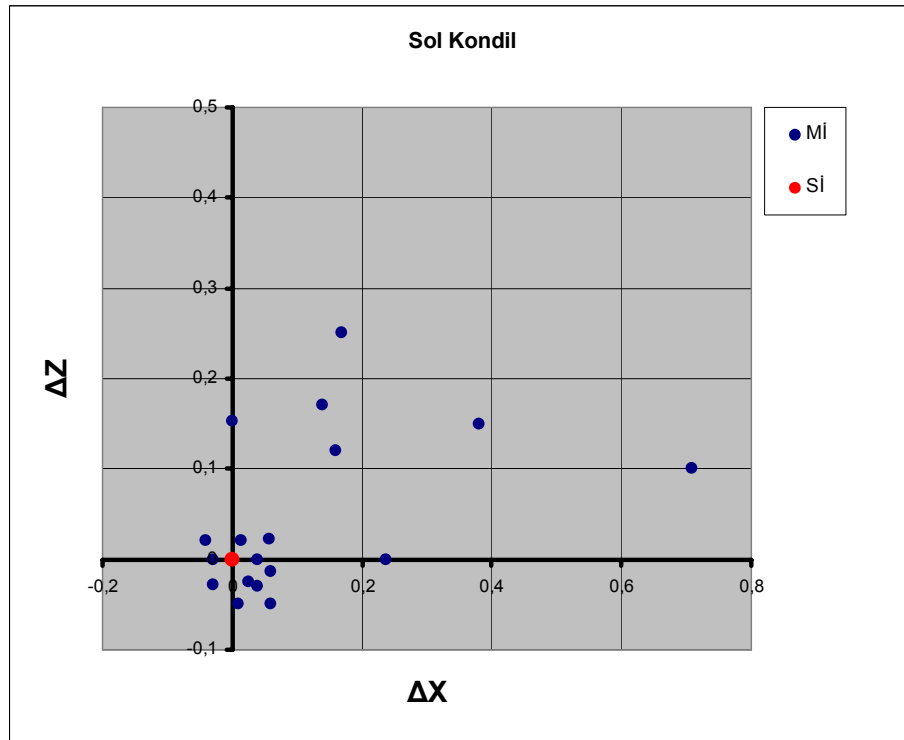
Şekil 4.2.4.3 GYM grubunda sağ kondilde T0 döneminde sagittal düzlemde görülen Sİ-Mİ ilişkisi



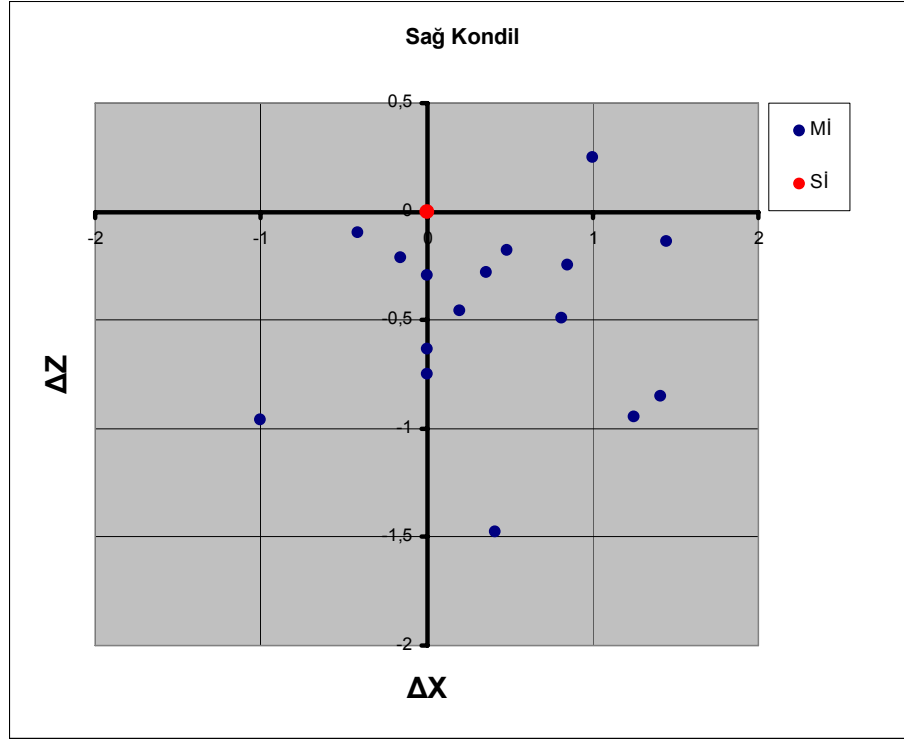
Şekil 4.2.4.4 GYM grubunda sol kondilde T0 döneminde sagittal düzlemde görülen Sİ-Mİ ilişkisi



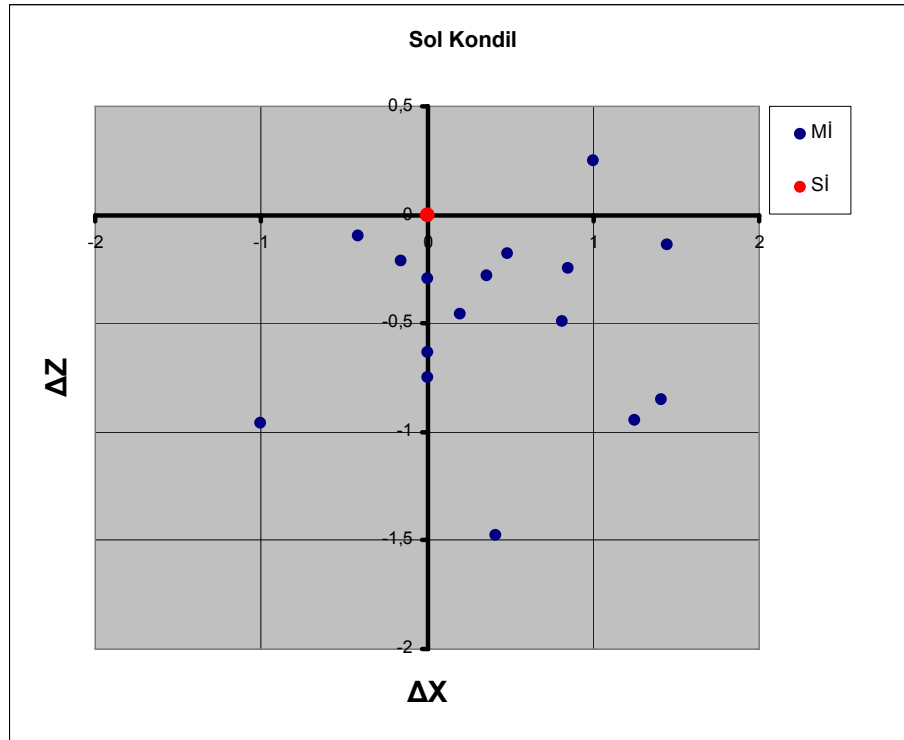
Şekil 4.2.4.5 DYM grubunda sağ kondilde **T1** döneminde sagittal düzlemde görülen Sİ-Mİ ilişkisi



Şekil 4.2.4.6 DYM grubunda sol kondilde **T1** döneminde sagittal düzlemde görülen Sİ-Mİ ilişkisi



Şekil 4.2.4.7 GYM grubunda sağ kondilde **T1** döneminde sagittal düzlemde görülen Sİ-Mİ ilişkisi



Şekil 4.2.4.8 GYM grubunda sol kondilde **T1** döneminde sagittal düzlemde görülen Sİ-Mİ ilişkisi

TARTIŞMA

5.1 Çalışmanın Amacı

İki yüzyıl önce yaşamış ünlü İngiliz şair William Cowper’ın da belirttiği gibi “Hayatın tüm tadını veren baharat, farklılıktır”. Ortodonti uzmanlığının da tüm tadını veren baharat, oklüzal ve iskeletsel farklılıklardan kaynaklanmaktadır. SIII maloklüzyonlar daha önce de belirtildiği üzere çeşitli dental ve iskeletsel farklılıklar göstermektedirler. Bu farklılıklar SIII maloklüzyonların tedavisi için çeşitli alternatiflerin sunulmasına neden olmuştur (10,13,55,58,60,149). Bu tedavi alternatifleri, SIII problemin kaynaklandığı çeneye ve tedavi ihtiyaçlarına göre değişkenlik göstermektedir.

İskeletsel Sınıf III maloklüzyonun erken dönem tedavisinde fonksiyonel apareyler, *chincup* ve ortopedik yüz maskesi gibi çeşitli tedavi metodları önerilmektedir. Maksiller yetersizliği bulunan Sınıf III vakalarında sıklıkla ortopedik yüz maskesinin kullanımından bahsedilmektedir (150-153). Yapılan çeşitli deneysel çalışmalar ve insan çalışmaları, alın ve çene ucundan destek alarak kuvvet uygulayan ortopedik yüz maskelerinin kullanımıyla maksillomandibuler komplekste etkileyici değişimler olduğunu bildirmektedir. Çene ucundan destek alarak maksillaya protraksiyon kuvveti uygulayan yüz maskelerinde bu kuvvetin yaklaşık % 75’inin temporomandibüler eklem bölgesine iletildiği bildirilmiştir (154). Bu nedenle Grummons, eklem üzerinde istenmeyen etkilerin oluşmasını engellemek için bu maskenin dizaynında değişiklikler yaparak, alın ve suborbital bölgeden destek alan yeni bir dizayn geliştirmiştir (13). Ancak literatür incelendiği zaman çene ucundan ve suborbital bölgeden destek alan bu yüz maskelerinin temporomandibüler eklemden ne gibi değişimlere yol açtığından bahsedilmemektedir.

Delaire Yüz Maskesi (DYM)’nin temporomandibüler eklem (TME) üzerine etkileri konusunda, Jackson ve ark.nın maymunlar üzerinde yapmış oldukları, maksilla üzerine anterior yönde kuvvetlerin etkilerini araştırdıkları çalışmalarında, TME’de herhangi bir histolojik değişiklik ile karşılaşılmamıştır (155). Bilindiği gibi çene disfonksiyonlarında görülen ağrı, artan kas aktivitesine neden olmaktadır (156).

Bu durum göz önünde bulundurulduğunda, Ngan ve ark.nın (157) bu konu ile ilgili bir çalışmada, yüz maskesi tedavisinin, çiğneme kaslarının aktivitesinde, anlamlı bir farklılığa neden olmadığı bulunmuştur. Her ne kadar bu çalışmalar DYM'nin TME ve ilgili yapılar üzerine "semptomatik" bir etkisi olmadığını gösterse de, çene ucundan destek olarak çalışan bu aparey ile uygulanan kuvvetin bir kısmının kondiller bölgesine iletileceği unutulmamalıdır. Bu durumda DYM'nin kondillerde pozisyonel bir değişikliğe yol açacağı düşünülebilir.

TME'in incelenebilmesi için çok çeşitli metodlar bulunmaktadır. Geleneksel olarak TME'in incelenmesi için en çok başvuru alan metodlardan bir tanesi tomografidir (18,158). Bazı araştırmacılar kondil pozisyonunun belirlenmesi için konvansiyonel radyografların kullanımını önerirken (159,160), bazıları ise eklem görüntülemesinin güvenilirliği konusunda ki şüphelerini dile getirmektedirler (18,161). Radyograflar kullanılarak kondiler pozisyonun değerlendirilmesi ve anlaşılmasına çalışılması çelişkiler yaratmaktadır (18). Bu nedenle kondil pozisyonlarının değerlendirilmesi için artikülatörlerin kullanımı diagnostik açıdan daha değerli bilgilere ulaşmamızı sağlayabilir.

American Dental Association (162) ve *American Academy of Craniomandibular Disorders* (163), kondiler pozisyonunun belirlenmesi için sadece radyografların kullanımının yetersiz olacağı bildirmiştir. Kompüterize tomografi, manyetik rezonans görüntüleme, artrografi ve artroskopi gibi teknikler diagnostik yetenekleri arttırabilirler fakat bunların da kendilerine göre dezavantajları ve limitasyonları bulunmaktadır (101,164, 165).

Kondillerin glenoid fossa içindeki konumlarının 3 boyutlu olarak incelenebildiği metodlardan biri de artikülatör kullanımıdır. Modeller, SAM, Panadent, Denar ve çalışmamızda kullanılan MG1 gibi artikülatörlere taşınarak, bu sistemlere özel cihazlar yardımıyla kondillerin pozisyonları ile ilgili 3 boyutlu ölçümler yapılabilir. Artikülatörlerin ve kondil pozisyonlarını kayıt etmeye yarayan aletlerin kullanımı, klinisyene Sİ ve Mİ arasındaki pozisyonel değişimleri uzayın 3 düzleminde göstererek, kayıt ve ölçüm imkanı tanımaktadır. Cordray (166) modellerin Sİ pozisyonunda artikülatöre taşınarak, incelenmesi gerektiğini önemle vurgulamaktadır. Ayrıca artikülatöre taşınan bu modellerde Sİ'den Mİ'na geçerken,

kondillerde meydana gelecek kayma miktarının ölçülmesinin de tanıda önemli rol oynayacağı belirtilmektedir. Hastaların SI pozisyonunda değerlendirilmesi gerekliliğinin en önemli nedenlerinden bir tanesi, hastaların çeşitli mekanizmalar sonucunda, dişlerini birbirleriyle en iyi şekilde temas ettikleri yerde kapama alışkanlığından kaynaklanmaktadır. Bu kapanış alışkanlıkları çoğu zaman problemin kaynağını ve gerçek boyutlarını görmemizi engellemektedir. Bu nedenlerle ortodontide artikülatörlerin kullanımı sadece ortognatik cerrahi vakalarıyla sınırlı kalmamalı, özellikle prematür temasları bulunan hastalarda da rutin olarak kullanılmalıdır.

Literatürde SIII vakalar ve yüz maskeleri ile ilgili birçok yayın yapılmış olmasına rağmen, yukarıda değindiğimiz konular hakkında halen daha eksiklikler bulunmaktadır. Özellikle Grummons Yüz Maskesi (GYM) kullanımının etkileri, biyomekaniği, diğer konvansiyonel yüz maskelerine göre avantaj ve dezavantajları, sefalometrik bulgular açısından farkları, DYM ve GYM'nin TME üzerine etkileri ve SIII vakalarda tedavi öncesindeki SK miktarı ve tedavi ile SK miktarında meydana gelen değişimlerle ilgili çalışma bulunmamaktadır.

Bu nedenle DYM ve GYM'nin sert ve yumuşak dokular ve dişler üzerindeki etkilerinin incelenmesi ve bu iki apareyle elde edilen tedavi sonuçlarının karşılaştırılabilmesi amacıyla, çalışmamızın ilk kısmı sefalometrik değerlendirmeden oluşmuştur. Çalışmamızın ikinci kısmında, SIII vakalarda tedavi öncesinde var olan sentrik kayma (SK) miktarının belirlenmesi ve DYM ve GYM ile tedavi sonrasında var olan bu kaymanın ne yönde bir değişim gösterdiğinin saptanabilmesi için Amtech MG1 artikülatör sistemi kullanılarak ölçüm yapılmıştır. Literatürde mandibuler kondil-glenoid fossa ilişkisini uzayın 3 düzleminde incelemek için MPI (*Mandibular Position Indicator*) yönteminden sıklıkla yararlanılmış ve güvenilir bir yöntem olduğu belirtilmiştir (136,144,145,167,168). Bu çalışmayı diğer artikülatör ve mandibuler konum belirleyici çalışmalardan ayırt eden en önemli faktörlerden bir tanesi de daha önce hiç kullanılmamış yeni bir artikülatör sistemi ile yapılmış olmasıdır. MG1 adı verilen bu artikülatör sistemi, tasarımı nedeniyle bazı farklar gösterse de, sıklıkla kullanılan SAM, Panadent ve Denar artikülatörleri ile aynı

prensiplere dayanarak modellerin bağlanmasına izin vermekte ve SK miktarını ölçmektedir.

Bu konular göz önünde bulundurularak çalışmamızın dahil etme kriterlerine uyan 34 bireyin velisinden aydınlatılmış onam alınarak çalışmaya başlanılmıştır. Çalışmamıza dahil edilen bireylerin tümünden yukarıda belirtilen ölçümlerin yapılabilmesi için tedavi başlangıcında ve pozitif overjet elde edildikten sonra lateral sefalometrik filmleri alınmıştır. Ayrıca tedavinin başlangıcında ve pozitif overjet elde edilmesi sonrasında hastaların alçı modelleri MG1 artikülatör sistemine bağlanarak SK miktarının ölçülebilmesi için MPI değerlendirmesi yapılmıştır. Hastaların tümünden aynı kişi tarafından Sİ ve Mİ kayıtları alınmıştır. Tüm hastalar aynı kişi tarafından tedavi edilmiştir.

5.2 Bireyler ve Yöntem

5.2.1 Birey Seçim Kriterleri

Deneklerin seçim kriterleri belirlenirken daha önce yüz maskesi ile yapılmış çeşitli çalışmalar göz önünde bulunduruldu.

Hastanın, yarık damak dudak sendromu gibi maksiller bölgede veya orta yüz bölgesinde herhangi bir deformitesi bulunmamasına dikkat edildi. Böyle bir durum varlığında hastanın tedavi ihtiyaçlarının değişeceği düşünülerek, bu hastalar çalışma kapsamına alınmadı (169).

Önceden sabit veya müteharrik tedavi görmüş hastalar çalışma grubuna dahil edilmedi. Daha önce uygulanmış bir ortodontik tedavi sonucunda dişlerin ve çenelerin pozisyonlarında meydana gelecek değişimler çalışmamızın sonuçlarını etkileyebileceği için bu hastalar çalışmaya dahil edilmedi.

Literatürde maksiller retrüzyon hastalarının ortopedik yüz maskesi ile tedavisinde 4 yaş (46) ile 15 yaş (53) arasında çok geniş bir yaş aralığı tarif edilmiştir. Genel kanı olarak daha erken yaşta tedavi edilen bireylerde daha iyi sonuçlar alındığı bildirilmesine rağmen (48,49,170), daha ileri yaşlarda da maksillada ortopedik etkilerin elde edildiği göz ardı edilmemelidir (50,51).

Yaptıkları çalışmalarda özellikle yüz maskesinin erken ve geç dönem etkilerini araştıran Baik (51), Sung (12) ve Yüksel (80), erken yaşta tedavi olan hastalarla geç dönem tedavi olan hastalar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulamamışlardır. Yapılan bu çalışmalarda yaş gruplarının ortalama 8-11 arasında değiştiği görülmektedir. Bu bilgiler ışığında çalışma grubumuz 8-11 yaş aralığında oluşturulmuştur (Tablo 3.1.1).

Uygulanan ağız içi parçasının tüm hastalarda aynı şekilde dizayn edilebilmesi için ağızda birinci molar dişlerin bulunması ve bu dişlerin gömülü veya eksikliğinin olmamasına dikkat edildi.

Anterior dişler arasında başbaşa veya çapraz kapanış ilişkisi bulunması da SIII teşhisinde önemli bir kriter oluşturmuştur (42).

Dişleri ve periodontal dokuların sağlığı bozuk olan hastalar çenelerini daha rahat ettikleri bir pozisyona kaydırma eğilimi içinde olduklarından dolayı (171), çalışma grubu dışında tutuldu. Ayrıca tedavi öncesinde ve tedavi sırasında tüm hastalara iyi bir ağız hijyeni motivasyonu verilmiş ve kontroller sırasında bu durumun idame ettirilmesi sağlandı.

Hastalarda ağız içinde kullanılan apareylerin herhangi bir hipersensitivite reaksiyonuna yol açmaması için (172) metal alerjisi hikayesi veren hastalar çalışmaya dahil edilmedi.

Maksiller retrüzyon teşhisinin koyulabilmesi için sadece yukarıda sayılan kriterler yeterli değildir. Aynı zamanda lateral sefalometrik filmlerde maksilla ve mandibulanın birbirleriyle ve bazal kaidelerle olan ilişkilerini de incelemek gerekmektedir (173). Bu bağlamda, kliniğimize farklı zamanlarda başvuran 50 bireyden lateral sefalometrik film alınmasını takiben filmler dijitize edilerek bilgisayar ortamına aktarıldı. Maksiller retrüzyon teşhisini koyabilmek amacıyla ANB açısının 1°'den daha küçük olmasına (174), 1 mm.den daha küçük konveksite değerinin bulunmasına (147), Wits dental kaide ilişkisinin 0 mm. veya daha az olmasına (175), FH-Na-A açısının (maksiler derinlik) 90°'den küçük olmasına (147), aşırı bir vertikal büyüme yönü bulunmamasına (173) ve şiddetli mandibüler

protrüzyon bulunmamasına dikkat edildi. Ayrıca Ricketts'in tarif ettiği şekilde görsel normlar kullanılarak maksiller retrüzyon teşhis edilmeye çalışıldı. Bunun için NaBa doğrusu üzerinde Na noktasında görsel normlar ve hasta çizimleri karşılaştırılarak SIII maloklüzyonun maksiller komponenti değerlendirildi. Bu yöntem sayesinde maksiller retrüzyonun varlığı sayısal olarak değerlendirilmesinin yanı sıra görsel olarak da değerlendirilmiş oldu (146).

Hasta seçimi için yapılan bu ilk sefalometrik değerlendirme sonrasında çalışmamıza 35 hasta dahil edildi. Bu hastalardan 1 tanesi tedavinin ilerleyen aşamasında tedaviye devam etmek istemediğini belirtti. Böylece çalışmamız 34 hasta ile yürütülerek tamamlandı.

5.2.2 Yöntem

Çalışmamızda kullanılan sefalometrik değişkenler, uyguladığımız apareylerin vertikal yönde, maksillada, mandibulada, maksillomandibuler ilişkilerde, dişlerde ve yumuşak dokuda ne gibi değişimler oluşturduğunu görebilmek için seçildi. Bunun için Ricketts (147), Riedel (174), Wits (175), Steiner (176) ve McNamara (177) analizlerinin kombinasyonundan yararlanıldı. Hastalardan çekilen tüm sefalometrik filmler aynı kişi tarafından aynı sefalostat (Planmeca Proline Ceph CM, Helsinki, Finland) kullanılarak doğal baş pozisyonunda çekildi. Hastaların ilk sefalometrik değerlendirmeleri Jiffy Orthodontic Evaluation v32 (JOE) (Rocky Mountain Orthodontics, Denver, ABD) programı ile gerçekleştirildi. Yapılan bu ilk sefalometrik değerlendirme tedaviye dahil edilecek hastaların belirlenmesinde çok daha hassas bir seçim yapılmasına olanak tanıdı. Daha sonra filmler tekrar tek bir araştırmacı tarafından 0,5 mm. uçlu çizim kalemi ile asetat kağıdı üzerine çizildi. Ölçümler yine aynı araştırmacı tarafından gerçekleştirildi.

Yapılan radyografik ölçümler için hata payının hesaplanması amacıyla rasgele seçilen 8 bireyin lateral sefalogramları aynı araştırmacı tarafından tekrar çizildi ve tüm ölçümler tekrarlandı. Dahlberg formülü kullanılarak yapılan bu değerlendirmenin sonucuna göre metod hatası doğrusal ölçümler için 0,30 mm-0,55 mm ve açısal ölçümler için 0,65°-0,75° arasında değişmektedir. Bu veriler 2 hafta arayla yapılan ölçümler arasında hata paylarının önemsiz olduğunu ve bu

çalışmadaki sonuçları istatistiksel olarak önemli bir oranda etkilemeyeceğini göstermektedir (148).

Hastalardan Sİ kayıtlarının alınması için konu ile yapılmış çeşitli çalışmaların değerlendirilmesi sonucunda bilateral yönlendirme yöntemi ile kayıtların alınmasına karar verildi. Yapılan çalışmalar bu yöntemin tekrarlanabilirliğinin yüksek olduğunu (126,127,178), kondillerin rahatlıkla en superoanterior pozisyona alınabildiğini (127), öğrenilmesinin kolay olduğunu (23) göstermektedir. Ayrıca kondiller Sİ pozisyonuna alındıktan sonra konumun doğruluğu da değerlendirilebilmektedir (23). Sİ alınırken hastanın pozisyonu da önemlidir. Hasta yatar pozisyonda Sİ alınırken, hava yolu obstrüksiyonunun engellenmesi için vücudun bir savunma mekanizması olarak genioglossus ve lateral ve medial pterygoid kasların kasılmasının hatalara yol açabileceği belirtilmektedir (179). Ancak yapılan çalışmalar bu kasların yatar ve oturur pozisyonda iken elektromyografik bulguları arasında bir fark göstermemiştir (124). Dawson bilateral yönlendirme tekniğinin uygulanması sırasında hastanın oturur pozisyonda olmasının manipülasyonu zorlaştıracaklarını belirtmektedir. Ayrıca hastanın yatar konuma geldiğinde rahatlaması nedeniyle kaslarda bir gevşeme olacağını savunmuştur (23). Bu nedenle bu çalışmada Sİ kayıtlarının alınması sırasında bilateral yönlendirme metodu Dawson'ın tarif ettiği şekilde uygulanmıştır.

Hastalardan artikülör kayıtları için ölçü alındıktan sonra ölçüler üzerinde herhangi bir bozukluk olmadığı dikkatlice inceledikten sonra alçı dökme işlemi gerçekleştirildi. Alçı modeller kaşık içinden çıkartıldıktan sonra da dikkatle incelendi ve kayıtların değerlendirilmesi sırasında istenmeyen temaslar yaratabilecek fazlalıklar alçı motorunda düzeltildi. Bu işlem, kayıtların doğru değerlendirilmesi için literatürde de tavsiye edilmektedir (120). Gaither ve ark.ları (168) da laboratuvar aşamasında meydana gelebilecek hataların genel hata oranında artışa neden olacağını bildirmektedir.

Kondillerin pozisyonunun belirlenmesi için Mandibular Position Indicator (MPI) teriminin kullanılması tercih edilmiştir. MPI her ne kadar SAM artikülörü ile özdeşleşmiş bir terim olsa da gerek uygulanan prosedürlerin benzerliği gerek bu çalışmada kullanılan artikülör sisteminin kullanım kılavuzunda, uygulanan işlemin bu terim ile tarif edilmesi nedeniyle biz de MPI terimini kullanmayı tercih ettik.

MPI yöntemi, çok çeşitli çalışmalarla güvenilirliği ve tekrarlanabilirliği kanıtlanmış bir yöntemdir (19,136,142-144). Yapılan bu çalışmalarda Sİ-Mİ pozisyonları arasındaki farkın ölçümünde değişik artikülatör sistemlerinin özelleşmiş pozisyon belirleyici aygıtları kullanılmıştır. Bu aygıtların kullanımı sayesinde kondillerde meydana gelen hareket miktarı ve yönü anteroposterior, superoinferior ve transvers düzlemler üzerinde rahatlıkla ölçülebilmektedir. Uzayın 3 düzleminde kondillerin pozisyonunu değerlendirmemize olanak tanıyan bu yöntem, konvansiyonel radyografi ve manyetik rezonans görüntüleme teknikleri ile ölçülemeyecek verilere ulaşmamızı sağlamaktadır.

SAM ve Panadent artikülatörleri ile yapılan çalışmalarda, bu sistemlerin kullanımının kolay, güvenilirliğinin yüksek olduğu bildirilmektedir (140,180,181). Çalışmamızda kullanılan MG1 artikülatör sistemi için güvenilirliği veya alınan kayıtların tekrarlanabilirliği konusunda bir çalışma yapılmamıştır. Bu nedenle rastgele seçilen 8 hastada pozitif overjet elde edilmesinden sonra alınan MPI kayıtları tekrarlanarak Dahlberg formülü ile metod hatası hesaplandı. Buna göre ilk alınan kayıt ile tekrar edilen kayıtlar arasında ΔX değerinde 0.027 mm.lik, ΔZ değerinde 0.039 mm.lik bir standart hata hesaplandı. Bu hata payının ihmal edilebilecek kadar küçük olduğu düşünülerek, MG1 artikülatör sistemi ile güvenilir ve tekrarlanabilir sonuçlar elde edilebildiği belirlendi.

MG1 artikülatörünün avantajları arasında şunlar sayılabilir;

1. Yardımcı araçlara ihtiyaç duyulmaksızın ısırma çatalı artikülatör üzerine yerleştirilebilir.
2. Yüz arkı kullanımına gerek kalmadan transfer parçası ile maksiller model artikülatöre bağlanabilir.
3. Ekstra bir tablaya ihtiyaç duyulmaksızın mandibuler model artikülatöre bağlanabilir.
4. MPI işlemi için kullanılan silindirik blokların takıp çıkarması kolaydır.

5. Yuvarlak milimetrik grafik kağıtları artikülatörün silindirik MPI blokları üzerine herhangi bir kayma olmadan kolayca yerleştirilebilir.
6. Transvers yön kaymasını belirleyici pinin kullanımı kolaydır.
7. Transvers yön kaymasını belirlemek için ekstra cihazların kullanımına gerek yoktur (141).

Bu nedenlerden dolayı çalışmamızda yeni bir artikülatör sistemi olan MG1 artikülatör sistemi kullanıldı.

DYM ve GYM uygulamaları literatürde bu konu ile ilgili çok çeşitli çalışmalar göz önünde bulundurularak gerçekleştirildi. Her iki apareyin ağız içinde kullanılan parçaları, Delaire'in tarif ettiği şekilde, maksiller molarlara yerleştirilen bantlar üzerine labialden ve lingualden 1 mm. kalınlığında paslanmaz çelik tellerin lehimlenmesi ile oluşturuldu (182). Kuvvet uygulama noktası olarak yine literatüre bağımlı kalınarak, lateral ve kanin dişleri arası seçildi (77,96). Kuvvet uygulaması için kullanılan elastikler oklüzal düzlem ile yaklaşık 25-30°'lik bir açı oluşturacak şekilde yerleştirildi. Bu sayede çeşitli deneysel ve insan araştırmalarının ortaya koymuş olduğu maksillada saat yönünün tersine görülen rotasyonun azaltılması hedeflendi (95,97).

Bu çalışmada, kullanılan yüz maskelerinin dentofasiyal sistem ve TME üzerine saf etkilerinin incelenmesi hedeflenmiştir. Gerçek maksiller darlığı olan bireylerde, yüz maskelesinin maksiller ekspansiyon apareyleri ile birlikte kullanılması önerilmektedir (52,84,85). Baik (51), hızlı maksiller ekspansiyon apareyi ve labiolingual telden oluşan ağız içi parçası üzerinden kuvvet uyguladığı hastalarda yapmış olduğu karşılaştırma sonucunda, hızlı maksiller ekspansiyon grubunda A noktası, ANS ve maksiller molar dişlerde, labiolingual aparey grubuna oranla istatistiksel olarak anlamlı, daha fazla horizontal yön değişimi olduğunu belirtmiştir. Benzer olarak Lim ve Park'ın (183) yapmış oldukları çalışmada da A noktası hızlı maksiller ekspansiyon grubunda istatistiksel olarak anlamlı daha fazla öne taşınmıştır. Fakat her iki çalışmada da gruplar arasında ki farklar açısal olarak değerlendirildiğinde benzer sonuçlara rastlanmaktadır. Vaughn ve ark. (92),

maksiller ekspansiyon yapılarak ve yapılmadan yüz maskesi kullanımının ortaya çıkardığı etkileri randomize klinik bir çalışmayla incelemişlerdir. Bu çalışmanın sonuçlarına göre ekspansiyon yapılan ve yapılmayan gruplar arasında hiçbir sefalometrik değişkende bir farklılığa rastlanmamıştır. Ayrıca tedavi zamanları ve başlangıç çapraz kapanış düzeltim süreleri de birbirine çok yakın bulunmuştur. Bu çalışmalar göz önünde bulundurulduğunda, çalışmamıza dahil edilen gerçek maksiller darlığı bulunmayan bireylerin, hızlı maksiller ekspansiyon ile yüz maskesi kullanmalarının, SIII düzeltimi açısından belirgin bir avantaja sahip olacağını söylemek zordur. Bu nedenle kullanılan yüz maskelerinin ağız içi parçası olarak Delaire'in (10) tarif ettiği şekilde sabit labiolingual bir apareyden yararlanılmıştır.

5.3 Bulgular

5.3.1 Sefalometrik Bulgular

Vertikal yön değişimleri;

Çene ucu ve alından ankraj alan ortopedik yüz maskeleri ile yapılan çalışmaların hemen hepsinde tedavi sonucunda vertikal yönde bir artış meydana geldiği dikkati çekmektedir. Bu artışın nedeni olarak mandibulada meydana gelen aşağı ve geri yönde rotasyon gösterilmektedir (2,53,78,81,88,184-186). Ngan ve ark.ları (85) bu vertikal artışı, yüz maskesi kullanılan hastalarda meydana gelen molar ekstrüzyonuna bağlamışlardır. Nartallo-Turley ve Turley (187), mandibulada meydana gelen posterior rotasyonun SIII düzeltimine katkıda bulunduğunu belirtmişlerdir. Westwood ve ark.ları (150) ise 34 hasta üzerinde gerçekleştirdikleri yüz maskesi tedavisi sonrasında FMA açısında ve üst yüz yüksekliğinde istatistiksel olarak anlamlı bir artış bulamamışlardır. Bacetti ve ark. (188) da yüz maskesi kullanımı sonucunda erken karma dentisyonda ki hastalarda anlamlı bir vertikal artışa rastlamamışlar fakat geç karma dentisyonda ki hastalarda alt yüz yüksekliğinde bir artış olduğunu bildirmişlerdir. Westwood ve Bacetti'nin yaptıkları çalışmalarda, *bonded* tip hızlı maksiller ekspansiyon apareyi ile birlikte DYM'ne göre daha rijit bir aparey olan *Petit* tip yüz maskesi kullanılmıştır. Ayrıca çalışmalarında kullandıkları

hastaların yaş ortalaması bu çalışmaya göre daha küçüktür. Bizim çalışmamızla, Westwood ve Bacetti'nin çalışmalarının uyuşmuyor olması bu tür farklılıklardan kaynaklanıyor olabilir.

Çalışmamızda DYM grubunda FMA ($p<0,01$), GoGnSN ($p<0,001$) ve ANS-Xi-Pm ($p<0,05$) açılarındaki T0 ve T1 dönemleri arasında anlamlı bir artış meydana geldi. Bunun yanı sıra FH-Na-Pog ($p<0,05$) ve BaNa-PtGn ($p<0,01$) açılarındaki ise aynı dönemler arasında bir azalma olduğu görüldü (Tablo 4.1.1.1, Şekil 4.1.1.1). DYM grubunda elde edilen bu etkiler birçok araştırmacının bu konuda yaptıkları çalışmalar ile uyumludur ve DYM'nin klasik tedavi etkileri arasında gösterilmektedir (2,53,78,81,88,184-186). Apareyin çene ucundan da kuvvet uygulamasının mandibulada aşağı ve geri yönde bir rotasyona yol açacağı düşünülebilir. Apareyin dizaynı nedeniyle DYM'nin çene ucu parçasının oluşturduğu kuvvet vektörünün kondiler bölgenin altından geçiyor olması mandibulayı saat yönünde bir rotasyon yapmaya zorlayacaktır. DYM'nin bu etkisi chin-cup apareyi ile benzerlik göstermektedir (60,61,189).

GYM grubunda, FMA ($p<0,05$) ve GoGnSN ($p<0,01$) açılarındaki anlamlı artış olduğu görüldü. ANS-Xi-Pm ($p>0,05$) açısında da bir artış meydana geldi fakat istatistiksel olarak anlamlı değildi (Tablo 4.1.1.2, Şekil 4.1.1.2). GYM grubunda, FMA ve GoGnSN açılarındaki meydana gelen, sırasıyla $0,91 \pm 1,64^\circ$ ve $1,94 \pm 1,48^\circ$ 'lik artışlar, DYM grubundaki sırasıyla $1,72 \pm 1,42^\circ$ ve $2,72 \pm 1,53^\circ$ 'lik artışlara göre daha azdı. DYM grubunda T0-T1 dönemleri arasında ANS-Xi-Pm açısında ortalama $1,31 \pm 1,79^\circ$ 'lik bir fark görülürken, GYM grubunda $0,37 \pm 1,59^\circ$ 'lik bir fark bulunmaktaydı. Bunun yanı sıra GYM grubunda FH-Na-Pog ve BaNa-PtGn açılarındaki T0-T1 dönemleri arasında istatistiksel olarak anlamlı olmayan bir azalma meydana geldi. Buradan da anlaşılabileceği üzere, GYM'nin dizaynında çene ucu parçası bulunmadığı için mandibula üzerine DYM'ne göre daha az etkili olduğu görülmüştür.

İlginç bir bulgu olarak DYM ve GYM gruplarının kendi içlerinde yapılan istatistiksel analizler sonrasında T0-T1 dönemleri arasında yukarıda bahsi geçen farklılıklar görülmüş olmasına rağmen, aynı dönemler arasında tedavi ile elde edilen gruplar arası farka baktığımız zaman istatistiksel olarak anlamlı bir fark

görülmemektedir. T0 döneminde DYM grubunun ortalama $43,36 \pm 3,66^\circ$, GYM grubunun ise $46,19 \pm 2,99^\circ$ ’lik bir alt yüz yüksekliğine sahip olduğu görülmektedir. İki grup arasındaki bu fark istatistiksel olarak anlamlıdır ($p<0,05$). Hastalar rastgele gruplara ayrılmış olmalarına rağmen, GYM grubuna daha fazla vertikal yön büyümesine sahip hastanın dahil edildiği görülmektedir. Miyajima ve ark. (190) ve Guyer ve ark. (4), SIII bireylerde genellikle vertikal yönde bir büyüme görüldüğünü belirtmişlerdir. Bu nedenle DYM maskesi grubunda tedavinin etkileri ile vertikal yönde daha fazla bir artış olduğu gözlenirken, GYM grubunda vertikal yönde meydana gelen değişimlerin daha çok büyümeye bağlı olduğu düşünülebilir.

Bu bulgulara dayanarak, DYM grubunda tedavi ile vertikal yönde daha büyük değişimlerin elde edilmesi nedeni ile daha çok horizontal büyüme yönüne sahip hastalarda kullanılması tavsiye edilebilir. GYM ise mandibulada daha az miktarlarda aşağı ve geri rotasyona neden olduğu için büyüme yönü vertikale kayan hastalarda da tercih edilebilir.

Maksillaya ait bulgular;

Literatürde incelenen tüm çalışmalarda, çene ucu ve alından destek alarak ortopedik kuvvet uygulaması sonucunda maksillada iskeletsel bir değişim elde edildiği görülmektedir. (2,47,53,75,78,80,81,85,87,88,93,94,184-186,191,192)

Çalışmamızda DYM grubu için maksillada anterior yönde meydana gelen değişimin incelenmesi için ölçülen SNA ($p<0,01$) ve FH-Na-A ($p<0,001$) açılarında ve A-NaPog ($p<0,001$), A-PTV ($p<0,001$), Cd-A ($p<0,01$) ve NaPerpendikülerFH-A ($p<0,001$) mesafelerinde istatistiksel olarak anlamlı artış bulunmuştur (Tablo 4.1.1.3, Şekil 4.1.1.3). Bu bulgular DYM grubundaki hastalarda maksillada anterior yönde istatistiksel olarak anlamlı bir hareket olduğunu göstermektedir. Maksillada anterior yönde bir hareketin olması DYM kullanılarak yapılan çalışmaların tipik sonucudur (2,47,53,75,78,80,81,85,87,88,93,94,184-186,191,192).

GYM grubu için de SNA ($p<0,001$) ve FH-Na-A ($p<0,01$) açılarında ve A-NaPog ($p<0,01$), A-PTV ($p<0,01$), Cd-A ($p<0,001$) ve NaPerpendikülerFH-A ($p<0,001$) mesafelerinde istatistiksel olarak anlamlı artış bulunmuştur (Tablo 4.1.1.4,

Şekil 4.1.1.4). Bu bulgumuz Hegmann ve Rüther'in çalışması ile uyum göstermektedir (153). Çalışmamızda kullandığımız GYM ile de maksillada iskeletsel bir değişimin elde edilebileceği görülmektedir.

Her iki grupta tedavi ile meydana gelen değişimlerin gruplar arası farkı incelendiğinde herhangi bir anlamlı farklılığa rastlanmamıştır. Buradan da hem DYM hem de GYM grubunda maksillanın bir bütün olarak anteriora taşındığı ve maksillanın boyutunun arttığı sonucuna varılabilir. Bu bulgumuz ortopedik yüz maskeleri ile ilgili yapılmış tüm çalışmalarla uyum göstermektedir.

DYM ile yapılan gerek deneysel (45,77,78,95) gerek insan çalışmalarında (50,71,84,85,193) palatal düzlemde saat yönünün tersine bir rotasyon meydana geldiği bildirilmektedir. Ortopedik yüz maskelerinin bu etkisinin en aza indirilebilmesi için bu araştırmacılar uygulanan kuvvetin oklüzal düzlemde aŗaęı doğru yaklaşık 25-30   açı yapacak şekilde uygulanmasını tavsiye etmektedirler. Bu şekilde kuvvet vektörünün maksillanın rezistans merkezinden geçmesi ile maksillada   ne ve aŗaęı bir displasmanın oluŗması beklenmektedir.

Çalışmamızda T0-T1 dönemleri arasında FH-ANS-PNS açısında DYM grubunda ortalama $0,78 \pm 1,09^\circ$ 'lik ($p<0,05$), GYM grubunda ise ortalama $1,22 \pm 1,43^\circ$ 'lik ($p<0,01$) istatistiksel olarak anlamlı bir artış meydana geldi. Tedavi ile meydana gelen bu değişimler her iki grup için bir arada değerlendirildiğinde gruplar arası farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı dikkati çekmektedir. Bu durumda hem DYM hem de GYM grubunda kuvvet vektörü her ne kadar oklüzal düzlemle 25-30   açı yapacak şekilde ayarlanmış olsa da palatal eğim açısında saat yönünün tersine rotasyon görülmüştür. GYM grubunda DYM grubuna göre bir miktar daha fazla rotasyon meydana gelmiştir. GYM dizaynı nedeniyle kuvvet vektörünü, oklüzal düzlemin istenilen miktarda aŗaęısına kadar y  nlendirmemize izin vermemektedir. Bu nedenle oklüzal düzleme daha paralel yönde kuvvet uygulaması yapılabilmektedir. Bu da palatal düzlemde daha fazla saat yönünün tersine rotasyon ile sonuçlanabilir (96). Palatal düzlem eğiminde bu rotasyonun engellenmesi için modifiye edilerek kullanılan ve uygulanan kuvvetlerin maksillanın rezistans merkezinden geçmesi sağlanan yüz maskesi çalışmaları da bulunmaktadır (75,76).

Buna göre, DYM ve GYM'nin maksillada anterior yönde bir displasman oluşturduğunu ve maksilla boyutunu arttırdığı söylenebilir. Bu durum SIII düzeltimine önemli bir katkıda bulunmaktadır. Ancak her iki maskenin de vertikal yön büyümesi bulunan ve openbite meyili olan hastalarda dikkatle kullanılması gerekmektedir.

Mandibulaya ait bulgular;

Çene ucu ve alından ankraj olarak çalışan ortopedik yüz maskeleri ile ilgili çalışmaların çoğunda mandibulada aşağı ve geri yönde bir rotasyon meydana geldiği ve mandibuler gelişimin de bir miktar kısıtlandığı belirtilmiştir (2,81,84,85, 87,94,194,195). Mandibulada meydana gelen rotasyon bu apareylerin *chincup* etkisine bağlanabilir.

Çalışmamızda DYM grubu için mandibulada meydana gelen değişimin incelenmesi için ölçülen SNB ($p<0,05$) açısında istatistiksel olarak anlamlı bir azalma bulunmuştur (Tablo 4.1.1.5, Şekil 4.1.1.5). Bu bulgular Turley (81,196), Ngan (85,94) ve Kılıçoğlu'nun (89) çalışmaları ile uyum göstermekte ve DYM kullanımı ile mandibulada meydana gelen posterior rotasyonu desteklemektedir. Williams (197) ve Mermigos (2) ise ortopedik yüz maskesi kullanımı sonrasında B noktasının pozisyonunda herhangi bir değişim bulamamışlardır.

Ramus konumu ($p<0,01$) açısında bulunan istatistiksel olarak anlamlı azalma da DYM grubunda mandibulanın posterior yönde yer değiştirdiğini göstermektedir (Tablo 4.1.1.5, Şekil 4.1.1.5). Bu bulgumuz Akça'nın bulguları ile uyumludur (72)

Cd-Gn ($p<0,01$) mesafesinde ise istatistiksel olarak anlamlı artış bulunmuştur (Tablo 4.1.1.5, Şekil 4.1.1.5). Bu bulgumuz Bacetti ve ark.larının (84) bulguları ile uyumsuz, Yüksel ve ark.larının (80) ve Mermigos ve ark.larının (2) bulguları ile uyumludur. Mermigos'un çalışmasında tedavi başlangıcı ile protraksiyon yüz maskesinin kullanımı sonrasında alınan lateral sefalogramlar arasında Cd-Gn

mesafesinde $5.51 \text{ mm} \pm 5.29 \text{ mm}$.’lik bir artış meydana gelmiştir. Bu bulgu bizim Cd-Gn mesafesinde bulduğumuz $1,5 \pm 1,37 \text{ mm}$.lik artışa göre çok daha büyük bir değerdir.

Bu bulgulara göre DYM’nin mandibulanın konumunda değişikliğe yol açtığı söylenebilir. Cd-Gn mesafesinde ki bu doğrusal artışın tedavi sırasında meydana gelen büyümeden kaynaklandığı düşünülebilir (2).

GYM grubunda ise SNB ($p>0,05$) ve ramus konumu açıları ($p>0,05$) istatistiksel olarak anlamlı olmayan bir artış meydana gelmiştir. Cd-Gn mesafesinde ise $4,78 \pm 1,96 \text{ mm}$.lik istatistiksel olarak anlamlı bir artış dikkati çekmektedir ($p<0,01$) (Tablo 4.1.1.6, Şekil 4.1.1.6). Buna göre mandibulada ne posterior ne de anterior yönde büyük bir pozisyonel değişim olmadığı fakat boyutunun DYM grubuna göre çok daha fazla arttığı görülmektedir. Grummons, maksiller protraksiyon sırasında kondil-disk kompleksinin ilişkisinde herhangi bir bozulma olmaması için mandibulanın serbest bırakılması gerektiğini belirtmektedir. Böylece üst arkın protraksiyonunun, mandibulanın daha öne repoze olmasına ve disk-kondil koordinasyonunun optimizasyonuna neden olacağı hipotezini savunmaktadır (13). Bizim bulgularımız Grummons’un bu hipotezini kanıtlar tarzıdır.

Çalışmamızda T0-T1 dönemleri arasında, tedavi ile meydana gelen değişimler her iki grup için bir arada değerlendirildiğinde gruplar arası farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmektedir (Tablo 4.1.1.16).

Sonuç olarak DYM grubunda, apareyin çeneden destek almasına bağlı olarak mandibula da posterior yönde bir rotasyon gözlenirken, GYM grubunda mandibulada herhangi bir pozisyonel değişime rastlanmamıştır. Gruplar arası farklılık göz önünde bulundurulduğunda GYM grubunda DYM grubuna göre efektif mandibuler uzunlukta çok daha büyük bir artış olduğu dikkati çekmektedir. Bu da bize DYM’nin çene ucu parçası üzerinde oluşan kuvvetlerin mandibuler büyüme üzerine kısıtlayıcı bir etkisi olduğunu düşündürmektedir. Konu ile ilgili çalışmalarda da çene ucundan destek alarak çalışan ortopedik yüz maskelerinin efektif mandibuler uzunluk üzerine kısıtlayıcı etkilerinden bahsedilmektedir (81,85,87,194).

Maksillomandibuler ilişkilere ait bulgular;

Ortopedik yüz maskeleri ile ilgili çalışmalarda ANB açısında anlamlı bir artış gözlemlendiği bildirilmektedir (72,89,153,187,194,198,199).

Araştırmamızda DYM grubu için ANB açısında ($p<0,01$) istatistiksel olarak anlamlı bir artış meydana gelmiştir (Tablo 4.1.1.7, Şekil 4.1.1.7). Maksilla ve mandibulada zıt yönde görülen hareketler sonucunda bu açının artması beklenen bir sonuçtur. Bu bulgumuz, ANB açısında anlamlı bir değişim bulamamış olan Mermigos ve ark.larının çalışmasıyla uyumlu değildir (2).

GYM grubunda, ANB açısında ($p <0,01$) görülen istatistiksel olarak anlamlı artışın daha çok maksillada görülen anterior yönde hareket nedeniyle olduğu söylenebilir (Tablo 4.1.1.8, Şekil 4.1.1.8). Bu düşüncemiz, daha önce de belirtildiği gibi GYM grubunda B noktasında pozisyonel bir değişim olmamasından kaynaklanmaktadır. Hegman ve Rüther de GYM kullanımı sonucunda ANB açısında istatistiksel olarak anlamlı ortalama $2,1^\circ$ ’lik bir artış bulmuşlardır (153).

DYM grubunda Wits değerinde ($p<0,001$) istatistiksel olarak önemli artış meydana gelmiştir (Tablo 4.1.1.7, Şekil 4.1.1.7). Maksillada meydana gelen anterior yönde hareket ve mandibulada görülen posterior rotasyona bağlı olarak Wits değerinde bir artış olması beklenen bir sonuçtur. Bu değer yapılan diğer çalışmalarla da uyumluluk göstermektedir (88,89,198,200,201).

GYM grubunda da Wits değerinde ($p<0,01$) istatistiksel olarak anlamlı bir artış görülmüştür (Tablo 4.1.1.8, Şekil 4.1.1.8). Yine bu artış daha çok A noktasında meydana gelen pozisyonel değişimden kaynaklanabilmektedir.

Maksillomandibuler diferansiyelde görülen istatistiksel olarak anlamlı azalma, maksilla ve mandibula arasındaki uyumsuzluğun düzeldiğini göstermektedir. DYM grubunda efektif mandibuler uzunlukta istatistiksel olarak anlamlı bir artış bulunmaktadır (Tablo 4.1.1.7, Şekil 4.1.1.7). Bu durumda maksillomandibuler ilişkinin Sınıf I yönünde düzelmesine asıl katkısı olan değişkenin efektif maksiller uzunluktaki artış olduğu söylenebilir. Bu bulgumuz da konu ile ilgili çalışmalarla uyum göstermektedir (52,198,202).

GYM grubunda efektif mandibüler uzunlukta görülen $4,78 \pm 1,96$ mm.lik istatistiksel olarak anlamlı artış, maksillomandibüler differansiyel mesafesinde istatistiksel olarak anlamlı bir artışla kendini göstermektedir ($p<0,05$) (Tablo 4.1.1.8, Şekil 4.1.1.8). Bunun nedeni, maksiller gelişim stimüle edilirken, mandibulanın da önünde herhangi bir engel olmaksızın normal büyüme ve gelişimine devam etmesi olabilir. Bu sayede efektif maksiller uzunluk ve efektif mandibüler uzunluk arasındaki fark artmaya devam etmiştir.

DYM grubunda overjet mesafesinde istatistiksel olarak $5,25 \pm 1,54$ mm.lik istatistiksel olarak anlamlı bir artış meydana gelmiştir ($p<0,001$) (Tablo 4.1.1.7, Şekil 4.1.1.7). Bu bulgularımız literatürde DYM kullanımı ile görülen klasik etkiler arasında yer almaktadır (85,193,197,203). GYM grubunda da $3,44 \pm 1,50$ mm.lik istatistiksel olarak anlamlı bir artış meydana geldiği gözlenmektedir ($p<0,001$) (Tablo 4.1.1.8, Şekil 4.1.1.8).

Overbite mesafesinde DYM ve GYM gruplarında anlamlı bir değişim ile karşılaşmadı. Her iki grup için maksillada saat yönünün tersi yönünde bir rotasyonun olması overbite değerinde bir azalma beklentisi yaratmaktadır. Fakat her iki grupta da A-FH mesafesinde istatistiksel olarak anlamlı bir artış olduğu görülmektedir ($p<0,01$) (Tablo 4.1.1.3 ve Tablo 4.1.1.4). Bu durum maksillada hem anterior hem de vertikal yönde bir hareket olduğunu göstermektedir. Maksiller yükseklikte artışa neden olan bu hareketin overbite miktarını arttıracakı düşünülebilir (204). Bu nedenle maksillada saat yönünün tersine görülen rotasyon, maksiller yüksekliğin artması ile dengelenerek, yüz maskesi uygulaması sonrasında overbite değerinin değişmeden kalmasına neden olabilir.

T0-T1 dönemleri arasında maksillomandibuler ilişkilere ait bulguların gruplar arası farklılığına baktığımız zaman maksillomandibuler diferansiyel ($p<0,01$), Wits değeri ($p<0,05$) ve overjet ($p<0,01$) istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar dikkati çekmektedir (Tablo 4.1.1.17). GYM'nin mandibula üzerinde minimal etkiler yaratıyor oluşu maksillomandibüler diferansiyel ve Wits değerinde meydana gelen bu farkı oluşturabilir. Overjetin DYM grubunda daha fazla artmasının en büyük nedeni, daha ileride de bahsedileceği gibi üst keserlerin labiale eğimlenmesinin yanı sıra çene ucu parçasının etkisiyle alt keserlerin de dikleşmesi olabilir. Ayrıca

mandibulada DYM grubunda daha fazla posterior yönde rotasyon görülmüş olması da overjet değerinin daha büyük olmasına katkıda bulunmaktadır.

Dişlere ait bulgular;

Hem DYM ($p<0,001$) hem de GYM ($p<0,05$) grubunda birinci molarların konumunda istatistiksel olarak anlamlı artış olduğu görülmüştür (Tablo 4.1.1.9, Şekil 4.1.1.9, Tablo 4.1.1.10 ve Şekil 4.1.1.10). Çalışmamızda gözlemlediğimiz bu bulgular yüz maskeleri ile yapılan çalışmalarla uyum göstermektedir (72,88,153,201,205). Üst molarların meziale taşınması ile birlikte Angle SIII molar ilişkisi de değişmiş, hatta bu durum bazı hastalarda başbaşa konuma gelmiştir. Molar ilişkisinin GYM grubunda DYM grubuna göre daha az miktarda düzelmesi, DYM'nin mandibulada daha belirgin posterior rotasyona yol açmasıyla açıklanabilir. Bu durumda molar ilişkisi DYM grubunda iki çenenin zıt yönde hareketi ile düzelirken, GYM grubunda tek taraflı olarak düzelmektedir.

T0-T1 dönemlerinde molar konumu ve molar ilişkisinde tedavi ile elde edilen değişimlerin gruplar arasında herhangi bir farklılığa neden olmadığı dikkati çekmektedir ($p>0.05$) (Tablo 4.1.1.18).

Üst keserlerle ilgili değerlendirmelere baktığımız zaman yine GYM ve DYM grupları arasında büyük benzerlikler var olduğu dikkati çekmektedir. Her iki grupta apikal ve bazal kaidelere göre keser eğilimlerinde ve protrüzyon miktarlarında artış olduğu dikkati çekmektedir (Tablo 4.1.1.8). Yüz maskeleri ile yapılan çalışmalarda da keserlerin labiale eğimlenmesi kaçınılmaz bir sonuç olarak karşımıza çıkmaktadır (65,85,94,205).

T0-T1 dönemleri arasında üst keserlerde tedavi ile elde edilen değişimlerin gruplar arasında herhangi bir farklılığa neden olmadığı dikkati çekmektedir.

Dişlere ait bulgularımızda gruplar arasındaki en çarpıcı farklılık alt keserler ile ilgili değerlerde görünmektedir. DYM grubunda, alt kesiciler üzerine apareyin klasik etkilerinden biri olan dikleşme gözlenmiştir. Bu bulgumuz istatistiksel olarak anlamlıdır ve benzer çalışmalarla uyum içindedir (50,81,89,187,194,206). Alt keserlerde meydana gelen bu dikleşmenin DYM'nin çene ucu parçasına bağlı olduğu

düşünülmektedir (150). GYM grubunda alt kesici dişlerde herhangi bir anlamlı hareket görülmemiş olması bu düşünceyi destekler tarzıdır. Çene ucu parçası ortadan kalkınca alt kesici dişlerde minimal hareketler meydana gelmiştir.

Beklenildiği gibi, T0-T1 dönemleri arasında alt keserlerde gruplar arasında da istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmaktadır ($p>0,05$) (Tablo 4.1.1.18).

Yumuşak dokular ile ilgili bulgular;

Ortopedik yüz maskeleri ile yumuşak dokularda meydana gelen değişimler detaylı olarak az sayıda araştırmada araştırılmıştır (72,85,89,194). Bu araştırmalarda yüz maskesi kullanımı sonucunda yumuşak dokularda olumlu yönde değişimler olduğu görülmektedir. Bu çalışmalarda yüz maskesi kullanımı sonrasında yumuşak doku profilinin başlangıca göre daha konveks olduğu bildirilmektedir.

Bizim çalışmamızda her iki grup için, incelediğimiz yumuşak doku değişkenleri arasında üst dudak-E düzlemi mesafesinde istatistiksel olarak anlamlı bir artış meydana gelmiştir ($p<0,01$ $p<0,05$) (Tablo 4.1.1.11, Şekil 4.1.1.11, Tablo 4.1.1.12 ve Şekil 4.1.1.12). Üst keserlerde görülen labializasyon ve maksillanın anterior yönde hareketi, bu tür bir değişime yol açabilir. GYM grubunda bu bulgumuza ek olarak nazolabial açıda istatistiksel olarak anlamlı bir azalma meydana geldiği de dikkati çekmektedir ($p<0,05$). Yapılan çalışmalarda anterior dişlerin anteroposterior yönde hareketi sonucunda dudak pozisyonunda değişimlerin olacağı bildirilmektedir (89,207). Bu durumda üst dudak-E düzlemi mesafesinde görülen artış ve nazolabial açıda meydana gelen azalma, her iki grupta keserlerde görülen labializasyon ile açıklanabilir.

Tedavi ile meydana gelen değişimlerin gruplar arası farkı incelendiğinde istatistiksel olarak anlamlı bulguya rastlanmamaktadır ($p>0,05$) (Tablo 4.1.1.19). Her iki grupta keserlerde ve maksillada görülen benzer bulguların incelenen yumuşak dokular üzerinde benzer sonuçlar oluşturduğu görülmektedir.

5.3.2 MPI Bulguları

Çalışmamızda MPI bulgularının değerlendirilmesi sonucunda SIII vakalarda T0 döneminde kondiler pozisyonda yüksek oranda bir dağılım olduğu görülmektedir. İncelenen tüm hastalarda kondiler pozisyonda Sİ-Mİ farkına rastlanmıştır. Literatürde de yapılan çeşitli araştırmalarda tedavi görmemiş hastalarda bu tür Sİ-Mİ uyumsuzluklarına rastlamak mümkündür (142,143,180,181,208).

Daha önce de belirtildiği gibi, kondillerin pozisyonu MG1 artikülasyon sistemi kullanılarak uzayın 3 düzleminde incelenmiştir. Hareket yönü ve meydana gelen bu hareketin miktarı milimetrik grafik kağıdı üzerine işaretlenerek ölçümler yapılmıştır. T0 döneminde kondillerde meydana gelen hareket yönü ve miktarını inceleyecek olursak:

ΔX (Anteroposterior Yön);

Tüm hastaların birarada değerlendirilmesi sonucunda T0 döneminde sağ ve sol kondillerde anteroposterior yönde (ΔX) sırasıyla, $0,98 \pm 1,29$ mm. ve $1,12 \pm 1,35$ mm. ile protrüziv bir hareket olduğu belirlendi. Sağ ve sol kondil arasında yaklaşık 0,14 mm.lik bir ön arka yön uyumsuzluğunun varlığı dikkati çekmektedir. Kondillerde görülen bu asimetrik harekete, yapılan benzer çalışmalarda da rastlanmaktadır. Hoffman ve ark.ları (142), çalışma gruplarına dahil ettikleri bireylerin %77'sinde en az 0,1 mm.lik anteroposterior yön asimetrisine rastlamışlardır. Rosner ve Goldberg (143), incelenen 75 hastanın sadece bir tanesinde Sİ-Mİ pozisyonları arasında anteroposterior yönde simetrik bir hareket olduğunu bildirmişlerdir. Her ne kadar kondilleri birbirine bağlayan mandibuler gövdenin, rijit yapısı sayesinde, hareket ederken kondilleri de aynı oranda hareket ettireceği düşünülse de kondillerin asimetrik bir çevre içinde olabileceği de unutulmamalıdır.

T0 döneminde anteroposterior yönde Sİ'den Mİ'na geçerken sağ kondilde 34 hastanın 26'sında (% 76,5), sol kondilde 34 hastanın 27'sinde (%79,4) öne doğru bir hareket olduğu dikkati çekmektedir. Bu bulgumuz Mİ pozisyonunda SIII hastaların çoğunluğunda mandibulanın önde konumlandırıldığı bir göstergesi kabul edilebilir. Ngan ve ark.ları da SIII vakalarda anterior bölgede istenmeyen temaslara

bağlı olarak mandibulanın önde konumlandırıldığını vurgulamaktadır (40). Bu durumda, Sİ'den Mİ'na geçerken mandibüler kondilin, glenoid fossadan sabit bir şekilde distraksiyonu bir büyüme stimülasyonu yaratabileceğinden, bu tür durumların tespit edildiği andan itibaren tedavi edilmesi gerekmektedir (106).

ΔZ (Superoinferior Yön);

T0 döneminde tüm hastaların bir arada değerlendirilmesi sonucunda sağ ve sol kondillerde superoinferior yönde (ΔZ) sırasıyla, $0,94 \pm 0,79$ mm. ve $1,22 \pm 0,83$ mm.lik ile bir distraksiyon varlığı saptanmıştır. Superoinferior yönde de kondiller arasında yaklaşık ortalama 0,28 mm.lik bir fark olduğu görülmektedir. Hoffman ve ark.ları, inceledikleri bireylerin %75'inde superoinferior yönde en az 0,1 mm.lik bir asimetri bulunduğunu belirtmektedirler (142). Hidaka ve ark.ları da superoinferior yönde Sİ-Mİ arasındaki farkın sol kondilde sağa göre daha fazla olduğunu bildirmişlerdir. (136).

T0 döneminde superoinferior yönde Sİ'den Mİ'na geçerken sağ kondilde 34 hastanın 28'inde (% 82,4), sol kondilde ise 34 hastanın 32'sinde (% 94,2) aşağı doğru bir değişim olduğu görülmektedir. Bu durum T0 döneminde kondillerde bir distraksiyon varlığını göstermektedir. Girardot'nun (209) MPI çalışmasında, kondillerde çoğunlukla aşağı yöne doğru displasman saptanmıştır. Bu durum, temporomandibuler eklem bozukluğu olan hastalarda önemli bir bulgu olarak belirtilmiştir. Her ne kadar çalışma grubumuza dahil edilen hastalarda herhangi bir TME şikayeti ile karşılaşılmadıysa da, bu hastaların tedavi edilmeden bırakılmasının ileride eklem bozukluklarına yol açabileceği düşünülebilir.

Vertikal yönde 2 mm.den fazla hareket görülen kondillerin oranı % 14,7 olarak hesaplanmıştır. Bizim bulgularımızla benzer olarak Demirkaya (180), dikey yönde 2 mm.den fazla hareket gösteren kondillerin oranını, ön açık kapanışa sahip bireylerde % 10, derin kapanışa sahip bireylerde % 7 olarak bulmuştur. Shildkraut ve ark.ları (139) ise çeşitli maloklüzyonlara sahip 131 hasta üzerinde yürüttükleri çalışmada vertikal yönde 2 mm.den fazla kayma olan olguların oranını % 52 olarak hesaplamışlardır.

ΔX ve ΔZ değerleri birarada değerlendirilecek olursa kondillerin sagittal yön ilişkilerinin anlaşılması daha kolay olacaktır. Şekil 4.2.4.1, Şekil 4.2.4.2, Şekil 4.2.4.3 ve Şekil 4.2.4.4'te Sİ pozisyonuna göre Mİ konumunun sagittal yöndeki dağılımı görülebilmektedir. Dikkat çekici olarak, incelenen 34 SIII vakada Sİ'den Mİ'na geçerken kondillerde en fazla öne ve aşağı doğru bir hareketin meydana gelmiş olmasıdır. Bu durumu anatomik olarak değerlendirdiğimiz zaman kondillerde Mİ pozisyonuna geçerken artiküler eminensin posterior eğimi boyunca bir kayma olduğunu söyleyebiliriz. Hastalarımızdan Sİ kaydı alırken vakaların çoğunluğunun dişlerini başbaşa konuma getirebildikleri gözlenmiştir. Bu başbaşa konumdan dişlerin baskın olduğu pozisyon olan Mİ konumuna geçerken mandibulanın önde konumlanmaya zorlandığı açıktır. Sagittal düzlemde meydana gelen bu hareketin yönünü Sİ ve Mİ noktalarını birleştirerek inceleyecek olursak çok çeşitli eğilimlerde kaymaların var olduğu göze çarpmaktadır. Anatomik olarak her hastanın aynı kondil yolu eğilimine sahip olması imkansızdır. Bazı hastalarda daha dik, bazı hastalarda ise daha sığ bir kondil yolu eğilimi olabilir. Bu durumda sagittal düzlemde meydana gelen kaymanın değişik eğilimlerde görülüyor olması da mantıklıdır. Bu bulgumuz ΔX ve ΔZ değerlerinin birleşimi sonucunda sagittal düzlemde hareket yönlerinde büyük bir değişkenlik varlığını saptayan Gaither ve ark.larının (168) bulgularıyla uyum göstermektedir. Kondillerde meydana gelen bu öne ve aşağı doğru kayma Proffit'in de belirtmiş olduğu gibi bir büyüme stimülasyonu yaratabilir (26). Bu nedenle SIII maksiller yetersizlik vakalarında, Cozzani'nin de (47) belirttiği gibi teşhis koyulduktan hemen sonra mandibulada istenmeyen bir büyüme stimülasyonunun engellenmesi için tedaviye başlamak doğru bir karar olabilir. Hiçbir vakada Sİ'den Mİ'na geçerken superoposterior yönde bir kaymaya rastlanmamıştır. Bu bulgumuz, Utt ve ark.larının (144) SIII vakalardaki bulgularıyla uyum göstermektedir. İncelediğimiz 34 vakanın 33'ünde Sİ pozisyonunun Mİ pozisyonunun üstünde olması da, günümüzde kabul edilen Sİ tanımına uymaktadır ve literatürde yapılan çalışmalarla uyumludur (19,144,130,140,210). DYM grubundaki vakalardan bir tanesinde Mİ konumunun Sİ konumunun üstünde olduğu görülmektedir. Bu durum kondilin, Sİ konumundan daha superiorda konumlanmasına neden olan bir eklem içi bozukluktan kaynaklanıyor olabilir. Slavicek (120) bu tür bulguları eklemde bir kompresyon varlığının belirtisi olarak

yorumlamaktadır. Dawson da (23), mekanik bir bakış açısıyla, kondillerin Sİ pozisyonundan öne veya arkaya hareket etmesi için aşağı doğru yer değiştirmesi gerektiğini belirtmektedir. Okeson (98) ise temporomandibuler ligamentin gevşemesi veya uzaması sonucunda kondillerin anteroposterior hareket sınırı içinde en superior pozisyonda konumlanabileceğini bildirmiştir. Bizim vakamızda rastlanan bu kompresif etki de eklem içi bir bozukluktan kaynaklanıyor olabilir. Tabi ki böyle bir durumun kesin teşhisinin koyulabilmesi için daha ileri tetkiklerin de yapılması gerekmektedir.

ΔY (Transvers Yön);

MPI yönteminin sağladığı en büyük avantajlardan birisi transvers yöndeki kaymaların yönü ve büyüklüğünün incelenebilmesidir. Eklemde transvers yönde meydana gelen kaymaların sadece klinik muayene ile teşhis edilmesi zordur ve iki boyutlu eklem görüntüleme teknikleri ile saptanamamaktadır.

T0 döneminde tüm hastalar bir arada değerlendirildiğinde ΔY değerinde ortalama $0 \pm 0,90$ mm.lik bir kaymaya rastlandı. Bu bulgumuz ortalama 0.1 mm.lik transvers yön kayma hesaplayan Hoffman ve ark.larının (142) ve 0,01 mm.lik transvers yön kayması hesaplayan Hicks ve Wood'un (140) bulgularıyla uyum göstermekte, Rosner ve Goldberg'in bildirdiği (143) $0,34 \pm 0.24$ mm.lik medial lateral displasman miktarına göre ise farklılık göstermektedir. Yapılan bu çalışmaların TME bozukluğu olmayan vakalar üzerinde yapıldığı ve bizim çalışmamızda olduğu gibi özel bir maloklüzyon grubuna yönelik olmadığı unutulmamalıdır.

T0 döneminde transvers yönde Sİ'den Mİ'na geçerken 17 hastada sola, 17 hastada sağa doğru kayma olduğu gözlemlendi. Bizim çalışmamızdan farklı olarak, Hidaka ve ark.ları (136) inceledikleri Sınıf III hastalarda daha çok ortalama 0,2 mm.lik sola doğru kayma olduğunu bildirmişlerdir.

Yatay yönde 0,6 mm.den fazla hareket görülen kondillerin oranı % 17,6 olarak hesaplanmıştır. Bu bulgumuz, kondillerin yatay hareket oranını % 12 bulan Rosner ve Goldberg'in çalışmasından (143), % 16 bulan Utt ve ark.larının

çalışmasından (144) ve % 12 bulan Droukas ve ark.larının çalışmasından (211) daha büyük bir değerdir. Çalışmamızda incelenen SIII maloklüzyonların diğer maloklüzyonlara göre daha fazla asimetrik gelişim göstermesi ve SIII hastalarda asimetri görülme sıklığının fazla olması nedeniyle bu tür bir fark ile karşılaşmış olabilir (212,213).

TO döneminde ΔX , ΔZ ve ΔY değerlerinde gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı görüldü (Tablo 4.2.1.1, Tablo 4.2.1.3, Tablo 4.2.1.5).

Uygulanan tedavi protokolünden sonra MPI bulgularımızı şu şekilde değerlendirebiliriz:

DYM Grubu;

T0 ve T1 dönemlerine ait MPI bulguları Tablo 4.2.2.1’de, Şekil 4.2.2.1’de ve Şekil 4.2.2.2’de gösterilmektedir.

Anteroposterior yönde hem sağ hem de sol kondilde ΔX değerinde anlamlı bir azalma olduğu görülmektedir. Burada değinilen “azalma” kelimesinden kasıt başlangıç durumuna göre Mİ konumunun Sİ konumuna yaklaşmasını ifade etmektedir.

Superoinferior yönde de hem sağ hem de sol kondilde ΔZ değerinde anlamlı bir azalma olduğu gözlenmektedir. Vertikal yönde bulunan SK miktarının azaldığı, Sİ ve Mİ konumlarının birbirine yaklaştığı dikkati çekmektedir.

T0 döneminde DYM grubunda ki hastaların kondillerinde transvers yönde sola doğru $0,06 \pm 1,02$ mm.lik bir kayma mevcut iken, T1 döneminde bu kayma miktarı $0,01 \pm 0,07$ mm.ye düşmüştür. Aradaki ortalama $0,05 \pm 1,03$ mm.lik bu fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamış olmasına rağmen ΔY değerinde de bir iyileşme olduğu görülmektedir.

Uzayın 3 düzleminde gerçekleştirilen bu değerlendirmelerin tümünde Mİ konumunun Sİ konumuna yaklaştığı gözlenmiştir. Oklüzal tedavilerin en önemli amaçlarından bir tanesinin Sİ-Mİ pozisyonlarının çakışması olduğu bildirilmiştir

(23). Ortodontik tedavinin de, kişinin kendi dişleri kullanılarak yapılan tam ağız bir restorasyon olduğu düşünülecek olursa, tedavi sonunda bir ortopedik stabiliteden bahsedebilmek için Sİ-Mİ pozisyonlarının çakışması gerekmektedir. Ancak böyle bir durum varlığında, dişlerin kapanışı, doğru konumlanmış kondil-disk kompleksi ile uyum içinde olabilmektedir. Bu durumda DYM kullanımı ile bu tedavi hedefine ulaşılabilirdiği görünmektedir.

Tedavi sonrasında MPI kayıtlarının incelenmesi sonucunda daha önce sadece bir hastada Mİ konumu Sİ ilişki konumunun üzerinde yer alırken, tedavi sonunda bu duruma 9 hastada rastlanmıştır. Dik yönde görülen bu kompresyon miktarı her iki kondil içinde 0,3 mm.den küçük olmasına rağmen, önceden bu duruma daha az rastlanmış olması düşündürücüdür. Daha önce de belirtildiği gibi DYM kullanımı sırasında uygulanan kuvvetin % 70-75'i mandibula üzerine dolayısıyla TME'e iletilmektedir (154). Yani kaba bir hesaplama ile elastikler kullanılarak 700-800 gr.lık bir kuvvet uygulaması sırasında, TME'e 550-600 gr. arasında bir yükleme yapılmış olacaktır. Bu kuvvet iletimi sonucunda kondillerin glenoid fossa içinde daha posteriora doğru zorlandığı düşünülebilir. Deguchi ve McNamara'nın (189) çalışmasının sonuçlarına göre *chin cup* aparatının, glenoid fossanın genişlemesine ve derinleşmesine neden olduğu bildirilmektedir. Deguchi (214), yaptığı bir deneysel çalışmanın sonucuna göre, çene ucundan uygulanan kuvvet vektörlerinin eklem kavitesinde bir derinleşmeye neden olabileceğini belirtmiştir. DYM ile uygulanan bu kuvvetler sonrasında eklem kavitesinde meydana gelebilecek bir derinleşme ile daha posteriora konumlanmaya zorlanan kondillerin, Mİ pozisyonunda iken Sİ pozisyonuna göre daha yukarıda konumlanması gerçekleşebilir.

Sonuç olarak DYM ile tedavi sonucunda uzayın her üç düzleminde Sİ ve Mİ konumlarının birbirine yaklaştığı dikkati çekmektedir. Bu durum ortodontik tedaviler ile elde edilmek istenen bir etkidir. Ancak DYM'nin çene ucu parçasının yaratacağı etkilerin göz ardı edilmemesi gerekmektedir. Tedavimiz boyunca hastalarımızın aylık rutin kontrolleri sırasında hiçbir hastanın TME'e yönelik bir şikayeti tespit edilmemiştir. Hastalarda aparatın kullanımı sırasında TME şikayetlerine yönelik semptomlar gelişmeye başlarsa tedaviye bir süre ara verilerek, hastanın takip edilmesi önerilebilir. TME sağlığı için aparatın çok uzun süreli kullanımından

kaçınılması gerektiğinde söylenebilir. Literatürde de apareyin kısa süreli kullanımından sonra retansiyon devresinde fonksiyonel apareylerin kullanımı önerilmektedir (73).

GYM Grubu;

T0 ve T1 dönemlerine ait MPI bulguları Tablo 4.2.2.2’de, Şekil 4.2.2.3’de ve Şekil 4.2.2.4’de gösterilmektedir.

Anteroposterior yönde tedavi sonrasında hem sağ hem de sol kondilde ΔX değerinde istatistiksel olarak anlamlı bir azalma olduğu görülmektedir. Bu azalma DYM grubunda sağ ve sol kondiller için sırasıyla, ortalama $1,09 \pm 1,44$ mm. ve $1,45 \pm 0,95$ iken GYM grubunda $0,38 \pm 0,55$ mm. ve $0,64 \pm 0,96$ mm. olarak bulunmuştur.

Superoinferior yönde de hem sağ hem de sol kondilde ΔZ değerinde istatistiksel olarak anlamlı bir azalma olduğu gözlenmektedir. Bu azalma DYM grubunda sağ ve sol kondiller için sırasıyla, ortalama $1,01 \pm 0,97$ mm. ve $1,32 \pm 0,88$ mm. iken, GYM grubunda $0,31 \pm 0,16$ mm. ve $0,65 \pm 0,42$ mm. olarak hesaplanmıştır.

Buradan da anlaşılabacağı üzere her iki apareyin kullanımı ile birlikte Sİ ve Mİ konumlarının birbirine yakınlaştığı, yani tedavi ile ulaşılması istenen hedefe ulaşıldığı görülmektedir. Ancak MPI kayıtları karşılaştırıldığında, her ne kadar ΔX ve ΔZ değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı azalmalar görüldüyse de, gruplar arasında tedavinin etkisiyle sagittal düzlemde bir farklılık olduğu dikkati çekmektedir (Tablo 4.2.3.1). Şekil 4.2.4.1 – Şekil 4.2.4.8 arasındaki dağılım grafikleri incelendiğinde Sİ-Mİ konumlarının DYM grubunda daha çok birbirlerine yaklaştıkları, GYM grubunda ise konumlar arasında uyumsuzluğun halen daha devam ettiği gözlenmektedir. Bu durumu GYM’nin çene ucu parçasının bulunmayışına ve mandibulanın hareket özgürlüğüne bağlayabiliriz.

T0 döneminde GYM grubunda ki hastaların kondillerinde transvers yönde sağa doğru $0,07 \pm 0,78$ mm.lik bir kayma mevcut iken, T1 döneminde bu kayma

miktarı $0,06 \pm 0,18$ mm.ye düşmüştür. Aradaki ortalama $0,02 \pm 0,74$ mm.lik bu fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır.

GYM grubunda DYM grubundan farklı olarak eklemde kompresyona yönelik bir bulguya rastlanmamıştır. Sadece bir hastada 0,3 mm.den daha küçük miktarda bir kompresyon varlığı görülmektedir. Grummons'un konvansiyonel ortopedik yüz maskelerinin dizaynında yaptığı değişikliğin tek amacı, SIII vakaların tedavisine bir alternatif sunmak değildir. Ayrıca konvansiyonel yüz maskelerinin çene ucu parçasının TME üzerinde istenmeyen etkilere yol açabileceği düşünülerek (13), mandibulanın serbest kalması düşüncesi de apareyin tasarımında büyük rol oynamıştır.

Çalışmamızdan da anlaşılacağı üzere Dr. Grummons'un ve Dr. Delaire'in yüz maskeleri kendilerinden beklenen görevleri yerine getirmektedirler. SIII maloklüzyonlu bireylerde bu çalışmanın bulguları göz önünde bulundurularak daha doğru seçimler yapılabilmesi mümkün olacaktır.

SONUÇLAR

6.1 Sefalometrik Değerlendirme

1. Delaire Yüz Maskesi (DYM) kullanımı ile yüzün vertikal boyutunda artış gözlenirken, Grummons Yüz Maskesi (GYM) grubunda belirgin bir artış bulunmadı.
2. Her iki ortopedik yüz maskesinin maksillayı bir bütün olarak öne taşıdığı ve boyutunda artışa neden olduğu gözlemlendi.
3. GYM kullanımı ile daha fazla olmakla birlikte her iki yüz maskesinin de palatal düzlemde saat yönünün tersine bir rotasyona neden olduğu belirlendi.
4. DYM kullanımı ile mandibulada saat yönünde bir rotasyon meydana gelirken, GYM'nin kullanımı sonucunda bu tür bir harekete rastlanmadı.
5. GYM kullanımı ile daha fazla olmak üzere, her iki yüz maskesiyle uygulanan tedavi, efektif mandibuler uzunlukta artışa neden oldu.
6. Her iki yüz maskesiyle uygulanan tedavi sonucunda maksilla ve mandibulanın birbirlerine göre konumlarının düzeldiği gözlemlendi. Bu düzeltim DYM kullanan hastalarda daha belirgindi.
7. Overjet'in DYM kullanımı ile GYM kullanımına göre daha fazla arttığı belirlendi.
8. İki tedavi şeklinde de tedavi başlangıcı ve bitişi arasında overbite miktarı değişmedi.
9. Her iki yüz maskesinin kullanımıyla birinci molarlar anterior yönde hareket etti.

10. Her iki ortopedik yüz maskesinin etkisiyle de keserlerin labiale eğimlendiği görüldü.
11. DYM uygulanan hastalarda alt keserlerin dikleştiği, buna karşılık GYM kullanan hastalarda alt keser konumlarında belirgin bir değişim olmadığı bulundu.
12. DYM kullanımı ile üst dudağın daha önde konumlandığı, GYM kullanımı ile ise hem üst dudağın daha öne taşındığı hem de nazolabial açıda azalma olduğu görüldü.

6.2 MPI Değerlendirmesi

- 1) Tedavi başlangıcında alınan Mandibular Position Indicator (MPI) kayıtlarının sagital düzlem bulguları değerlendirildiğinde, tüm hastalarda sentrik ilişki (Sİ) ve maksimum interkuspasyon (Mİ) konumları arasında bir kaymanın var olduğu gözlemlendi.
- 2) Tedavi başlangıcında sagital yönde var olan bu kaymanın hastaların çoğunluğunda Sİ'den Mİ'na geçerken aşağı ve öne doğru olduğu saptandı.
- 3) Tedavi başlangıcında transvers yönde her iki grupta da kondillerde sola doğru bir deviasyonun olduğu gözlemlendi.
- 4) Tedavi başlangıcı ve bitişi arasında her iki yüz maskesiyle kondillerde anteroposterior yönde (ΔX) görülen kaymanın azaldığı belirlendi.
- 5) DYM kullanımı ile GYM kullanımına göre kondillerde anteroposterior yönde daha fazla düzeltim elde edildiği görüldü.
- 6) Tedavi başlangıcı ve bitişi arasında her iki yüz maskesiyle kondillerde superoinferior yönde (ΔZ) görülen kayma miktarında azalma olduğu saptandı.

- 7) Sol kondilde DYM kullanımıyla GYM kullanımına göre superoinferior yönde Sİ ve Mİ konumlarının birbirine daha fazla yaklaştığı belirlendi.
- 8) Sağ kondilde DYM grubunda GYM grubuna göre vertikal yönde var olan kayma miktarında daha fazla bir düzeltim elde edilmiş olmasına rağmen bu fark belirgin değildi.
- 9) Tedavi başlangıcı ve bitişi arasında her iki grupta da tedavi ile elde edilen transvers yön değişiminde gruplar arasında bir farklılığa rastlanmadı.

KAYNAKLAR

1. Aelbers CM, Dermaut LR. Orthopedics in orthodontics: Part I, Fiction or reality-a review of the literature. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1996 Nov;110(5):513-9.
2. Mermigos J, Full CA, Andreasen G. Protraction of the maxillofacial complex. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1990 Jul;98(1):47-55.
3. Sanborn RT. Differences between the facial skeletal patterns of Class III malocclusion and normal occlusion. *Angle Orthod* 1955;25:208-22.
4. Guyer EC, Ellis EE, McNamara JA Jr, Behrents RG. Components of Class III malocclusion in juveniles and adolescents. *Angle Orthod* 1986;56:7-30.
5. Ellis E, McNamara JA Jr 1984 Components of adult Class III malocclusion. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery* 42: 295–305.
6. McNamara JA Jr, Hulse SA. The functional regulator (FR-3) of Frankel. *Am J Orthod*. 1985 Nov;88(5):409-24.
7. Graber LW. Chin cup therapy for mandibular prognathism. *Am J Orthod* 1977, 72:23-41.
8. Campbell PM. The dilemma of Class III treatment. Early or late? *Angle Orthod*. 1983 Jul;53(3):175-91.
9. Lin JX, Huang JF, Zeng XL. A cephalometric evaluation of hard and soft tissue changes during class III traction. *Eur J Orthod*. 1985 Aug;7(3):201-4.
10. Delaire J. La croissance maxillaire: déductions thérapeutiques. *Transactions of the European Orthodontic Society*, 1971; 81–102.
11. Petit HP. The prognathic syndrome: a complete treatment plan around the facial mask. *Rev Orthop Dento Faciale*. 1982 Oct;16(4):381-411.
12. Sung SJ, Baik HS. Assessment of skeletal and dental changes by maxillary protraction. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1998 Nov;114(5):492-502.
13. Grummons D. Orthodontics for the TMJ-TMD patients. ed. Drummons D, Scottsdale: Wright & Co., 1994.

14. McLaughlin RP. Malocclusion and the temporomandibular joint--an historical perspective. *Angle Orthod.* 1988 Apr;58(2):185-91.
15. Okeson JP. *Orofacial Pain: Guidelines for assessment, diagnosis and management.* Quintessence Publishing, Chicago, 1995
16. Keeling SD, McGorray S, Wheeler TT, King GJ. Risk factors associated with temporomandibular joint sounds in children 6 to 12 years of age. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1994 Mar;105(3):279-87.
17. Dworkin SF, Huggins KH, LeResche L, Von Korff M, Howard J, Truelove E, Sommers E. Epidemiology of signs and symptoms in temporomandibular disorders: clinical signs in cases and controls. *J Am Dent Assoc.* 1990 Mar;120(3):273-81.
18. Pullinger AG, Hollender L. Variation in condyle-fossa relationships according to different methods of evaluation in tomograms. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1986;62:710-27.
19. Alexander SR, Moore RN, DuBois LM. Mandibular condyle position: comparison of articulator mountings and magnetic resonance imaging. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1993 Sep;104(3):230-9.
20. *Glossary of prosthodontic terms.* 6th ed. St Louis: Mosby-Year Book, 1994.
21. Clayton JA. Occlusion and prosthodontics. *Dent Clin North Am.* 1995 Apr;39(2):313-33.
22. Cordray FE. CR-CO study well done. *Letter: Angle Orthod.* 1995;65(3):164-5.
23. Dawson PE, *Evaluation, Diagnosis and Treatment of Occlusal Problems*, 2nd ed., Mosby, St. Louis, 1989.
24. Angle EH. Classification of malocclusion. *Dental Cosmos.* 1899; 41(18):248-64.
25. Jacobson A, Evans WG, Preston CB, Sadowsky PL. Mandibular prognathism. *Am J Orthod* 1974;66:140-71.

26. Proffit WR. The Etiology of orthodontic problems. ed. Proffit WR, Contemporary orthodontics. Mosby-Year Book, St.Louis; 1992.
27. Angle EH. Treatment of malocclusion of the teeth. 7th ed. Philadelphia: SS White Dental,Mfg, 1907.
28. Ainsworth NJ. The incidence of dental disease in children. Reports of the Committee for the Investigation of Dental Disease, special report series No. 97, Medical Research Council.
29. Huber RE, Reynolds JW. A dentofacial study of male students at the University of Michigan in the physical hardening program. Am J Orthod Oral Surg 1946;32:1-21.
30. Massler M, Frankel JM. Prevalence of malocclusion in children aged 14-18 years. Am J Orthod 1951;37:751-68.
31. Emrich RE, Brodie AG, Blayney JR. Prevalence of Class I, Class II, and Class III malocclusions (Angle) in an urban population; an epidemiological study. J Dent Res 1965; 44:947-53.
32. Iwagaki H. Hereditary influence of malocclusion. Am J Orthod Oral Surg 1938; 24:328-38, Allwright WC, Burnred WH. A survey of handicapping dentofacial anomalies among Chinese in Hong Kong. Int Dent Journal 1964; 14:505-19.
33. El-Mangoury NH, Mostafa YA. Epidemiologic panorama of dental occlusion. Angle Orthod 1990;60:207-14.
34. Mouakeh M, Sulaiman M. Prevalence of malocclusion in a population of Syrian children and adults. Aleppo University JS Res 1996.
35. Toms AP. Class III malocclusion: a cephalometric study of Saudi Arabian. Br J Orthod 1989;16:201-6.
36. Dietrich UC. Morphologic variability of Class III relationships as revealed by cephalometric analysis. Trans Europ Orthod Soc s. 131-143,1970.
37. Williams S, Andersen CE. The morphology of the potential Class III skeletal pattern in the growing child. Am J Orthod. 1986 Apr;89(4):302-11.

38. Litton SF, Ackermann LV, Isaacson RJ, Shapiro BL. A genetic study of Class 3 malocclusion. *Am J Orthod*. 1970 Dec;58(6):565-77.
39. McGuigan DG. *The Hapsburgs*, London, 1966, W.H.Allen
40. Ngan P, Hu AM, Fields HW Jr. Treatment of Class III problems begins with differential diagnosis of anterior crossbites. *Pediatr Dent*. 1997 Sep-Oct;19(6):386-95.
41. Gu Y. The characteristics of pseudo class III malocclusion in mixed dentition. *Zhonghua Kou Qiang Yi Xue Za Zhi*. 2002 Sep;37(5):377-80.
42. Rabie AB, Gu Y. Diagnostic criteria for pseudo-Class III malocclusion. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2000 Jan;117(1):1-9.
43. Sadowsky PL. Craniofacial growth and the timing of treatment. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1998 Jan;113(1):19-23.
44. Kambara T. Dentofacial changes produced by extraoral forward force in the *Macaca irus*. *Am J Orthod*. 1977 Mar;71(3):249-77.
45. Nanda R. Protraction of maxilla in rhesus monkeys by controlled extraoral forces. *Am J Orthod*. 1978 Aug;74(2):121-41.
46. Tweed CH. *Clinical Orthodontics*, Vol. 2, The CV Mosby Company, St. Louis, 1966.
47. Cozzani G. Extraoral traction and class III treatment. *Am J Orthod*. 1981 Dec;80(6):638-50.
48. Kajiyama K, Murakami T, Suzuki A. Comparison of orthodontic and orthopedic effects of a modified maxillary protractor between deciduous and early mixed dentitions. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2004 Jul;126(1):23-32.
49. Saadia M, Torres E. Sagittal changes after maxillary protraction with expansion in class III patients in the primary, mixed, and late mixed dentitions: a longitudinal retrospective study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2000 Jun;117(6):669-80.

50. Kapust AJ, Sinclair PM, Turley PK. Cephalometric effects of face mask/expansion therapy in Class III children: a comparison of three age groups. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1998 Feb;113(2):204-12.
51. Baik HS. Clinical results of the maxillary protraction in Korean children. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1995 Dec;108(6):583-92.
52. Merwin D, Ngan P, Hagg U, Yiu C, Wei SH. Timing for effective application of anteriorly directed orthopedic force to the maxilla. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1997 Sep;112(3):292-9.
53. Takada K, Petdachai S, Sakuda M. Changes in dentofacial morphology in skeletal Class III children treated by a modified maxillary protraction headgear and a chin cup: a longitudinal cephalometric appraisal. *Eur J Orthod*. 1993 Jun;15(3):211-21.
54. Turpin DL. Early Class III treatment. Unpublished thesis presented at 81st session, *Am J Orthod*. 1977; 71:421-30.
55. Epker BN, Fish LC. The surgical-orthodontic correction of Class III skeletal open-bite. *Am J Orthod*. 1978 Jun;73(6):601-18.
56. Wolford LM. The sagittal split ramus osteotomy as the preferred treatment for mandibular prognathism. *J Oral Maxillofac Surg*. 2000 Mar;58(3):310-2.
57. O'Ryan F, Schendel S. Nasal anatomy and maxillary surgery. I. Esthetic and anatomic principles. *Int J Adult Orthodon Orthognath Surg*. 1989;4(1):27-37.
58. Creekmore TD. Class III treatment planning. *J Clin Orthod*. 1978 Sep;12(9):650-5.
59. Armstrong CJ. A clinical evaluation of the chin cup. *Aus Dent J*. 1961, 6:338-46.
60. Sugawara J, Asano T, Endo N, Mitani H. Long-term effects of chincap therapy on skeletal profile in mandibular prognathism. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1990 Aug;98(2):127-33.

61. Sakamoto T, Iwase I, Uka A, Nakamura S. A roentgenocephalometric study of skeletal changes during and after chin cup treatment. *Am J Orthod*. 1984 Apr;85(4):341-50.
62. Deguchi T, Kitsugi A. Stability of changes associated with chin cup treatment. *Angle Orthod*. 1996;66(2):139-45.
63. Arat ZM, Arman A. Treatment of a severe Class III open bite. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2005 Apr;127(4):499-509.
64. Deguchi T, Tsuka H, Yamauchi K. A new analysis of functional Class III cases. *J Jpn Orthod Soc* 1980; 39:1-6.
65. Proffit WR, Fields HW. Orthodontic treatment planning: Limitations and special problems. In Proffit WR, editor. *Contemporary orthodontics*. Mosby-Year Book, St. Louis; 1992.
66. Vego L. Early orthopedic treatment for class III skeletal patterns. *Am J Orthod*. 1976 Jul;70(1):59-69.
67. McNamara JA. Mixed dentition treatment. In: Graber TM, editor. *Orthodontics-current principles and techniques*. Mosby-Year Book, Inc., St. Louis; 1994.
68. Deguchi T, Uematsu S, Kawahara Y, Mimura H. Clinical evaluation of temporomandibular joint disorders (TMD) in patients treated with chin cup. *Angle Orthod*. 1998 Feb;68(1):91-4.
69. Mitani H. Early application of chincap therapy to skeletal Class III malocclusion. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2002 Jun;121(6):584-5.
70. Fränkel R. Maxillary retrusion in Class 3 and treatment with the function corrector 3. *Rep Congr Eur Orthod Soc*. 1970;:249-59.
71. Macdonald KE, Kapust AJ, Turley PK. Cephalometric changes after the correction of class III malocclusion with maxillary expansion/facemask therapy. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1999 Jul;116(1):13-24.
72. Akça E. SIII maloklüzyonların erken dönem tedavisinde kullanılan FR3 apareyi ve ortopedik yüz maskesinin dentofasiyal ve yumuşak dokular

üzerine etkilerinin karşılaştırmalı olarak incelenmesi. Doktora Tezi, Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimler Enstitüsü, Ankara 1999.

73. Delaire J. Maxillary development revisited: relevance to the orthopaedic treatment of Class III malocclusions. *Eur J Orthod.* 1997 Jun;19(3):289-311.
74. Potpeschenigg R. *Deutsche Viertel Jahrschrift für Zahnheilkunde*, 1885, cited in *Monthly Rev Dent Surg III* pp. 464-65,1974-1975.
75. Nanda R. Biomechanical and clinical considerations of a modified protraction headgear. *Am J Orthod.* 1980 Aug;78(2):125-39.
76. Alcan T, Keles A, Erverdi N. The effects of a modified protraction headgear on maxilla. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2000 Jan;117(1):27-38.
77. Itoh T, Chaconas SJ, Caputo AA, Matyas J. Photoelastic effects of maxillary protraction on the craniofacial complex. *Am J Orthod.* 1985 Aug;88(2):117-24.
78. Hata S, Itoh T, Nakagawa M, Kamogashira K, Ichikawa K, Matsumoto M, Chaconas SJ. Biomechanical effects of maxillary protraction on the craniofacial complex. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1987 Apr;91(4):305-11.
79. Haskell BS, Farman AG. Exploitation of the residual premaxillary-maxillary suture site in maxillary protraction. An hypothesis. *Angle Orthod.* 1985 Apr;55(2):108-19.
80. Yüksel S, Üçem TT, Keykubat A. Early and late facemask therapy. *Eur J Orthod.* 2001 Oct;23(5):559-68.
81. Turley PK. Orthopedic correction of Class III malocclusion with palatal expansion and custom protraction headgear. *J Clin Orthod.* 1988 May;22(5):314-25.
82. McNamara JA. An orthopedic approach to the treatment of Class III malocclusion in young patients. *J Clin Orthod.* 1987 Sep;21(9):598-608.

83. Franchi L, Baccetti T, McNamara JA Jr. Shape-coordinate analysis of skeletal changes induced by rapid maxillary expansion and facial mask therapy. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1998 Oct;114(4):418-26.
84. Baccetti T, McGill JS, Franchi L, McNamara JA Jr, Tollaro I. Skeletal effects of early treatment of Class III malocclusion with maxillary expansion and face-mask therapy. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1998 Mar;113(3):333-43.
85. Ngan P, Hagg U, Yiu C, Merwin D, Wei SH. Treatment response to maxillary expansion and protraction. *Eur J Orthod*. 1996 Apr;18(2):151-68.
86. Liou EJ, Tsai WC. A new protocol for maxillary protraction in cleft patients: repetitive weekly protocol of alternate rapid maxillary expansions and constrictions. *Cleft Palate Craniofac J*. 2005 Mar;42(2):121-7.
87. Wisth PJ, Tritrapunt A, Rygh P, Boe OE, Norderval K. The effect of maxillary protraction on front occlusion and facial morphology. *Acta Odontol Scand*. 1987 Jun;45(3):227-37.
88. Gallagher RW, Miranda F, Buschang PH. Maxillary protraction: treatment and posttreatment effects. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1998 Jun;113(6):612-9.
89. Kılıçoğlu H, Kırılıç Y. Profile changes in patients with class III malocclusions after Delaire mask therapy. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1998 Apr;113(4):453-62.
90. Cozza P, Marino A, Mucedero M. An orthopaedic approach to the treatment of Class III malocclusions in the early mixed dentition. *Eur J Orthod*. 2004 Apr;26(2):191-9.
91. Kim JH, Viana MA, Graber TM, Omerza FF, BeGole EA. The effectiveness of protraction face mask therapy: a meta-analysis. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1999 Jun;115(6):675-85.
92. Vaughn G, Mason B, Moon H-B, Turley PK. The effects of maxillary protraction therapy with or without rapid palatal expansion: a prospective, randomized clinical trial [abstract]. *J Dent Res* 2001; 80 SI:541(0117).

93. Hickham JH. Maxillary protraction therapy: diagnosis and treatment. *J Clin Orthod*. 1991 Feb;25(2):102-13.
94. Ngan P, Wei SH, Hägg U, Yiu C, Merwin D, Stickel B. Effect of protraction headgear on Class III malocclusion. *Quint Int* 1992;23:197-207.
95. Tanne K, Hiraga J, Kakiuchi K, Yamagata Y, Sakuda M. Biomechanical effect of anteriorly directed extraoral forces on the craniofacial complex: a study using the finite element method. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1989 Mar;95(3):200-7.
96. Canut JA, Dalmases F, Gandia JL, Salvador R. Effects of maxillary protraction determined by laser metrology. *Eur J Orthod*. 1990 Aug;12(3):340-5.
97. Lee KG, Ryu YK, Park YC, Rudolph DJ. A study of holographic interferometry on the initial reaction of maxillofacial complex during protraction. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1997 Jun;111(6):623-32.
98. Okeson JP. Management of temporomandibular disorders and occlusion. C.V. Mosby Company, St. Louis, 1989.
99. Bell W. The diagnosis of temporomandibular joint disorders by imaging techniques. *Modern practice in orthognathic and reconstructive surgery*. Mosby Company, St. Louis, 1992.
100. Drace JE, Enzmann DR. Defining the normal temporomandibular joint: closed-, partially open-, and open-mouth MR imaging of asymptomatic subjects. *Radiology*. 1990 Oct;177(1):67-71.
101. Hellsing G, L'Estrange P, Holmlund A. Temporomandibular joint disorders: a diagnostic challenge. *J Prosthet Dent*. 1986 Nov;56(5):600-6.
102. Hatcher DC, Blom RJ, Baker CG. Temporomandibular joint spatial relationships: osseous and soft tissues. *J Prosthet Dent*. 1986 Sep;56(3):344-53.

103. Stöckli PW, Willert HG. Tissue reactions in the temporomandibular joint resulting from anterior displacement of the mandible in the monkey. *Am J Orthod*. 1971 Aug;60(2):142-55.
104. Pancherz H. The Herbst appliance--its biologic effects and clinical use. *Am J Orthod*. 1985 Jan;87(1):1-20.
105. Pancherz H. The mechanism of Class II correction in Herbst appliance treatment. A cephalometric investigation. *Am J Orthod*. 1982 Aug;82(2):104-13.
106. Salzmann JA. Practice of orthodontics. JB Lippincott Company, Philadelphia and Montreal, 1966.
107. Cohlmiä JT, Ghosh J, Sinha PK, Nanda RS, Currier GF. Tomographic assessment of temporomandibular joints in patients with malocclusion. *Angle Orthod*. 1996;66(1):27-35.
108. Ricketts RM. Laminography in the diagnosis of TMJ disorders. *J Am Dent Assoc* 1953;46:620-48.
109. Ricketts RM. Cephalometric analysis and synthesis. *Angle Orthod*. 1961 July;31(3):141-56.
110. Seren E, Akan H, Toller MO, Akyar S. An evaluation of the condylar position of the temporomandibular joint by computerized tomography in Class III malocclusion: a preliminary study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1994;105:483-8.
111. Bennett NG. A contribution to the study of the movements of the mandible. *Proceeding of the royal society of medicine*, Vol 1,79.1908.
112. McCollum BB. Fundamentals involved in prescribing restorative dental remedies. *Dental items of interest*, Vol 61, pp.522,724,852. 1939.
113. Stuart CE. Articulations of human teeth. *Dental items of interest*, Vol 61, 1029. 1939.
114. Posselt U. Recent trends in the concept of occlusal relationship. *Int Dent J*. 1961 Sep;11:331-42.

115. Wood DP, Floreani KJ, Galil KA, Teteruck WR. The effect of incisal bite force on condylar seating. *Angle Orthod.* 1994;64(1):53-61.
116. McNeill C. The optimum temporomandibular joint condyle position in clinical practice. *Int J Periodontics Restorative Dent.* 1985;5(6):52-76.
117. Dawson PE. Optimum TMJ condyle position in clinical practice. *Int J Periodontics Restorative Dent.* 1985;5(3):10-31.
118. Roth RH. Functional occlusion for the Orthodontist. Part III. *J Clin Orthod.* 1981 Mar;15(3):174-9, 182-98.
119. Roth RH. Gnathologic considerations for orthodontic therapy. In: Science and practice of occlusion. McNeill, editor. Quintessence Publishing, 1997.
120. Slavicek R. Clinical and instrumental functional analysis and treatment planning. Part 4. Instrumental analysis of mandibular casts using the mandibular position indicator. *J Clin Orthod.* 1988 Sep;22(9):566-75.
121. Wood GN. Centric relation and the treatment position in rehabilitating occlusions: a physiologic approach. Part I: Developing an optimum mandibular posture. *J Prosthet Dent.* 1988 Jun;59(6):647-51.
122. Lucia VD. A technique for recording centric relation. *J Prosthet Dent* 1964;14:492-505.
123. Freese AS, Scheman P. Management of temporomandibular joint problems. St. Louis: Mosby, 1962.
124. Campos AA, Nathanson D, Rose L. Reproducibility and condylar position of a physiologic maxillomandibular centric relation in upright and supine body position. *J Prosthet Dent.* 1996 Sep;76(3):282-7.
125. McKee JR. Comparing condylar position repeatability for standardized versus nonstandardized methods of achieving centric relation. *J Prosthet Dent.* 1997 Mar;77(3):280-4.
126. Tarantola GJ, Becker IM, Gremillion H. The reproducibility of centric relation: a clinical approach. *J Am Dent Assoc.* 1997 Sep;128(9):1245-51.

127. Hobo S, Iwata T. Reproducibility of mandibular centricity in three dimensions. *J Prosthet Dent*. 1985 May;53(5):649-54.
128. Hickey JC, et al. Glossary of prosthodontic terms. 3rd ed. *J Prosthet Dent* 1968;20:443-80.
129. Van Blarcom CW. Glossary of prosthodontics. 6th ed. *J Prosthet Dent* 1994;71:43-104.
130. Stroud LP. Mounted study casts and cephalometric analysis. ed. McNeill C In: Science and practice of occlusion. Quintessence publishing, 1997.
131. McNeill C. Fundamental treatment goals. ed. McNeill C. In: Science and practice of occlusion. Quintessence publishing, , 1997.
132. Beyron H. Optimal occlusion. *Dent Clin North Am*. 1969 Jul;13(3):537-54.
133. Rieder CE. The prevalence and magnitude of mandibular displacement in a survey population. *J Prosthet Dent*. 1978 Mar;39(3):324-9.
134. De Laat A, van Steenberghe D, Lesaffre E. Occlusal relationships and temporomandibular joint dysfunction. Part II: Correlations between occlusal and articular parameters and symptoms of TMJ dysfunction by means of stepwise logistic regression. *J Prosthet Dent*. 1986 Jan;55(1):116-21.
135. Slavicek R. Dr. Rudolf Slavicek on clinical and instrumental functional analysis for diagnosis and treatment planning. Part 2. Interview by Dr. Eugene L. Gottlieb. *J Clin Orthod*. 1988 Jul;22(7):430-43.
136. Hidaka O, Adachi S, Takada K. The difference in condylar position between centric relation and centric occlusion in pretreatment Japanese orthodontic patients. *Angle Orthod*. 2002 Aug;72(4):295-301.
137. Milosevic A, Samuels RH. The post-orthodontic prevalence of temporomandibular disorder and functional occlusion contacts in surgical and non-surgical cases. *J Oral Rehabil*. 2000 Feb;27(2):142-9.
138. Reynolds JM. Articulators. ed. Rahn AO In:Textbook of complete dentures. Lea & Febiger , Philadelphia, 1993.

139. Shildkraut M, Wood DP, Hunter WS. The CR-CO discrepancy and its effect on cephalometric measurements. *Angle Orthod.* 1994;64(5):333-42.
140. Hicks ST, Wood DP. Recording condylar movement with two facebow systems. *Angle Orthod.* 1996;66(4):293-300.
141. Articulator AMTECH MG1. Instructions and Operatings Manual, Mercosur, distrib. GAC Intl., Islandia, ABD
142. Hoffman PJ, Silverman SI, Garfinkel L. Comparison of condylar position in centric relation and in centric occlusion in dentulous subjects. *J Prosthet Dent.* 1973 Oct;30(4):582-8.
143. Rosner D, Goldberg GF. Condylar retruded contact position and intercuspatal position correlation in dentulous patients. Part I: Three-dimensional analysis of condylar registrations. *J Prosthet Dent.* 1986 Aug;56(2):230-9.
144. Utt TW, Meyers CE Jr, Wierzbica TF, Hondrum SO. A three-dimensional comparison of condylar position changes between centric relation and centric occlusion using the mandibular position indicator. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1995 Mar;107(3):298-308.
145. Wood DP, Korne PH. Estimated and true hinge axis: a comparison of condylar displacements. *Angle Orthod.* 1992 Fall;62(3):167-75; discussion 176.
146. Ricketts RM. A four-step method to distinguish orthodontic changes from natural growth. *J Clin Orthod.* 1975 Apr;9(4):208-15, 218-28.
147. Ricketts RM. Perspectives in the clinical application of cephalometrics. The first fifty years. *Angle Orthod.* 1981 Apr;51(2):115-50.
148. Houston WJB. The analysis of errors in orthodontic measurements. *Am J Orthod.* 1983;83:382-390.
149. Fränkel R, Fränkel C. Orofacial orthopedics with the functional regulator, S. Karger Munich, 1989.
150. Westwood PV, McNamara JA Jr, Baccetti T, Franchi L, Sarver DM. Long-term effects of Class III treatment with rapid maxillary expansion and

- facemask therapy followed by fixed appliances. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2003 Mar;123(3):306-20.
151. Üçem TT, Üçüncü N, Yüksel S. Comparison of double-plate appliance and facemask therapy in treating Class III malocclusions. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2004 Dec;126(6):672-9.
 152. Arslan SG, Kama JD, Baran S. Correction of a severe Class III malocclusion., *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2004 Aug;126(2):237-44.
 153. Hegmann M, Ruther AK. The Grummons face mask as an early treatment modality within a class III therapy concept. *J Orofac Orthop.* 2003 Nov;64(6):450-6.
 154. Grandori F, Merlini C, Amelotti C, Piasente M, Tadini G, Ravazzani P. A mathematical model for the computation of the forces exerted by the facial orthopedic mask. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1992 May;101(5):441-8.
 155. Jackson GW, Kokich VG, Shapiro PA. Experimental and postexperimental response to anteriorly directed extraoral force in young *Macaca nemestrina*. *Am J Orthod.* 1979 Mar;75(3):318-33.
 156. Jarabak JR. Electromyographic analysis of muscular and temporomandibular joint disturbances due to imbalances in occlusion. *Angle Orthod* 1956; 26:170-190.
 157. Ngan PW, Yiu C, Hagg U, Wei SH, Bowley J. Masticatory muscle pain before, during, and after treatment with orthopedic protraction headgear: a pilot study. *Angle Orthod.* 1997;67(6):433-7.
 158. Ricketts RM. Variations of the temporomandibular joint as revealed by cephalometric laminography. *Am J OrthodDentofac Orthop* 1950;36:877-98.
 159. Mongini F. The importance of radiography in the diagnosis of TMJ dysfunctions. A comparative evaluation of transcranial radiographs and serial tomography. *J Prosthet Dent* 1981;45:186-98.
 160. Mikhail MG, Rosen H. The validity of temporomandibular joint radiographs using the head positioner. *J Prosthet Dent* 1979;42:441-6.

161. Aquilino SA, Matteson SR, Holland GA, Phillips C. Evaluation of condylar position from temporomandibular joint radiographs. *J Prosthet Dent* 1985;53:88-97.
162. American Dental Association. Recommendations in radiographic practices, 1984 Council on Dental Materials, Instruments and Equipment. *J Am Dent Assoc* 1984;109:764-5.
163. American Academy of Craniomandibular Disorders. Craniomandibular disorders: guide-lines for evaluation, diagnosis, and management. Chicago: Quintessence, 1990:25-33.
164. Kirk W. Diagnosing disk dysfunction and tissue changes in the temporomandibular joint with magnetic resonance imaging. *J Am Dent Assoc* 1989;119:527-30.
165. Buttram JR, Farole A. Arthroscopy of the temporomandibular joint. *Compend Contin Educ Dent* 1989;10:652-6.
166. Cordray FE. Centric relation treatment and articulator mountings in orthodontics. *Angle Orthod*. 1996;66(2):153-8.
167. Crawford SD. Condylar axis position, as determined by the occlusion and measured by the CPI instrument, and signs and symptoms of temporomandibular dysfunction. *Angle Orthod*. 1999 Apr;69(2):103-15; discussion 115-6.
168. Gaither EL, Sadowsky PL, Vlachos CC, Wallace DD. Discrepancies between centric occlusion and centric relation in orthodontically treated patients. *Int J Adult Orthodon Orthognath Surg*. 1997;12(1):23-33.
169. Figueroa AA, Polley JW. Management of severe cleft maxillary deficiency with distraction osteogenesis: procedure and results. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1999 Jan;115(1):1-12.
170. Sakamoto T. Effective timing for the application of orthopedic force in the skeletal class III malocclusion. *Am J Orthod*. 1981 Oct;80(4):411-6.

171. Wright EF, Gullickson DC. Identifying acute pulpalgia as a factor in TMD pain. *J Am Dent Assoc.* 1996 Jun;127(6):773-80.
172. Menezes LM, Campos LC, Quintao CC, Bolognese AM. Hypersensitivity to metals in orthodontics. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2004 Jul;126(1):58-64.
173. Baccetti T, Franchi L, McNamara JA Jr. Cephalometric variables predicting the long-term success or failure of combined rapid maxillary expansion and facial mask therapy. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2004 Jul;126(1):16-22.
174. Reidel RA. The relation of maxillary structures to cranium in malocclusion and in normal occlusion. *Angle Orthod* 1952;22:142.
175. Jacobson A. The “Wits” appraisal of jaw disharmony. *Am J Orthod* 1975;55:125-38.
176. Steiner CC. Cephalometrics for you and me. *Am J Orthod.* 1953; 39:729-755.
177. McNamara JA Jr, Brudon WL. Orthodontic and orthopedic treatment in the mixed dentition. *Ann Arbor: Needham;* 1993. p.13-38.
178. Kantor ME, Silverman SI, Garfinkel L. Centric relation recording techniques: a comparative investigation. *J Prosthet Dent.* 1973 Oct;30(4):604-6.
179. Hairston LE, Blanton PL. An electromyographic study of mandibular position in response to changes in body position. *J Prosthet Dent* 1983;49:271–5.
180. Demirkaya AA. Derin örtülü kapanış olgularında kondil konumu ve hareketlerinin SAM artikülatörü ile incelenmesi. MÜ Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, İstanbul, 1999.
181. Uzunyıldırım B. Normal ve artmış overjet olgularında sentrik ilişkinin SAM artikülatörü ile incelenmesi. MÜ Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, İstanbul, 2001.
182. Delaire J, Verdon P. Le masque orthopedique facial. Documentation, Rocky Mountain Orthodontics, Co, ABD, s.1-20.

183. Lim JK, Park YC. A study on profile change of skeletal class III malocclusion patients after wearing protraction headgear. *Korean J Orthod* 1995;25:375-401.
184. Yoshida I, Ishii H, Yamaguchi N, Mizoguchi I. Maxillary protraction and chincap appliance treatment effects and long-term changes in skeletal class III patients. *Angle Orthod*. 1999 Dec;69(6):543-52.
185. , McNamara JA Jr. An orthopedic approach to the treatment of Class III malocclusion in young patients. *J Clin Orthod*. 1987 Sep;21(9):598-608.
186. Cha KS. Skeletal changes of maxillary protraction in patients exhibiting skeletal class III malocclusion: a comparison of three skeletal maturation groups., *Angle Orthod*. 2003 Feb;73(1):26-35.
187. Nartallo-Turley PE, Turley PK. Cephalometric effects of combined palatal expansion and facemask therapy on Class III malocclusion. *Angle Orthod*. 1998 Jun;68(3):217-24.
188. Baccetti T, Franchi L, McNamara JA Jr. Treatment and posttreatment craniofacial changes after rapid maxillary expansion and facemask therapy. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2000 Oct;118(4):404-13.
189. Deguchi T, McNamara JA. Craniofacial adaptations induced by chincup therapy in Class III patients. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1999 Feb;115(2):175-82.
190. Miyajima K, McNamara JA Jr, Sana M, Murata S. An estimation of craniofacial growth in the untreated Class III female with anterior crossbite. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1997 Oct;112(4):425-34.
191. Buschang PH, Porter C, Genecov E, Genecov D, Sayler KE. Face mask therapy of preadolescents with unilateral cleft lip and palate. *Angle Orthod*. 1994;64(2):145-50.
192. Gu Y, Rabie AB, Hagg U. Treatment effects of simple fixed appliance and reverse headgear in correction of anterior crossbites. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2000 Jun;117(6):691-9.

193. Ishii H, Morita S, Takeuchi Y, Nakamura S. Treatment effect of combined maxillary protraction and chin cap appliance in severe skeletal Class III cases. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1987 Oct;92(4):304-12.
194. Ngan PW, Hagg U, Yiu C, Wei SH. Treatment response and long-term dentofacial adaptations to maxillary expansion and protraction. *Semin Orthod*. 1997 Dec;3(4):255-64.
195. Tollaro I, Baccetti T, Franchi L. Mandibular skeletal changes induced by early functional treatment of Class III malocclusion: a superimposition study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1995 Nov;108(5):525-32.
196. Turley PK. Orthopedic correction of Class III malocclusion: retention and phase II therapy. *J Clin Orthod*. 1996 Jun;30(6):313-24.
197. Williams MD, Sarver DM, Sadowsky PL, Bradley E. Combined rapid maxillary expansion and protraction facemask in the treatment of Class III malocclusions in growing children: a prospective long-term study. *Semin Orthod*. 1997 Dec;3(4):265-74.
198. Chong YH, Ive JC, Artun J. Changes following the use of protraction headgear for early correction of Class III malocclusion. *Angle Orthod*. 1996;66(5):351-62.
199. Tindlund RS. Skeletal response to maxillary protraction in patients with cleft lip and palate before age 10 years. *Cleft Palate Craniofac J*. 1994 Jul;31(4):295-308.
200. Üçüncü N, Üçem TT, Yüksel S. A comparison of chin cap and maxillary protraction appliances in the treatment of skeletal Class III malocclusions. *Eur J Orthod*. 2000 Feb;22(1):43-51.
201. Pangrazio-Kulbersh V, Berger J, Kersten G. Effects of protraction mechanics on the midface. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1998 Nov;114(5):484-91.
202. Chen KF, So LL. Sagittal skeletal and dental changes of reverse headgear treatment in Chinese boys with complete unilateral cleft lip and palate. *Angle Orthod*. 1996;66(5):363-72.

203. Kawakami M, Yagi T, Takada K. Maxillary expansion and protraction in correction of midface retrusion in a complete unilateral cleft lip and palate patient. *Angle Orthod.* 2002 Aug;72(4):355-61.
204. Ricketts RM, Bench RW, Gugino CF, Hilgers JJ, Sculhof RJ. Bioprogressive therapy. Book I, Rocky Mountain Orthodontics, Co., ABD, 1979.
205. Ngan P, Hagg U, Yiu C, Merwin D, Wei SH. Soft tissue and dentoskeletal profile changes associated with maxillary expansion and protraction headgear treatment. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1996 Jan;109(1):38-49.
206. Shanker S, Ngan P, Wade D, Yiu C, Hagg U, Wei SHY. Cephalometric A point changes during and after maxillary protraction and expansion. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1996;110:423-30.
207. Oliver BM. The influence of lip thickness and strain on upper lip response to incisor retraction. *Am J Orthod* 1982;82:141-9.
208. Sears VH. Mandibular condyle migration as influenced by tooth occlusion. *J Am Dent Assoc* 1952;45:179-92.
209. Girardot RA. Condylar displacement in patients with TMJ dysfunction. *CDS Rev.* 1989;89:49-55.
210. Wood DP, Elliott RW. Reproducibility of the centric relation bite registration technique. *Angle Orthod.* 1994;64(3):211-20.
211. Droukas B, Lindee C, Carlsson GE. Occlusion and mandibular dysfunction: a clinical study of patients referred for functional disturbances of the masticatory system. *J Prosthet Dent.* 1985 Mar;53(3):402-6.
212. Severt TR, Proffit WR. The prevalence of facial asymmetry in the dentofacial deformities population at the University of North Carolina. *Int J Adult Orthodon Orthognath Surg.* 1997;12:171-176.
213. Haraguchi S, Takada K, Yasuda Y. Facial asymmetry in subjects with skeletal Class III deformity. *Angle Orthod.* 2002;72:28-35.

214. Deguchi T. Force distribution of the temporomandibular joint and temporal bone surface subjected to the head-chin cup force. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1998 Sep;114(3):277-82.