

T.C.
İNÖNÜ ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**SINIF III HASTALARDA ERKEN VE GEÇ
DÖNEMLERDE UYGULANAN FARKLI YÜZ
MASKESİ PROTOKOLLERİNİN SERT VE
YUMUŞAK DOKULARDAKİ ETKİLERİNİN
SEFALOMETRİK VE 3 BOYUTLU YÜZ
TARAMASI KULLANILARAK
DEĞERLENDİRİLMESİ**

DOKTORA TEZİ

Erdem HATUNOĞLU

**İNÖNÜ ÜNİVERSİTESİ ve SELÇUK ÜNİVERSİTESİ
ORTODONTİ ANABİLİM DALI ORTAK DOKTORA
PROGRAMI**

DANIŞMAN

Doç. Dr. Fırat ÖZTÜRK

MALATYA-2014

T.C.
İNÖNÜ ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**SINIF III HASTALARDA ERKEN VE GEÇ
DÖNEMLERDE UYGULANAN FARKLI YÜZ
MASKESİ PROTOKOLLERİNİN SERT VE
YUMUŞAK DOKULARDAKİ ETKİLERİNİN
SEFALOMETRİK VE 3 BOYUTLU YÜZ
TARAMASI KULLANILARAK
DEĞERLENDİRİLMESİ**

Erdem HATUNOĞLU

Danışman Öğretim Üyesi: Doç. Dr. Fırat ÖZTÜRK

Ortak Tez Danışman Öğretim Üyesi: Prof. Dr. Abdullah DEMİR

**Bu Araştırma İnönü Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi
Tarafından 2012/122 Proje Numarası ile Desteklenmiştir.**

MALATYA-2014

Sağlık Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü'ne

Bu çalışma jürimiz tarafından Ortodonti Doktora Tezi olarak kabul edilmiştir.

İmza

Jüri Başkanı

Prof. Dr. Sıddık MALKOÇ
İnönü Üniversitesi

Ortak Tez Danışmanı

Prof. Dr. Abdullah DEMİR
Selçuk Üniversitesi

Danışman

Doç. Dr. Fırat ÖZTÜRK
Pamukkale Üniversitesi

Üye

Doç. Dr. Oral SÖKÜCÜ
Gaziantep Üniversitesi

Üye:

Yrd. Doç. Dr. Ebubekir TOY
İnönü Üniversitesi

ONAY :

Bu tez, İnönü Üniversitesi Lisansüstü Eğitim-Öğretim Yönetmeliği'nin ilgili maddeleri uyarınca yukarıdaki jüri üyeleri tarafından uygun görülmüş ve Enstitü Yönetim Kurulu/...../ 20.... tarih ve 20.....sayılı kararıyla kabul edilmiştir.

Prof. Dr. Yusuf TÜRKÖZ

Enstitü Müdür V.

TEŞEKKÜR

Ortodonti eğitimim boyunca ilk günden son güne kadar her zaman yanımda olan, gerek insanlığı gerekse akademisyenliği ile rehber olan, bilgisini her zaman paylaşmaktan yana kullanan, zaman zaman zorlasa da bunu gelişmem için yapan çok kıymetli tez danışmanım, hocam sayın *Doç. Dr. Fırat ÖZTÜRK*'e

Tez çalışmam süresince desteğini esirgemeyen ortak tez danışmanım *Prof. Dr. Abdullah DEMİR*'e,

Ortodonti eğitimim süresince gerek pratik gerek teorik olarak gelişmemde katkıda bulunan, tecrübe ve deneyimlerini fedakârca paylaşan *Prof. Dr. Sıddık MALKOÇ*'a, *Yrd. Doç Dr. Ebubekir Toy*'a ve *Yrd. Doç Dr. Mustafa ERSÖZ*'e

Bölümümüzde birlikte çalıştığım yardımcı personel arkadaşlarıma, teknisyen arkadaşlarıma ve tüm araştırma görevlisi arkadaşlarıma;

Tezimin tüm aşamalarında benimle birlikte olup yardımını esirgemeyen arkadaşım *Arş. Gör. Dt. Sedat ALTINDIŞ*'e

Tez çalışmama olan katkısından dolayı Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi'ne,

Hayatım boyunca bana hep destek olan, önümde rehber olan, maddi ve manevi yardımlarını esirgemeyen babam merhum *Muhsin HATUNOĞLU*'na ve annem *Yasemin HATUNOĞLU*'na ve aileme

Doktora eğitimime anlam katan, çalışmalarımda hem maddi hem manevi destek olan, kıymetli eşim *Dt. Betül HATUNOĞLU*'na

Gelişiyile hayatımıza renk getiren biricik kızım *Zeynep HATUNOĞLU*'na

Teşekkür ederim...

ÖZET

Yüz maskesi (YM) maksiller retrüzyon ya da maksiller retrüzyon ile beraber mandibular protrüzyon olan sınıf III hastalarda kullanılmaktadır. Sıklıkla hızlı üst çene genişletmesi (HÜÇG) ile desteklenmektedir. Erken ya da geç büyüme dönemlerinde üst çene genişletmeli yada genişletmesiz YM uygulmasının başarısı hakkında fikirbirliği bulunmamaktadır. Bu çalışmanın amacı erken ve geç gelişim dönemlerindeki hızlı üst çene genişletmeli yada genişletmesiz YM tedavisinin yumuşak ve sert dokular üzerine olan etkilerini incelemektir.

Çalışmamızda iskeletsel sınıf III maloklüzyona sahip 66 hasta iskeletsel gelişimlerine göre erken ve geç dönem olmak üzere iki gruba ayrılmış ve her grup da YM, HÜÇG+YM ve kontrol olmak üzere 3 alt gruba ayrılmıştır. Grupların ortalama kronolojik yaşları erken dönem YM grubu için $9,13\pm 0,88$ yıl, HÜÇG+YM grubu için $9,35\pm 0,82$ yıl ve kontrol grubu için $8,90\pm 1,42$ yıl; geç dönem YM grubu için $11,10\pm 1,32$ yıl, HÜÇG+YM grubu için $11,48\pm 1,85$ yıl, kontrol grubu için $11,71\pm 0,55$ yıldır. Ortalama tedavi süreleri erken dönem YM grubu için $9,34\pm 0,95$ ay, HÜÇG+YM grubu için $8,90 \pm 1,63$ ay ve kontrol grubu için $10,05\pm 0,10$ ay; geç dönem YM grubu için $9,66\pm 1,15$ ay, HÜÇG+YM grubu için $9,40\pm 1,70$ ay ve kontrol grubu için $10,01\pm 0,26$ aydır. Tedavide Petit tip (Std Ss Facebow, G&H Wire Company, Franklin, Indiana, USA) yüz maskesi kullanılmıştır. Tüm tedavi gruplarında üst kanin ve lateral arasına hem sağ hem de sol tarafta okluzal düzlemlerle 25° - 30° açı yapacak şekilde 500 gr kuvvet uygulanmıştır. HÜÇG+YM grubunda yapıştırmalı akrilik splint HÜÇG apareyi ile beraber YM tedavisi uygulanmıştır. Tedaviden önce (T1) ve YM tedavisinden sonra (T2) lateral sefalometrik radyografiler (Planmeca OY, Helsinki, Finland) ve 3 boyutlu yüz fotoğrafları (3dMD, Atlanta, Ga, USA) alınmıştır. Çalışma verileri değerlendirilirken parametrelerin ikiden fazla grup arası karşılaştırmalarında Oneway Anova testi ve farklılığa neden olan grubun tespitinde Tukey HSD testi kullanılmıştır. Parametrelerin iki grup arası karşılaştırmalarında Student t test kullanılmış, grup içi T1-T2 dönemleri karşılaştırmalarında Paired Sample t testi kullanılmıştır. Anlamlılık $p<0.05$ düzeyinde değerlendirilmiştir.

T1 ve T2 değerleri karşılaştırıldığında sert dokularda sagittal ve vertikal yönde anlamlı değişim gözlenmiştir. Tüm tedavi gruplarında maksilla anterior yönde yer değiştirirken mandibula posterior rotasyon yapmıştır. Yumuşak ve sert doku konveksitesinde düzelme görülmüştür. Yumuşak dokularda sagittal, vertikal ve horizontal düzlemde değişimler görülmüştür. Üst dudak, alt dudak ve yumuşak doku pogonion'daki değişimler belirgin bulunmuştur. Hacimsel değerlendirmeler sonucu maksilla ve etrafındaki yumuşak doku anlamlı şekilde ne hareket ederken, mandibular ve çevresindeki doku geri hareket etmekte olduğu gözlenmiştir. Erken ve geç dönem tedavi grupları değerlendirildiğinde yumuşak ve sert doku parametreleri arasında anlamlı farklılık yoktur. Hem erken hem geç dönemlerde uygulanan YM ve HG+YM uygulaması yumuşak ve sert doku profili üzerine etkili tedavi seçenekleridir.

Anahtar Kelimeler: Yüz maskesi, sınıf III maloklüzyon, 3dMD, yumuşak doku

ABSTRACT

THE EVALUATION OF SOFT AND HARD TISSUE CHANGES IN CLASS III PATIENTS AFTER DIFFERENT FACE MASK PROTOCOLS IN EARLY OR LATE PERIOD USING CEPHALOMETRIC AND THREE-DIMENSIONAL SCANNING

Face mask (FM), has been used in the treatment of Class III patients with maxillary retrusion or maxillary retrusion/mandibular protrusion. It is often supplemented by rapid maxillary expansion (RME). There is a lack of consensus regarding the degree of success of FM with or without maxillary expansion modalities applied during the early or late puberty stages. The aim of this study was to evaluate the effects of FM therapy with or without rapid maxillary expansion at early and late stages of puberty on soft and hard tissue.

Skeletally class III sixty six children were divided in two groups as early and late treatment periods according to their skeletal development. Each group was divided into three subgroups as FM, FM+RME and control. The mean chronological age was $9,13 \pm 0,88$ years for early period FM group, $9,35 \pm 0,82$ years for early period RME+FM group, $8,90 \pm 1,42$ years for early period control group; $11,10 \pm 1,32$ years for late period FM group, $11,48 \pm 1,85$ years for late period RME+FM group and $11,71 \pm 0,55$ years for late period control group. The mean treatment time was $9,34 \pm 0,95$ months for early period FM group, $8,90 \pm 1,63$ months for early period RME+FM group, $10,05 \pm 0,10$ months for early control group; $9,66 \pm 1,15$ months for late period FM group, $9,40 \pm 1,70$ months for late period RME+FM group and $10,01 \pm 0,26$ months for late period control group. Treatment was carried out using a Petit type face mask (Std Ss Facebow, G&H Wire Company, Franklin, Indiana, USA). In all the treatment groups 500 gr of protraction force on left and right sides was applied to maxilla from between upper canine to upper lateral region, with a downward inclination of 25° - 30° from the occlusal plane. Patients in RME+FM groups were treated with bonded acrylic splint rapid maxillary expansion appliance with FM therapy. Lateral cephalometric radiographs (Planmeca OY, Helsinki, Finland) and three dimensional facial photographs (3dMD, Atlanta, Ga, USA) were

taken before treatment (T1) and after end of FM therapy (T2). Evaluation of comparisons between more than two groups of parameters Anova test was used and Tukey HSD test was used to determination of differences in the groups. Student's t test was used to comparisons between two groups of parameters. Paired sample t test was used to T1 to T2 intra-group used for comparison. $P < 0.05$ significance level was assessed.

Comparison between T1 and T2 values showed that, significantly changes were observed from the measurements of hard tissues on sagittal and vertical directions. Anterior displacement of the maxillary bone and posterior rotation of the mandible occurred in all treatment groups. Hard and soft tissue profile convexity was significantly improved. Soft tissue changes were observed sagittal, vertical and horizontal directions. Changes more marked in the upper lip, lower lip and soft tissue pogonion. In volumetric evaluation, maxilla and surrounding soft tissues showed significant anterior movement, whereas the mandible and surrounding soft tissues showed a backward and downward rotation. There was no significant difference between early period and late period treatment groups regarding the hard and soft tissue parameters. It was concluded that, FM with or without RME therapy effective treatment options on hard and soft tissue profile in both prepubertal and pubertal period.

Key Words: Face mask, class III malocclusion, 3dMD, soft tissue

İÇİNDEKİLER

	Sayfa No
ONAY SAYFASI	iii
TEŞEKKÜR	iv
ÖZET	v
ABSTRACT	vii
İÇİNDEKİLER	ix
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	xiii
ŞEKİLLER DİZİNİ	xiv
TABLolar DİZİNİ	xv
1. GİRİŞ	1
2. GENEL BİLGİLER	3
2.1. Tanımı	3
2.2. Sınıf III Maloklüzyon Tipleri ve Özellikleri.....	3
2.2.1. Dişsel Sınıf III Maloklüzyonlar	4
2.2.2. İskeletsel Sınıf III Maloklüzyonlar	4
2.2.2.1. Herediter Prognati İinferior.....	5
2.2.2.2. False Prognati İinferior.....	5
2.2.2.3. Mandibular Gelişim Fazlalığı ve Maksiller Gelişim Geriliği Kombinasyonu	6
2.2.3. Psödo (Fonksiyonel) Prognati İinferior.....	7
2.3. Epidemiyolojisi	7
2.4. Etiyolojisi	9
2.5. Tedavi Zamanlaması	11

2.6. Tedavi Alternatifleri.....	13
2.6.1. Chin Cup (Çenelik) Tedavisi	14
2.6.2. Fonksiyonel Aparey Tedavileri.....	16
2.6.3. Yüz Maskesi (YM).....	17
2.6.3.1. Ağız Dışı Ankraj Parçası.....	18
2.6.3.2. Ağız İçi Destek Parçası	19
2.6.3.3. Elastikler	22
2.6.3.4. Yüz Maskesinde Uygulanan Kuvvetin Büyüklüğü ve Yönü	22
2.6.4. Sınıf III Elastikler.....	25
2.6.5. Ortognatik Cerrahi	25
2.7. Maksillanın (Nasomaksiller Kompleks) Post Natal Büyüme ve Gelişimi.....	26
2.8. 3 Boyutlu Görüntüleme Sistemleri	27
2.8.1. Sert Doku 3 Boyutlu Görüntüleme Sistemleri	27
2.8.1.1. Bilgisayarlı Tomografiler (BT).....	28
2.8.1.1.1. Geleneksel Bilgisayarlı Tomografiler	28
2.8.1.1.2. Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografiler.....	29
2.8.2. Yumuşak Doku 3 Boyutlu Görüntüleme Sistemleri	29
2.8.2.1. Lazer Tarayıcılar	30
2.8.2.2. Stereofotogrammetri	31
2.8.2.2.1. 3dMDface Sistemi	32
3. GEREÇ ve YÖNTEM.....	34
3.1. Hasta Seçimi ve Sınıflandırması	34
3.2. Tedavi Protokolleri.....	37
3.2.1. Erken-Geç Dönem HÜÇG+YM Grubu	37
3.2.2. Erken-Geç Dönem YM Grubu	40
3.2.3. Erken-Geç Dönem Kontrol Grubu	41

3.3. Hasta Kayıtlarının Elde Edilmesi ve Değerlendirilmesi	43
3.3.1. Sefalometrik Kayıtlar	43
3.3.1.1. Sefalometrik Kayıtların Elde Edilmesi	43
3.3.1.2. Sefalometrik Kayıtların Analizleri	44
3.3.1.2.1. Sefalometrik Kayıtlarda Kullanılan Noktalar	44
3.3.1.2.1.1. Sefalometrik Kayıtlarda Kullanılan İskeletsel Noktalar	44
3.3.1.2.1.2. Sefalometrik Kayıtlarda Kullanılan Dişsel Noktalar	45
3.3.1.2.1.3. Sefalometrik Kayıtlarda Kullanılan Yumuşak Doku Noktaları	46
3.3.1.2.2. Sefalometrik Kayıtlarda Kullanılan Ölçümler	46
3.3.1.2.2.1. Sefalometrik Kayıtlarda Kullanılan Vertikal Yöndeki Ölçümler	46
3.3.1.2.2.2. Sefalometrik Kayıtlarda Kullanılan Maksillaya Ait İskeletsel Ölçümler	47
3.3.1.2.2.3. Sefalometrik Kayıtlarda Kullanılan Mandibulaya Ait İskeletsel Ölçümler	48
3.3.1.2.2.4. Sefalometrik Kayıtlarda Kullanılan Maksillo-Mandibular İlişkilerle Ait Ölçümler.....	48
3.3.1.2.2.5. Sefalometrik Kayıtlarda Kullanılan Dişsel Ölçümler	48
3.3.1.2.2.6. Sefalometrik Kayıtlarda Kullanılan Yumuşak Doku Ölçümleri.....	49
3.3.2. 3dMD Kayıtları	49
3.3.2.1. 3dMD Kayıtlarının Elde Edilmesi	49
3.3.2.2. 3dMD Kayıtlarının Analizleri	50
3.3.2.2.1. 3dMD Kayıtlarının Analizlerinde Kullanılan Noktalar	53
3.3.2.2.2. 3dMD Kayıtlarının Analizlerinde Kullanılan Doğrusal Ölçümler.....	56
3.3.2.2.3. 3dMD Kayıtlarının Analizlerinde Kullanılan Oransal Ölçümler.....	57
3.3.2.2.4. 3dMD Kayıtlarının Analizlerinde Kullanılan Açısal Ölçümler	58
3.3.2.2.5. 3dMD Kayıtlarının Analizlerinde Kullanılan Hacimsel Ölçümler	58
3.4. İstatistiksel Değerlendirme.....	59

3.4.1. Metod Hatası	59
4. BULGULAR	63
5. TARTIŞMA	145
5.1. Çalışmanın Amacı	145
5.2. Birey Seçimi ve Uygulanan Tedavi	147
5.3. Bulgular	158
5.3.1. Sefalometrik Ölçümler	158
5.3.1.1. Vertikal Yön Değişimleri	158
5.3.1.2. Maksiller İskeletsel Ölçümler	161
5.3.1.3. Mandibular İskeletsel Ölçümler	164
5.3.1.4. Maksillomandibular İskeletsel Ölçümler	167
5.3.1.5. Dişsel Ölçümler	171
5.3.1.6. Yumuşak Doku Ölçümleri	178
5.3.2. 3dMD Ölçümleri	181
5.3.2.1. Doğrusal Ölçümler	182
5.3.2.2. Oransal Ölçümler	191
5.3.2.3. Açısal Ölçümler	197
5.3.2.4. Hacimsel Ölçümler	204
6. SONUÇ VE ÖNERİLER	207
7. KAYNAKLAR	208
EKLER	227
Etik Kurul Raporu	227
ÖZGEÇMİŞ	229

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

YM: Yüz Maskesi

HÜÇG: Hızlı Üst Çene Genişletmesi

SARME: Surgical Assisted Rapid Maxillary Expansion

SPSS: Statistical Package for Social Sciences

ark.: Akradaşları

ort.: Ortalama

n: Örneklem Sayısı

ss: Standart Sapma

mm: Milimetre

cc: Santimetreküp

g: Gram

°: Derece

sn: Saniye

p: Anlamlılık Değeri

*: $p < 0,05$

** : $p < 0,01$

< : ' den küçüktür

> : ' den büyüktür

%: Yüzde

T1: Tedavi öncesi zaman

T2: Tedavi sonrası zaman

ŞEKİLLER DİZİNİ	Sayfa No
Şekil 3.1. Çalışmadaki hasta grupların dağılımı	36
Şekil 3.2. HÜÇG+YM ve YM apareylerinin modeller üzerinde görünümü	38
Şekil 3.3. Yüz maskesinin hastaya uygulanışı ve kuvvet doğrultusunun gösterimi; önden ve yandan görüntüleri.....	40
Şekil 3.4. Çalışmamızda tedavi grubunda bulunan bir hastanın tedavi öncesi ve sonrası ağız içi ve ağız dışı fotoğrafları	42
Şekil 3.5. Sefalometrik radyografide kullanılan iskeletsel noktalar	45
Şekil 3.6. Sefalometrik radyografide kullanılan yumuşak doku ve dişsel noktalar... 47	
Şekil 3.7. Camper düzleminin oluşturulması ve yer düzlemine paralel olacak şekilde 7,5° açılandırılması	51
Şekil 3.8. Yer düzlemine paralel düzlemin nasion noktasına taşınması ve axial düzlemin oluşturulması	52
Şekil 3.9. Axial düzlemi dik kesen ve nasion noktasında kesişen sagittal düzlemin oluşturulması	53
Şekil 3.10. Nasion noktası orijin kabul edilmesi; a)Axial düzlem, b) Sagittal düzlem, c) Coronal düzlem.....	54
Şekil 3.11. 3dMD noktaların gösterimi önden görüntüsü.....	55
Şekil 3.12. 3dMD noktaların gösterimi 45°'lik yandan görüntüsü.	56
Şekil 3.13. 3dMD noktaların gösterimi ağız bölgesi yandan görüntüsü.....	57
Şekil 3.14. Çakıştırılmış T1 ve T2 görüntülerin exocanthion noktasından vertikal ve horizontal kesileri ve alt ve üst yüz hacim değişimlerinin hesaplanması	59

TABLolar DİZİNİ**Sayfa No**

Tablo 3.1. Çalışmaya dâhil olan hastaların gruplara göre cinsiyet, yaş ve tedavi/kontrol süreleri dağılımı.....	35
Tablo 4.1. Erken dönemde grupların sefalometri ölçümlerinin değerlendirilmesi-1	71
Tablo 4.2. Erken dönemde grupların sefalometri ölçümlerindeki değişimin değerlendirilmesi-1	72
Tablo 4.3. Erken dönemde grupların sefalometri ölçümlerindeki değişimin Post-Hoc değerlendirilmesi-1	72
Tablo 4.4. Erken dönemde grupların sefalometri ölçümlerinin değerlendirilmesi-2	79
Tablo 4.5. Erken dönemde grupların sefalometri ölçümlerindeki değişimin değerlendirilmesi-2	80
Tablo 4.6. Erken dönemde grupların sefalometri ölçümlerindeki değişimin Post-Hoc değerlendirilmesi-2	80
Tablo 4.7. Geç dönemde grupların sefalometri ölçümlerinin değerlendirilmesi-1 ...	88
Tablo 4.8. Geç dönemde grupların sefalometri ölçümlerindeki değişimin değerlendirilmesi-1	89
Tablo 4.9. Geç dönemde grupların sefalometri ölçümlerindeki değişimin Post-Hoc değerlendirilmesi-1	89
Tablo 4.10. Geç dönemde grupların sefalometri ölçümlerinin değerlendirilmesi-2 .	97
Tablo 4.11. Geç dönemde grupların sefalometri ölçümlerindeki değişimin değerlendirilmesi-2	98
Tablo 4.12. Geç dönemde grupların sefalometri ölçümlerindeki değişimin Post-Hoc değerlendirilmesi-2	98
Tablo 4.13. Erken dönemde grupların 3dMD doğrusal ölçümlerinin değerlendirilmesi (mm).....	105
Tablo 4.14. Erken dönemde grupların 3dMD doğrusal ölçümlerindeki değişiminin değerlendirilmesi (mm).....	106
Tablo 4.15. Erken dönemde grupların 3dMD doğrusal ölçümlerindeki değişiminin Post-Hoc değerlendirilmesi.....	106
Tablo 4.16. Geç dönemde grupların 3dMD doğrusal ölçümlerinin değerlendirilmesi (mm).....	113

Tablo 4.17. Geç dönemde grupların 3dMD doğrusal ölçümlerindeki değişiminin değerlendirilmesi (mm).....	114
Tablo 4.18. Geç dönemde grupların 3dMD doğrusal ölçümlerindeki değişiminin Post-Hoc değerlendirilmesi.....	114
Tablo 4.19. Erken dönemde grupların 3dMD oransal ölçümlerinin değerlendirilmesi	118
Tablo 4.20. Erken dönemde grupların 3dMD oransal ölçümlerinin değişiminin değerlendirilmesi.....	119
Tablo 4.21. Erken dönemde grupların 3dMD oransal ölçümlerindeki değişiminin Post-Hoc değerlendirilmesi.....	119
Tablo 4.22. Geç dönemde grupların 3dMD oransal ölçümlerinin değerlendirilmesi	123
Tablo 4.23. Geç dönemde grupların 3dMD oransal ölçümlerinin değişiminin değerlendirilmesi.....	123
Tablo 4.24. Geç dönemde grupların 3dMD oransal ölçümlerindeki değişiminin Post-Hoc değerlendirilmesi	124
Tablo 4.25. Erken dönemde grupların 3dMD açısal ölçümlerinin değerlendirilmesi (°).....	129
Tablo 4.26. Erken dönemde grupların 3dMD açısal ölçümlerinin değişimin değerlendirilmesi (°).....	130
Tablo 4.27. Erken dönemde grupların 3dMD açısal ölçümlerindeki değişiminin Post-Hoc değerlendirilmesi	130
Tablo 4.28. Geç dönemde grupların 3dMD açısal ölçümlerinin değerlendirilmesi (°)	136
Tablo 4.29. Geç dönemde grupların 3dMD açısal ölçümlerinin değişimin değerlendirilmesi (°).....	137
Tablo 4.30. Geç dönemde grupların 3dMD açısal ölçümlerindeki değişiminin Post-Hoc değerlendirilmesi	137
Tablo 4.31. Grupların 3dMD hacimsel değişim ölçümlerinin değerlendirilmesi (cc)	139
Tablo 4.32. Tedavi gruplarında ayrı ayrı erken ve geç dönemlerin sefalometri ölçümlerinin değişiminin değerlendirilmesi	140

Tablo 4.33. Tedavi gruplarında ayrı ayrı erken ve geç dönemlerin sefalometri ölçümlerinin değişiminin değerlendirilmesi	141
Tablo 4.34. Tedavi gruplarında ayrı ayrı erken ve geç dönemlerin 3dMD doğrusal ölçümlerinin değişiminin değerlendirilmesi (mm).....	142
Tablo 4.35. Tedavi gruplarında ayrı ayrı erken ve geç dönemlerin 3dMD oransal ölçümlerinin değişiminin değerlendirilmesi	143
Tablo 4.36. Tedavi gruplarında ayrı ayrı erken ve geç dönemlerin 3dMD açısal ölçümlerinin değişiminin değerlendirilmesi (°).....	144

1. GİRİŞ

Sınıf III maloklüzyonlu hastalar genellikle alt çenesinin ve alt dişlerinin önde konumlanmasından şikâyetçidir. Toplumda çok sık görülmemesine rağmen bu maloklüzyonların toplum tarafından dikkat çekici bulunması ve bireylerin bu durumdan rahatsızlık duyması nedeniyle tedavisi önem kazanmaktadır. Sınıf III maloklüzyonların estetik olmayan konkav profil görünümü ve oklüzyondaki düzensizlikler hastalar tarafından kolaylıkla fark edilmektedir.

Sınıf III maloklüzyonların etiyojisi dişsel veya iskeletsel komponentli olabileceği gibi bunların kombinasyonu şeklinde de olabilmektedir. Dişsel sınıf III maloklüzyonlarda maksiller ve mandibular iskeletsel kaideler ideal konumdadır, fakat oklüzyonda sınıf III molar ilişki ve/veya anterior çapraz kapanış mevcuttur. Dişsel sınıf III maloklüzyonların tedavi protokolü ortodontik tedaviyle sınırlıdır ve iskeletsel sınıf III maloklüzyonlara göre daha konservatiftir. Buna rağmen yine de zorlu ve uzun süren bir tedavi dönemi gerektirebilmektedir.

İskeletsel sınıf III maloklüzyonlarda ise maksiller ve mandibular iskeletsel kaideler arasında bir uyumsuzluk mevcuttur. Uyumsuzluğun kökeninde mandibular kaidenin maksiller kaideye göre daha önde konumlanması yatar. Fakat bu durumun mandibular kaidenin ileride konumlanmasından mı yoksa maksiller kaidenin geride konumlanmasından mı veya bunların kombinasyonundan mı kaynaklandığının belirlenmesi önemlidir. İskeletsel etiyojisinin ne olduğunu anlayabilmek için sefalometrik analizler yapılmalı ve kafa kaidesine göre maksiller kaidenin ve mandibular kaidenin konumları değerlendirilmelidir (1). İskeletsel sınıf III maloklüzyonlar dişsel sınıf III maloklüzyonlardan farklı olarak ortodontik tedavi ile beraber ortopedik tedavi de gerektirmektedir. Yapılacak olan tedavi protokolü sefalometrik değerlendirme sonuçlarına göre maksillaya, mandibulaya veya her ikisine yönelik olacaktır.

Literatürde yapılan çalışmalarda sınıf III maloklüzyonun etiolojisinde daha çok mandibulanın önde konumlanmasının etkili olduğu belirtilmiş ve tedavi yaklaşımı mandibulaya yönelik tedavi protokollerini içermiştir (2). Fakat son dönemlerde yapılan çalışmalar sınıf III maloklüzyonların etiolojisinde maksillanın geride konumlanmasının önemli bir faktör olduğunu gösterilmiştir (3, 4). Bu farklılık tedavi protokollerinde de değişiklik oluşturmuş ve geride konumlandığı düşünülen maksillayı ileri yönlendirecek ortopedik yaklaşımları yaygın hale getirmiştir.

İskeletsel sınıf III maloklüzyonların büyüme gelişim dönemi öncesindeki tedavilerinde ilk aşamada ağız dışı apareyler kullanılmaktadır. Bu amaçla günümüze kadar çeşitli ortopedik apareyler kullanılmıştır, fakat en popüler olanları chin cup ve yüz maskesidir. Mandibulanın önde konumlandığı vakalarda chin cup apareyi uygulanırken maksillanın geride konumlandığı vakalarda ise yüz maskesi apareyi kullanılmaktadır (5-7).

Maksiller ilerletme uygulamaları birçok çalışmaya konu olmuştur. Literatürde yüz maskesi uygulamasının çevre sert ve yumuşak dokulara nasıl etki ettiği, hangi dönemlerde hangi tip apareylerin daha etkili olduğu, hızlı üst çene genişletmesi (HÜÇG) ile etkinliğinin nasıl değiştiği gibi konuları değerlendiren birçok çalışma bulunmaktadır (8-10). Yapılan bu çalışmalarda değerlendirmeler genellikle sefalometrik radyografiler üzerinde yapılmış ve iskeletsel değişimlere bakılmıştır. Yumuşak doku değerlendirilmeleri ise sefalometrik radyografiler ile veya fotoğraflarla 2 boyutlu olarak incelenmiştir (11-13).

Literatürde yüz maskesi ile ilgili birçok çalışma yapılmasına rağmen yüz maskesi tedavisinin iskeletsel etkilerine ve bu etkilerin yüz yumuşak dokularına olan yansımalarına 3 boyutlu görüntüleme sistemleri kullanılarak bakılmamıştır. Çalışmamızda farklı gelişim dönemlerindeki bireylere uygulanan yüz maskesi (YM) ve hızlı üst çene genişletmesi (HÜÇG) ile birlikte yüz maskesi uygulamasının, iskeletsel ve yüz yumuşak dokularında meydana getirdiği değişikliklerin sefalometrik radyografiler ve 3 boyutlu görüntüler ile değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Tanımı

Dişsel maloklüzyonların sınıflandırması tarihte ilk olarak Edward H. Angle tarafından 1899'da yapılmıştır (14). Dr. Angle, Dental Cosmos dergisinde yayınlanan 'Classification of Malocclusion' başlıklı makalesinde üst 1. molar dişlerin alveolar kaide içindeki yerlerini sabit kabul etmiş, bu dişe göre diğer dişlerin ilişkisini incelemiş ve bu ilişkiye göre maloklüzyonları tanımlamıştır. Dr. Angle'ın değerlendirmesine göre ideal bir oklüzyonda üst 1. molar dişin meziobukkal tüberkülü alt 1. molar dişin bukkal pitine, meziopalatinal tüberkülü alt 1. molar dişin santral fossasına oturmalıdır. Bu ilişkiden farklı olarak alt 1. molar diş daha distalde konumlanıyorsa sınıf II maloklüzyon, daha mezialde konumlanıyorsa sınıf III maloklüzyon olarak tanımlamıştır. Dr. Angle'ın sınıflamasındaki yetersizliklere rağmen hâlâ günümüzde yaygın olarak kullanılmaktadır.

2.2. Sınıf III Maloklüzyon Tipleri ve Özellikleri

Sınıf III maloklüzyonları değişik yazarlar değişik şekilde sınıflandırmışlardır. Tweed sınıf III maloklüzyonları katagori A ve katagori B olarak iki sınıfta incelemiştir (15):

Katagori A: Mandibulanın normal konumunda olduğu, maksiller yetersizliğin gözleendiği sınıf III maloklüzyon (false prognati inferior) tipidir.

Katagori B: Mandibular gelişim fazlalığının gözleendiği sınıf III maloklüzyon (prognati inferior) tipidir.

Tweed'in bu sınıflandırması çok genel bir sınıflandırma olmasından dolayı tüm sınıf III maloklüzyonları tam olarak ayırtıramamaktadır ve yetersiz kalmaktadır.

Ellis ve McNamara (16) yaptıkları sınıflandırmada maksillayı ve maksiller alveolar kaideyi; mandibulayı ve mandibular alveolar kaideyi ve vertikal gelişimi değerlendirerek 243 farklı kombinasyon ortaya çıkarmıştır. Her bir değerlendirmekriterine +, - ve 0 skoru vererek incelediği 302 erişkin bireyde 69 farklı sınıf III maloklüzyon tipi tanımlamıştır. Fakat böyle yapılan bir sınıflandırma pratik olmadığından kullanışlı olamamıştır.

Ortodontistlerin genel olarak kullandığı sınıf III maloklüzyon sınıflaması aşağıdaki gibidir. Her bir sınıf III maloklüzyon tipi değişik dişsel, iskeletsel ve fonksiyonel karakterler gösterebilmektedir.

2.2.1. Dişsel Sınıf III Maloklüzyonlar

Maksiller ve mandibular iskeletsel kaideler sagittal düzlemde birbirleriyle uygun ilişkidirler. Maloklüzyon dişler arasındaki uygun olmayan ilişkidir kaynaklanmaktadır. Dişsel olarak alt 1. molar dişin üst 1. molar dişe göre olması gerekenden daha mezialde konumlanmasından kaynaklanmaktadır.

Sefolametik analiz sonucuna göre iskeletsel değerler normal sınırlardadır. Yumuşak dokuda sınıf III maloklüzyon bulguları görülebilir veya görülmeyebilir. Dişsel sınıf III maloklüzyonun ortaya çıkması temelde iki nedenden kaynaklanmaktadır:

- Alt kesici dişlerin labiale, üst kesici dişlerin linguale eğimli olmaları nedeniyle sınıf III maloklüzyon oluşabilmektedir (17, 18).
- Alt süt 2. molarların erken kaybına bağlı olarak daimi alt 1. molarların mezializasyonu sonucu sınıf III maloklüzyon oluşabilmektedir (17, 18).

2.2.2. İskeletsel Sınıf III Maloklüzyonlar

Bu tip sınıf III maloklüzyonlar iskeletsel yapılarıdaki uyumsuzluk sonucu oluşmaktadır. Maksillanın geride, mandibulanın ileride konumlanmasına veya bu iki

durumun kombinasyonuna bağlı olarak oluşabilmektedir (17). Bu oluşum farklılıklarına göre uç tip iskeletsel sınıf III maloklüzyon vardır.

2.2.2.1. Herediter Prognati İnferior

Mandibulanın kraniyel kaideye göre gelişim fazlalığı belirgindir. Bununla birlikte maksiller gelişim normal sınırlardadır. Herediter prognati inferior vakaları De Nevreze hareketine olumlu yanıt veremezler. Genellikle ailesel hikâyesi mevcuttur ve şiddetli olgularda ortognatik cerrahi olası tedavi yaklaşımıdır.

Tipik zellikleri şunlardır;

Dişsel olarak; oklüzyonda alt daimi 1. molarların mezialde konumlanması, anterior ve/veya posterior çapraz kapanış, negatif overjet, üst kesici dişlerin protrüzyonu ve alt kesici dişlerin retrüzyonu sıklıkla karşılaşan durumlardandır (4, 19).

Sefalometrik analizler değerlendirildiğinde iskeletsel olarak bazı farklılıklar bulunmaktadır; SNA açısı normal sınırlarda, SNB açısı artmış, ANB açısı negatif değerlere düşmüş; gonial aı, artiküler aı, mandibular ve palatal düzlem açıları artmış veya azalmış olabilmektedir. Bu açıların artmasına veya azalmasına bağlı olarak alt n yüz yksekligi artmış veya azalmıştır (3).

Yumuşak dokularda mandibulanın aşırı gelişimine bağlı olarak çene ucu belirgindir ve profil konkavdır. Dil morfolojik olarak yassıdır, ileride ve aşağıda konumlanmıştır (20).

Herediter prognati inferior vakalarında iki farklı yüz yapısı görülebilmektedir. Bunlar; palatal düzlem, mandibular düzlem ve gonial açıların arttığı, sıklıkla n açık kapanışın eşlik ettiği diverjan yüz tipi ve palatal düzlem, mandibular düzlem ve gonial açıların azaldığı ve n derin kapanışın eşlik ettiği konverjan yüz tipidir (21).

2.2.2.2. False Prognati İnferior

Maksillada gelişim geriliğine bağlı olarak ortaya çıkan sınıf III maloklüzyon tipidir. Herediter prognati inferior olduğu gibi false prognati inferior olguların etiyolojisinde de kalıtımın etkili olduğu düşünmektedir. False prognati inferior

vakalarında De Nevreze hareketine olumlu yanıt gözlenmez. Tedavi planlamasında temel hedef maksillanın öne getirilmesidir. Bu amaçla prepubertal dönemde yüz maskesi sıklıkla kullanılmaktadır (11, 22, 23). Dişsel, iskeletsel ve yumuşak dokudaki özellikleri şunlardır;

Dişsel olarak; oklüzyonda alt 1. molarların mezialde konumlanması, anterior ve/veya posterior çapraz kapanış, negatif overjet, üst kesici dişlerin protrüzyonu ve alt kesici dişlerin retrüzyonu sıklıkla karşılaşılan durumlardandır (4, 19). Oklüzal projeksiyondan bakıldığında maksiller dişsel kaide küçüktür. Bunun sonucunda çapraşıklıklar, kaninlerin ark dışında konumlanması ve dişlerin gömülü kalması gibi durumlar oluşabilir.

Sefalometrik analizler değerlendirildiğinde iskeletsel olarak; maksilla geridedir, SNA açısı azalmıştır, SNB açısı normal sınırlardadır ve ANB açısı negatif değerlere düşmüştür. Gonial açı, artiküler açı, mandibular düzlem ve palatal düzlem açıları artmış veya azalmış olabilmektedir. Bu açıların artmasına veya azalmasına bağlı olarak alt ön yüz yüksekliği artmış veya azalmıştır (3).

Yumuşak dokularda maksiller gelişim geriliğine bağlı olarak orta yüzde çöküklük ve konkav profil mevcuttur. Üst dudak kısa ve geride konumlanabilmektedir. Diverjan veya konverjan yüz tipleri görülebilir (20).

2.2.2.3. Mandibular Gelişim Fazlalığı ve Maksiller Gelişim Geriliği Kombinasyonu

Retrognatik maksilla ve prognatik mandibulanın kombinasyonu sonucu ortaya çıkan sınıf III maloklüzyon tipidir. Bu vakalarda De Nevreze hareketine olumlu yanıt gözlenmez. Dişsel, iskeletsel ve yumuşak doku özellikleri maloklüzyonun hangi çeneden etkilendiğine göre değişmektedir. Temelde diğer sınıf III maloklüzyon tiplerindeki özellikler bu sınıf III maloklüzyon tipinde de görülebilmektedir.

2.2.3. Psödo (Fonksiyonel) Prognati İnferior

Psödo sınıf III maloklüzyonda mandibular ve maksiller kaideler arasında iskeletsel olarak boyut uyumsuzluğu bulunmamaktadır fakat normal büyüklükte olan mandibula genellikle anterior prematur kontak nedeniyle öne yönelir ve kapanış halinde sınıf III ilişkiye gelir. Yani psödo sınıf III maloklüzyon iskeletsel değil fonksiyonel bir maloklüzyondur ve De Nevreze hareketine olumlu yanıt verir. Moyers (24) psödo sınıf III maloklüzyonu mandibulanın pozisyonel yanlış ilişkisi olarak tanımlamaktadır.

Psödo sınıf III maloklüzyonun özellikleri şunlardır:

- Çenelerin istirahat durumunda sınıf I, sentrik oklüzyonda sınıf III veya başbaşa ilişkisi
- Azalmış orta yüz yüksekliği
- Boyutları normal fakat önde konumlanmış mandibula
- Anterior ve/veya posterior çapraz kapanış ve bunun sonucu alt orta hatta sapma
- Dikleşmiş üst keserler
- Ailesel bir hikâyenin olmaması
- Normal değerlerde SNA açısı, artmış SNB açısı ve negatif değerde ANB açısı olarak sıralanabilir (17, 25).

Psödo sınıf III maloklüzyonlar erken dönemde tedavi edilmezse fonksiyonel olan maloklüzyon morfolojik hale dönüşebilir ve tedavi protokolü değişebilir (20).

2.3. Epidemiyolojisi

Sınıf III maloklüzyonun insidansı toplumlar arasında farklılık göstermesine rağmen genellikle az görülen maloklüzyonlardandır (14). Sınıf III maloklüzyon en sık (%12-14) Çinlilerde ve Asyalılarda görülmektedir (26).

Japon ırkında yapılan çalışmalarda sınıf III maloklüzyon görülme insidansı farklı değerlerde bulunmuştur. Iwagaki (27) sınıf III maloklüzyon görülme insidansını %6 olarak belirlerken, Ishii ve ark. (26) %4-13 olarak tespit etmiştir.

Beyaz ırkda ise sınıf III maloklüzyon ortalama %1-4 arasında değişen oranlarda görülmektedir (28). Beyaz ırk üzerinde birçok araştırmacı çalışma yapmış ve değişik ırklarda farklı insidanslar bulmuşlardır (29-31).

Massler ve Frankel (29) yaşları 14 ile 18 arasında değişen 2758 çocuk üzerinde yaptıkları bir araştırmada sınıf III maloklüzyon görülme oranını %9,43 olarak tespit etmişlerdir.

Huber ve Reynolds (30) Michigan Üniversitesi öğrencileri üzerinde yaptıkları çalışmada 500 erkek öğrenciyi değerlendirmiş ve sınıf III görülme insidansını %12,2 olarak tayin etmiştir.

Embrich ve ark. (31) kentsel kesimde yaşayan yaşları 6-8 aralığında değişen 10133 ve 12-14 aralığında değişen 13475 çocuğu değerlendirmiş ve her iki grupta da %1 oranda sınıf III maloklüzyon görüldüğünü ortaya koymuştur.

Sınıf III maloklüzyon görülme sıklığı ırklara göre değişebildiği gibi bölgesel olarak da değişebilmektedir.

Ast ve ark. (32) Amerika toplumunu değerlendirerek, yaşları 15-18 arasında değişen lise öğrencileri üzerinde yaptıkları çalışmada 1413 öğrenciyi taramış ve %1,6 oranda sınıf III maloklüzyon görüldüğünü belirlemişlerdir.

Wood (33) Alaska Eskimolarında yaptığı çalışmada yaşları 11 ile 20 arasında değişen 100 eskimoyu incelemiş ve %10 oranında sınıf III maloklüzyona sahip olduklarını tespit etmiştir.

Afrika ve Amerika (%1-2) toplumlarında sınıf III maloklüzyon görülme oranı azdır ve yapılan çalışmada bimaksiller protrüzyonun sık görüldüğü ortaya konmuştur (34).

Suriye'de Mouakeh ve Sulaiman (35) tarafından yapılan çalışmada çocuklarda %14 erişkinlerde %10 oranında sınıf III maloklüzyona rastlamışlardır.

El-Mangoury ve Mostafa (36) Mısır'da 501 yetişkin birey üzerinde yaptığı çalışmada sınıf III maloklüzyon insidansını %10,6 bulmuştur. Toms (37) Araplar üzerinde yaptığı çalışmada bu oranı %9,4 olarak bildirilmiştir.

Başçiftçi ve ark. (38) Konya ve yöresinde yaşları 6-19 arasında değişen 965 birey üzerinde yaptıkları çalışmanın sonuçlarına göre bireylerin %81'inde maloklüzyon görülmüş, %3,5'inde sınıf 3 maloklüzyon görüldüğünü bildirilmiştir.

Sınıf III maloklüzyon görülme sıklığı kızlarda daha fazla bulunmuş, fakat bu fazlalık istatistiksel olarak anlam kazanmamıştır.

2.4. Etiyolojisi

Sınıf III maloklüzyonlar genetik ve çevresel faktörlerden etkilenmektedir (18). Yapılan çalışmalar göstermiştir ki sınıf III maloklüzyona sahip ebeveynlerin çocuklarında da sınıf III maloklüzyona meyil vardır (17). Mandibulanın gelişim fazlalığından kaynaklanan sınıf III maloklüzyon vakalarında genetik geçişin rolü daha belirgindir (39).

Kalıtımın etkisinin en açık şekilde görüldüğü Hapsburg ailesinde (1377-1700) 40 aile bireyinin 33'ünde mandibulada gelişim fazlalığı, alt dudak dolgunluğu ve sivri uçlu kemerli burun ile karakterize olan sınıf III maloklüzyon görülmüştür (40).

Suzuki (41) kalıtımın etkinliğini değerlendirmek için geçmişinde sınıf III maloklüzyon hikâyesi olan 243 aileden 1362 bireyi incelemiş ve %34,3 oranda anomalinin geçiş gösterdiğini saptamıştır. İncelemelerinde anne ve babasının her ikisinde de sınıf III maloklüzyonu olan çocuklarda ise bu oranı %40 olarak bulmuştur.

Harris ve ark. (42) yaptıkları çalışmada sınıf III maloklüzyonlu bireylerin normal kapanışlı kardeşlerini incelemişler ve %82 oranında bu bireylerinde sınıf III maloklüzyona eğilimli olduğunu bildirmişlerdir. Bu durumu da kalıtsal bir geçişin olabileceğine bağlamışlardır.

Litton ve ark. (39) yapmış olduğu çalışmada sınıf III maloklüzyonun kalıtımla direkt otozomal dominant veya resesif bir geçişin olmadığını göstermişler, fakat kalıtımın sekonder olarak mandibula üzerinde etkili olduğu sonucuna varmışlardır.

Iwagaki (27) Japonya'da diş hekimliği öğrencilerini ve ailelerini incelemiş ve şu sonuçlara ulaşmıştır; annesi sınıf III maloklüzyona sahip olan bireylerde bu maloklüzyonun görülme oranı %18 iken bu durum baba için söz konusu olduğunda %31'e çıkmaktadır. Anne babasında sınıf III maloklüzyon olmayan bireylerde ise sadece %4 oranında görülmektedir.

Frankel (43) yapmış olduğu çalışmada maksiller geriliğinin söz konusu olduğu vakalarda üst dudak aktivitesinin normalden daha fazla olduğunu ve yumuşak dokudaki bu gerilimden dolayı maksiller gelişimin negatif etkilendiğini bildirmiştir.

Sınıf III makoklüzyonun etiolojisinde genetik faktörlerin dışında çevresel faktörler de etkilidir. Bu faktörler şöyle sıralanabilir;

- Büyümüş tonsiller, hipertrofik adenoid, septum deviasyonu gibi burun solunumuna engel olan nedenler (44). Bu durumlarda ağız solunumu baskın olmaya başlar, dil aşağıda ve ileride konumlanır. Bu şartlar ortaya çıktığı zaman maksillanın gelişimi kısıtlanırken mandibulanın gelişimi aktive edilmiş olur.
- Hipofiz bezinin fazla büyüme hormonu salgılaması gibi endokrin bozukluklara neden olan hastalıklar. Büyüme hormonunun fazla salgılanması mandibulanın büyümesini tetiklemektedir (45).
- Üst dudak aktivitesinin normalden güçlü olması. Üst dudak aktivitesinin kuvvetli olduğu bireylerde buksinatör kas maksiller alveolar süreçlere ve üst keserlere etki ederek maksillanın anterior gelişimini kısıtlamaktadır (43).
- Üst süt ve daimi keserlerin ve daimi birinci molarların erken dönemde kaybı.
- Normalden büyük dil ve kısa lingual frenulum. Dilin üst damak ile olan teması kesilir dil aşağıda ve ileride konumlanarak maksillada kısaltıcı ve daraltıcı bir etki oluştururken mandibulada uzatıcı ve genişletici bir etki oluşturur (24, 46).
- Prematur kontaklar ve kötü alışkanlıklar gibi nedenlerle mandibulayı önde konumlandıran alışkanlıklar (24, 46).
- DDY, maksillaya gelen travmalar vb. (18).

Maksillanın gelişim geriliğinin veya mandibular gelişim fazlalığının nedeni kesin olarak bilinmemektedir. Fakat basit bir çevresel etkenin tek başına böyle bir maloklüzyon oluşturmayacağı düşünülmektedir. Yapılan çalışmalar maksiller gelişim geriliğinin veya mandibular gelişim fazlalığının kalıttan etkilendiğini ve genetik geçiş olabildiğini göstermektedir (27, 39, 42). Sınıf III maloklüzyonun etiolojisindeki genetik ve çevresel faktörler maksillanın gelişim geriliğine veya

mandibulanın gelişim fazlalığına neden olmaktadır ve hangi çene bu durumdan etkilendiyse tedavi planı o doğrultuda yapılmalıdır. (18).

2.5. Tedavi Zamanlaması

Sınıf III maloklüzyonların tedavileri etiyolojik faktörlere, maloklüzyonun şiddetine, fonksiyonel bir maloklüzyon olup olmamasına, maloklüzyonun iskeletsel veya dişsel olmasına göre değişmektedir. Bu faktörler tedavi zamanlamasını ve uygulanacak tedavi protokolünü etkilemektedir.

Sınıf III maloklüzyon dişsel nedenlerden kaynaklı ise uygulanacak olan tedavi daha konservatif iken iskeletsel nedenlerden kaynaklı ise daha karmaşıktır. Maksiller ve mandibular iskeletsel kaidelerin konumlarından kaynaklanan maloklüzyonlar ortopedik aygıtlarla tedavi edilebilmektedir. Fakat çene kemiklerini ve komşu kemikleri etkileyen ortopedik tedaviler hem kısıtlıdır hem de uygulanabilecek zaman dilimi sınırlıdır.

Literatürde iskeletsel sınıf III maloklüzyonların tedavi zamanlaması ile ilgili çalışmalar yapılmış, fakat bir fikir birliğine varılamamıştır. Bazı yazarlar erken dönemde uygulanan maksiller ilerletme uygulamalarının daha olumlu sonuçlar verdiğini ileri sürerken, bazıları ise bu farklılığın klinik olarak önemli olmadığını ileri sürmüşlerdir (47-50).

İlk olarak Angle (48) iskeletsel sınıf III maloklüzyon tedavilerinin birinci molarlar sürerken hatta daha erken dönemde yapılması gerektiğini savunmuştur.

Tweed (15) psödo sınıf III hastaların karışık dişlenme döneminde (7-9 yaş) tedavi görmeleri gerektiğini hatta eğer maloklüzyon süt dişlenme döneminde ortaya çıkmışsa 4 yaş gibi erken dönemde tedavi edilmesi gerektiğini bildirmiştir. Sınıf III maloklüzyon belirgin bir mandibular prognatiden kaynaklı ve hasta 14 yaşından büyük ise tedavinin erişkin döneme ertelenmesi ve ortognatik cerrahi uygulanması gerektiğini bildirmiştir (15).

Graber (51) sınıf III maloklüzyon tedavilerinin zor olduğunu ve mümkün olduğunca erken dönemlerde başlanması gerektiğini ve ister gerçek sınıf III olsun ister psödo sınıf III olsun, erken dönemde chin cup tedavisi uygulanmasının faydalı olacağını bildirmiştir. Chin cup tedavisi ile mandibulanın sagittal yöndeki

büyümesini vertikale yönlendirilmesinin doğru bir yaklaşım olacağını ileri sürmüştür (51).

Kambara (52) ve Nanda (53) yaptıkları çalışmada maymunlar üzerinde maksiller ilerletme tedavisi uygulamışlardır. Çalışmaların sonuçlarına göre genç maymunlarda sirkummaksiller suturlarda ve maksiller tüberosite bölgelerinde anlamlı değişiklikler olduğunu, erişkin maymunlarda ise sadece lokal histolojik değişiklikler olduğunu bildirmişlerdir.

Campbell (47) sınıf III maloklüzyon tedavisinin erken dönemde uygulanmasının gerekliliğini şu nedenlere bağlamaktadır;

- Okluzal ilişkilerin geliştirilmesi
- Büyüme gelişimi etkileyen negatif faktörlerin elimine edilmesi
- Maksiller büyümenin maksimum seviyeye çıkartılabilmesi
- Hasta psikolojisi
- Ve yüz estetiğinin iyileştirilmesi için erken dönemde sınıf III maloklüzyon tedavisi uygulanmalıdır.

Kajiyama (23) ve Saadia (54) yaptıkları çalışmada iskeletsel sınıf III maloklüzyon tedavisi uyguladıkları süt dentisyon dönemindeki hastalarda karma dentisyon dönemindeki hastalara göre daha fazla maksiller ilerletme sağladıklarını göstermişlerdir. Salzman (55) iskeletsel sınıf III maloklüzyon tanısı konur konmaz tedaviye başlanması gerektiğini bildirmiştir.

Baik (56), Merwin (50) ve Kapust (49) maksiller ilerletme tedavisi uyguladıkları değişik yaşlardaki iskeletsel sınıf III maloklüzyonlu hastalarda sefalometrik analizler yapmışlar ve erken yaşlarda tedavinin etkinliğinde artış olduğunu, fakat bu artışın klinik olarak anlamlı olmadığını ileri sürmüşlerdir. Takata ve ark. (57) 7-15 yaş aralığındaki hasta grubunda maksiller ilerletme tedavisi uygulamış ve tüm hastalarda ortopedik etki oluştuğunu bildirmişlerdir.

Nanda (58) ve Subtelny (59) ise iskeletsel sınıf III maloklüzyonların tedavisinde hastanın büyüme gelişim dönemini tamamlaması beklenip sonrasında ortognatik cerrahi uygulanmasını savunmuşlardır.

Turpin (60) tedavi zamanlaması için rehberlik yapabilecek etkenleri belirlemiş ve bunları pozitif faktörler ve negatif faktörler olarak ayırmıştır. Pozitif faktörlerin özelliklerini taşıyan vakalarda tedaviye erken dönemde başlanması gerektiğini,

negatif faktörlerin baskın olduğu vakalarda ise kondiller gelişimin bittiği döneme kadar tedavinin ertelenmesi gerektiğini bildirmiştir. Turpin'in belirlediği faktörler şunlardır;

Pozitif Faktörler

- Konverjan yüz tipi
- Anteroposterior yönde fonksiyonel sapma olması
- Simetrik kondiller büyüme
- Büyüme gelişimi devam eden genç hastalar
- Hafif iskeletsel disharmoni
- Kooperasyon sıkıntısı olmayan hastalar
- Genetik yatkınlığın bulunmaması
- İyi fasiyal estetik

Negatif Faktörler

- Diverjan yüz tipi
- Anteroposterior yönde bir sapma olmaması
- Asimetrik kondiller büyüme
- Büyüme gelişimini tamamlamış erişkin hastalar
- Şiddetli iskeletsel disharmoni
- Kooperasyonu sıkıntılı hastalar
- Ailede sınıf III eğilimi taşıyan birey olması
- Kötü fasiyal estetik

2.6. Tedavi Alternatifleri

Sınıf III maloklüzyonların tedavisi özellikle iskeletsel paternin eşlik ettiği, profili etkileyen durumlarda zor ve komplikedir. İskeletsel köken mandibulanın büyüklüğünden kaynaklanıyorsa bu zorluk daha da artmaktadır. Oppenheim (61) protrüziv olan bir mandibulanın geri alınmasının ve mandibular dişlerin distalizasyonunun ortodontik olarak çok zor olduğunu, fakat maksillanın öne getirilerek maksilla ile mandibula arasındaki uyumsuzluğun giderilebilmesinin daha mümkün olduğunu ileri sürmüştür. Bu görüşe göre mandibulaya yönelik tedavi

uygulamaları kısıtlıdır ve maksillanın geride olduğu durumlarda maksiller ilerletme tedavileri daha başarılı olmaktadır.

Diğer yandan maksiller yetersizliğe bağlı sınıf III maloklüzyona sahip hastaların büyük çoğunluğunda mandibula olduğundan daha belirgin görülür. Bu durum maksillanın hem horizontal hem de vertikal gelişim geriliğine bağlı olarak mandibulanın saat yönünün tersine rotasyon yapması ve daha önde konumlanmasından kaynaklanır (16).

İskeletsel sınıf III maloklüzyon tedavilerini hastaların büyüme gelişim dönemlerinin öncesinde ve sonrasında olmak üzere iki dönemde değerlendirebiliriz. Bu grupları da kendi içinde maksiller gelişim geriliği ve mandibular gelişim fazlalığı olarak alt gruplara ayırabiliriz. Her durumda uygulanabilecek tedavi yaklaşımları farklı olacaktır.

2.6.1. Chin Cup (Çenelik) Tedavisi

Eski dönemlerden beri kullanılan ortopedik bir apareydir (5, 62-64). Literatürde chin cup ile ilgili birçok çalışma vardır ve bu çalışmalar genellikle sınıf III maloklüzyon insidansının fazla olduğu Asya popülasyonu üzerinde yapılmıştır (57, 63).

Chin cup apareyi erken dönem mandibular gelişim fazlalığı bulunan vakalarda sıklıkla kullanılmaktadır. Kliniklerde genellikle iki tip chin cup kullanılır;

- Oksipital chin cup
- Vertikal chin cup

Oksipital chin cup daha çok hafif ve orta şiddetli mandibular prognati olgularında alt yüz yüksekliği azalmış ise tercih edilirken vertikal chin cup vertikal büyüme paterni olan yetersiz overbite'lı hastalarda tercih edilmektedir (65, 66).

Arat ve Arman (66) open-bite'in eşlik ettiği şiddetli sınıf III maloklüzyonlu hasta üzerinde yaptıkları çalışmada kuvvet doğrultusu kondil başından geçecek şekilde ayarlanmış bir chin cup ile tedavi etmişlerdir. Tedavi sonucunda hastanın yaşı küçük olursa ve iyi bir tedavi planlaması yapılırsa tedavinin başarılı olacağını bildirmişlerdir.

Arman ve ark. (67) iskeletsel sınıf III maloküzyona sahip hastalar üzerinde yapmış oldukları çalışmada chin cup, chin cup - bite plate, yüz maskesi ve kontrol grupları oluşturmuşlar ve profile olan etkilerini sefalometrik radyografiler ile yapmışlardır. Çalışmada chin cup'in kuvvet doğrultusunu kondil başından geçecek şekilde ayarlamışlardır. Çalışmanın sonuçlarında chin cup'in hem iskeletsel hem dişsel hem de yumuşak dokularda iyileşme sağladığı sonucuna varmışlardır.

De Alba (68) yaptığı çalışmada vertikal chin cup'in uyguladığı stresin dağılımını kraniyofasiyal yapıların 3 boyutlu modeliyle fotoelastik stres analizi kullanarak değerlendirmiştir. Çalışmanın sonuçlarında vertikal chin cup sonucu oluşan stres odaklarının mandibulada ikinci premolar ile retromolar arası bölgede ve kondil başının arkasında glenoid fossa ile komşu olduğu alanda oluştuğunu ve mandibulanın saat yönün tersinde rotasyona zorlandığını bildirmiştir. Bu çalışmaya göre vertikal chin cup ile mandibula öne ve yukarı yer değiştirecektir ve sınıf III maloklüzyonlarda dikkatli kullanılması gerekmektedir.

Chin cup uygulaması hem alt yüz yüksekliği azalmış hem de artmış vakalarda uygulanabilmektedir. Burada dikkat edilmesi gereken nokta chin cup ile uygulanan kuvvet vektörünün nereden geçtiğidir. Kuvvet vektörü kondil başının altından geçiyorsa mandibulaya saat yönünde rotasyon yaptıracak ve hastanın azalmış alt yüz yüksekliğini normale getirerek konkav profilin düzelmesine yardımcı olacaktır. Fakat kuvvet vektörü kondil başının üstünden geçiyorsa bu durumda mandibulaya saat yönünün tersinde rotasyon yaptıracak ve hastanın artmış olan alt yüz yüksekliğini azaltırken open bite'a olan meyilini de azaltacaktır (69).

Chin cup tedavisi ile elde edilebilecek etkiler şunlardır;

- Mandibular büyümenin yönlendirilmesi, sagittal yönde olan büyüme potansiyelinin azaltılması veya vertikale yönlendirilmesi (5, 70-72)
- Mandibulanın saat yönünde veya tersi yönde rotasyona uğratılması (5, 70, 71)
- Gonial açının azalması ile mandibulanın şekillenmesinin sağlanması (73, 74)
- Maksillanın aşağı yönde büyümesinin engellenmesi ve ileri yön büyümesinin kuvvetlendirilmesi (5, 75)

Chin cup kullanımında uygulanan kuvvet miktarını çoğu klinisyen 300-500 gr kadar belirlerken (26, 65), McNamara ve ark. (76) bu kuvvetin 450-700 gr kadar olabileceğini ileri sürmüşler.

Chin cup tedavisi ile özellikle De Nevreze hareketine olumlu yanıt veren hastalarda başarılı sonuçlar alınabilirken alt keserlerde oluşturduğu retrüzyon ve temporomandibular eklemden (TME) meydana getirdiği basınç tedavinin negatif yanlarını oluşturmaktadır (76). Hastalarda chin cup tedavisi sırasında oluşabilecek bir TME şikâyeti durumunda tedavinin kesilmesi gerekmektedir (77-79).

Chin cup tedavisinin etkinliği ile ilgili literatürde çeşitli görüşler vardır. Bazı yazarlar tedavi süresince mandibular büyümede azalma olduğunu bildirirken, diğer yazarlar ise mandibular büyüme miktarının apareyden etkilenmeyeceğini ileri sürmüşlerdir (64, 73, 80). Bugün genel kabul gören görüş ise chin cup tedavisinin mandibular büyümeyi kısıtlamadığı fakat büyüme yönünü aşağıya ve geriye olacak şekilde değiştirdiği düşüncesidir (64, 73, 81). Bu etkilerinin oluşabilmesi için büyüme gelişim tamamlanmadan uygulanması gerekmektedir.

2.6.2. Fonksiyonel Aparey Tedavileri

Sınıf III maloklüzyonlarda Frankel tarafından geliştirilmiş olan Frankel-3 apareyi en sık kullanılan fonksiyonel apareylerdendir (43, 82). Diğer tüm fonksiyonel apareylerde olduğu gibi büyüme gelişim döneminin öncesinde uygulanması gerekir. Apareyin temel çalışma mekanizması maksiller vestibuler bölgedeki yumuşak dokunun basıncını engelleyerek buradan elde ettiği kuvveti mandibulaya iletmektedir. Böylelikle maksillanın ileri atılımını sağlarken mandibulaya posterior yönde kuvvet uygulamış olur.

Apareyin etkinliğiyle ilgili çeşitli görüşler ileri sürülmüştür; bazı araştırmacılar Frankel-3 apareyi ile maksillanın öne ve aşağıya hareketini gözlemlerken (43, 82), Proffit ve ark. (18) maksillanın öne hareketinin belirgin olmadığını, düzelmenin daha çok mandibulanın aşağıya ve geriye rotasyonundan ve dişsel değişikliklerden kaynaklı olduğunu ifade etmişlerdir.

Robertson (83) Frankel-3 apareyi ile tedavi edilmiş hastalarda elde edilen düzelmenin iskeletsel etkilerden ziyade keserlerin inklünasyonlarındaki değişimden

kaynaklandığını ileri sürmüştür. Bu durumun ise özellikle alt keserlerin retrüzyona uğramasından kaynaklandığını bildirmiştir.

McNamara ve ark. (76) Frankel-3 apareyi ile yüz maskesi arasındaki temel farkın tedavi süresi olduğunu bildirmiş, yüz maskesi ile 6 ayda elde edilen sonucun Frankel-3 apareyi ile ancak 12-24 ayda elde edilebileceğini ileri sürmüştür. Her ne kadar McNamara Frankel-3 apareyinin etkinliğinin yüz maskesine göre daha az olduğunu ileri sürse de, apareyin yüz maskesi gibi ağız dışı bir parçasının olmaması, diğer insanlar tarafından dikkat çekmemesi hastaların Frankel-3 apareyini daha kolay kabullenmesine neden olmaktadır (84).

Delaire (85) maksiller ilerletme sonrasında relapsı engellemek için kas postürünün ve orofasiyal fonksiyonların normale dönmesi gerektiğini bildirmiş ve bu amaçla tedavi sonrası Bionator III veya Frankel-3 gibi fonksiyonel apareylerin kullanımını tavsiye etmiştir. Delaire'ın da tavsiye ettiği gibi maksiller protraksiyon tedavileri sonrasında olası bir relapsı en aza indirmek için essix plaklardan yapılan bir monoblok uygulaması tedavinin retansiyonu açısından faydalı olacaktır.

2.6.3. Yüz Maskesi (YM)

Özellikle karma dentisyon safhasında yaygın olarak uygulanan ağız dışı ortopedik apareylerdendir. Yüz maskesi prepubertal dönemde maksiller gelişim geriliği olan hastalarda sıklıkla kullanılmaktadır. İlk olarak Norman W. Kingsley tarafından 1866 yılında 'Jumping the bite' adını verdiği teknikte tanımlanmıştır (86). Kingsley bu tekniğinde ısırma plakları kullanarak damak yarığı olan hastalarda geride konumlanan maksillayı öne almayı amaçlamıştır.

1944 yılında Oppenheim (61) sınıf III maloküzyonlarda mandibulanın posterior hareketinin ortodontik kuvvetlerle çok zor olduğunu fakat maksillanın öne alınmasının mümkün olduğunu hatta bu tedavi yaklaşımı için yaş sınırının olmadığını ileri sürmüştür.

1968 yılında Sheridan (87) oral ortopediyi tarif etmiş ve maksillanın protrüzyonunu açıklamıştır. Maksillanın protrüzyonu uygulaması için maksiller suturlarda kalsifikasyon tamamlanmadan yapılması gerektiğini ileri sürmüştür.

yüz maskesinin klinik uygulamaları eski dönemlerden beri olmasına rağmen 1960'larda Delaire'in dudak damak yarıklı (DDY) hastalarda kullanmasıyla gündeme daha sık gelmiştir. Delaire (88) 1972 yılında alın ve çene ucundan destek alan ortopedik yüz maskesini tanıtmıştır. Daha sonraları Petit, Tubinger, Grummons, Nanda, Altuğ gibi klinisyenler yüz maskesini kendilerine göre modifiye ederek uygulamışlardır. Bütün yüz maskesi tipleri temelde üç bileşenden oluşmaktadır;

- Ağız dışı ankraj parçası
- Ağız içi destek parçası
- Elastikler

2.6.3.1. Ağız Dışı Ankraj Parçası

Temel mekanizma alın, çene ucu ve suborbital bölge gibi ağız dışı alanlardan ankraj olarak maksillayı öne doğru çekecek bir kuvvet uygulamaktır. Yüz maskesi tipleri tasarımlarındaki ve ankraj alınan bölgelerdeki farklılıktan kaynaklanmaktadır.

Delaire tipi yüz maskesi alın ve çene ucundan destek olarak maksillanın öne doğru hareketini sağlayacak kuvveti oluşturur. Günümüzdeki yüz maskesi aparey tasarımlarının temel aldığı maske türüdür.

Amerika'da yüz maskesi kullanımı Henri Petit tarafından yaygınlaştırılmıştır. Petit yüz maskesinin tasarımında birtakım değişiklikler yapmış ve maskenin ankrajını alın ve çene ucundan almıştır. Kullanım süresini kısaltmış (4-6 ay kadar) fakat uygulanan kuvvet miktarını arttırmıştır (6).

Grummons çene ucundan destek alan yüz maskesinin mandibulaya uyguladığı kuvvetle TME üzerinde basınç oluşturarak zararlı etkilere neden olabileceğini ileri sürmüş ve alın ve suborbital bölgeden destek alan yeni bir yüz maskesi tasarlamıştır. Grummons maksiller ilerletme sırasında mandibulanın serbest bırakılması gerektiğini savunmaktadır (89).

Nanda modifiye ettiği yüz maskesinde ağız içine bir facebow uygulamış ve headgear kullanıma benzer şekilde iç kolları ile dış kolları arasına açılardırma yapmıştır. Bu açılardırma ile maksillanın direnç merkezinin önünden veya arkasından kuvvet uygulayarak maksillayı ileri doğru çekerken istediği şekilde de rotasyona uğratabilmiştir (58). Nanda headgear'da kullanılan facebow'dan farklı

olarak iç kolunun sonunu molarların distalinden girebilecek şekilde büküm vererek uygulamıştır.

2.6.3.2. Ağız İçi Destek Parçası

Yüz maskesinin ikinci komponenti olan ağız içi parçası çok farklı şekillerde tasarlanan apareylerle uygulanmaktadır. Farklı tasarımlara rağmen hepsinin temel amacı yüz maskesinden elde edilen kuvveti maksillaya ileterek maksillanın ileri yönde hareket etmesini sağlamaktır. Maksillanın ileri yönde hareketini asıl olarak yüz maskesinden elde edilen kuvvetlerle elde etsek de ağız içi apareyler de bu hareketi stimule edebilmektedir (90, 91). Ağız içi destek parçası olarak maksiller genişletme apareylerinin modifikasyonları veya herhangi bir genişletme vidası içermeden sadece maksillayı bir bütün haline getirmeyi amaçlayan apareyler uygulanmaktadır.

Literatürde bazı yazarlar hızlı maksiller genişletme apareyleriyle birlikte yüz maskesinin uygulanmasını önermemektedir (9, 50, 92-94). Buradaki amaç, hızlı maksiller genişletme sonucu maksillanın komşu kemiklerle yapmış olduğu suturlarda mobilizasyon meydana getirip, maksillanın kafa kaidesiyle olan bütünlüğünü bozmaya çalışmaktır. Böylece maksillanın ileri hareketine karşı direnç gösteren bölgelerin direncini azaltılmaktadır.

Hızlı maksiller genişletme sonrası dişsel olarak keserler arasında diastema oluşur, interkanin ve intermolar mesafeler artar. İskeletsel olarak sutura palatina media dahil bütün maksiller suturlarda etki göstermektedir. Maksiller genişletme ile birlikte sutura palatina media'da bir aralanma gözlenir. Bu aralanma frontalden bakıldığında tabanı maksiller alveolde tepesi nasal bölgede olan bir üçgen şeklindedir. Okluzalden bakıldığında ise tabanı anteriorda ve tepesi posterioda olan bir üçgen şeklindedir (95, 96).

Biederman ve Chem (97) 1973 yılında yaptıkları çalışmada hızlı maksiller genişletmenin sadece stura palatina media'yı değil tüm sirkümmaksiller suturları etkilendiğini belirtmiş ve özellikle frontonasal suturda, zigomatikomaksiller suturda ve zigomatikotemporal suturda önemli değişiklikler gözlemlemişlerdir.

Timms (98) 1981 yılında yayınladığı kitabında maksiller genişletme ile birçok sutureda açılmalar olduğunu bildirmiştir. Hızlı maksiller genişletme sırasında sphenoid kemiğin pterygoid proseslerine önemli miktarda basınç uygulandığını ve bu proseslerin dışa doğru açıldığını ve palatal kemiklerinde birbirinden ayrıldığını bildirmiştir.

Yu ve ark. (90) yaptıkları çalışmada ilk gruba yüz maskesi uygulamış ikinci gruba ise HÜÇG ile kombine yüz maskesi uygulamıştır. Çalışmadan elde edilen verilere göre HÜÇG uygulamasının maksillanın ileri yönde hareketini arttırdığı sonucuna varılmıştır.

Lim ve Park (91) yaptıkları çalışmada HÜÇG apareyi uygulanan hastalarda uygulanmayan hastalara göre A noktasının istatistiksel olarak anlamlı derecede daha fazla öne geldiğini göstermişlerdir.

Nanda (58) 1980 yılında yaptığı çalışmada, hızlı maksiller genişletme ile sirkümmaksiller suturlara etki ederek maksiller ilerletme ile elde edilecek olan ortopedik değişimlerin kolaylaşacağını ve etkinliğinin artacağını bildirmiştir.

Spolyar ve John (99) 1984 yılında yapmış oldukları çalışmada HÜÇG sonrasında yüz maskesi uygulamışlardır. Maksillanın sagittal yöndeki yer değişimini belirlemek için tantalum kemik işaretçileri kullanılmış ve HÜÇG sonrası maksilla 2,0 mm öne hareket ederken maksiller ilerletme sonrası 1,5 mm hareket ettiği saptanmıştır.

Ateş (100) 1994 yılında yapmış olduğu çalışmada HÜÇG destekli yüz maskesi uygulanan hastaları, HÜÇG uygulanmadan yüz maskesi kullanan grupla karşılaştırmıştır. Sonuçlarında HÜÇG destekli maksiller ilerletme grubunda maksillanın anterior hareketinin daha fazla olduğunu göstermiş ve bu hareketin de daha çok tedavinin ilk ayında elde edildiğini bildirmiştir. HÜÇG uygulanmayan grupta ise maksilla 3. ayın sonunda harekete başlamıştır.

McNamara ve Brudon (101) 1995'te yaptıkları çalışmada, maksiller ilerletme öncesinde HÜÇG uygulanmasının suturlarda direnci azalttığı ve daha başarılı sonuçlar alınabileceğini ileri sürmüşlerdir.

Ngan ve ark. (102) 1996 yılında yapmış olduğu çalışmada HÜÇG'yi takiben uyguladığı yüz maskesinin etkinliğini değerlendirmiştir. 6 aylık süreç sonunda

maksillanın 1,8 mm anteriora hareket ettiğini, üst keserlerin ise 1,7 mm labial yönde hareket ettiğini bildirmiştir.

Williams ve ark. (103) 1997 yılında yaptıkları çalışmada HÜÇG'yi takiben 800 gr'lık bir kuvvet ile maksillaya 140 gün boyunca kuvvet uygulamıştır. Tedavi sonunda maksillanın 1,54 mm anteriora doğru hareket ettiğini maksiller keserlerin ise 2,73 mm anteriora hareket ettiğini ve HÜÇG'yi takiben uygulanan yüz maskesinin iskeletsel etkiden çok dentoalveolar etki oluşturduğunu bildirmiştir.

Itoh ve ark. (104) ve Hata ve ark. (105) yaptıkları çalışmalarda ise yüz maskesi ile uygulanan kuvvetlerin yönünden bağımsız olarak maksillanın anterior bölgesinde bir kontraksiyon meydana getirdiğini bunun sonucunda da özellikle üst keserlerde çapraşıklık oluşturduğunu göstermişlerdir. Bu çalışmalardan elde edilen sonuçlara göre ekspansiyonlu apareylerin amacı sadece sutural mobilizasyon için değil aynı zamanda olası bir kontraksiyonun da önüne geçilebilmesi içindir. Bu amaçla, ağız içi destek parçaların seçilmesinde ekspansiyonlu bir apareyin tercih edilmesinin yerinde olacağını ileri sürmüşlerdir.

Liou ve Tsai (106) geleneksel HÜÇG apareyi yerine fan type tarzı bir HÜÇG apareyi ile bir dizi ekspansiyon ve kontraksiyon uygulaması ile suturlarda mobilizasyon sağlamasını ve akabinden yüz maskesiyle maksiller ilerletme uygulamasını önermiştir.

Wisth ve ark. (107) ağız içi aparey olarak quad helix uygulamayı tavsiye etmiş ve olumlu sonuçlar elde ettiklerini bildirmişlerdir. Gallagher ve ark. (108) ise yavaş ekspansiyonlu apareyle yüz maskesinin uygulanmasını tavsiye etmişlerdir.

Literatürde ağız içi destek parçası olarak hızlı maksiller genişletme apareyini kullanan yazarlara muhalif olarak herhangi bir genişletme vidası içermeyen apareyleri uygulayan araştırmacılar da vardır:

Kılıçoğlu ve Kırılıç (11) 1998'de yaptıkları çalışmada, sınıf III maloklüzyona sahip 16 kız hastaya HÜÇG yapılmaksızın yüz maskesi uygulanmıştır. Sefalometrik değerlendirmelerinde SNA açısında 2,56°'lik bir artış, SNB açısında 1,78°'lik azalma olmuş, maksilla anteriora hareket ederken mandibula saat yönünde rotasyona uğramıştır. Yazarlar HÜÇG uygulanmaksızın da dentofasiyal dokularda ortopedik etkiler elde edilebileceğini ileri sürmüşlerdir.

Vaughn ve ark. (8) yapmış oldukları çalışmada, HÜÇG uygulanan ve uygulanmayan hastalarda yüz maskesinin etkinliğini değerlendirmiş ve hiçbir sefalometrik değerde anlamlı bir farklılık gözlemlememiştir.

2.6.3.3. Elastikler

Ağız dışı bölgelerden destek olarak kuvvet oluşturan elastikler, bu kuvveti ağız içi parçasıyla maksillaya aktarmaktadır. Elastikler ile kuvvet doğrultusu, yönü ve şiddeti ayarlanmaktadır. Belirli bir süre aktif olarak kalabilen bu elastiklerin, hasta tarafından belli aralıklarla yenilenmesi gerekmektedir. Uygulanacak kuvvetin şiddetine göre, ağız içi parçanın hook'ları ile yüz maskesi arasındaki mesafeye göre hangi elastiğin kullanılacağı belirlenmektedir. Bir kuvvetölçer yardımıyla istenilen şiddette kuvvet uygulayan lastik seçimi yapılmaktadır.

2.6.3.4. Yüz Maskesinde Uygulanan Kuvvetin Büyüklüğü ve Yönü

Yüz maskeleri ile maksillaya uygulanan kuvvetlerin şiddeti, süresi, sıklığı, yeri ve yönü sonucunda maksillada elde edilen değişiklikler farklı olacaktır. Elde etmek istediğimiz değişikliklere göre bu değişkenleri ayarlamalıyız. Genel olarak elde edilen değişiklikler şu şekilde sıralayabiliriz;

- Prematur kontak nedeniyle sentrik ilişki ile maksimum interkuspasyon arasındaki uyumsuzluğu düzeltme
- Maksiller iskeletsel ve dentoalveolar ilerletme
- Mandibulanın aşağı ve geri yönlendirilmesi ve bunun sonucunda alt yüz yüksekliğinde artma
- Üst keserlerin protrüzyonu ve alt keserlerin lingual tippingi

Hastadaki anomali iskeletsel veya dişsel kaynaklı olabilir ve bu farklılığa göre maksillanın, maksiller dişlerin veya maksiller alveolar kaidenin öne hareketini isteyebiliriz. Bu farklılığa göre ortopedik veya ortodontik değişiklikler elde etmemiz gerekir. Ortopedik değişiklikler elde etmemiz için uygulanacak kuvvetin nitelikleri ile ortodontik değişiklikler elde etmek için uygulanacak kuvvetin nitelikleri farklıdır

ve bu durum bizim uygulayacağımız kuvvet protokolümüzü etkilemektedir. Bu farklılıklar başlıca şöyledir;

- Ortopedik kuvvetler daha şiddetliken ortodontik kuvvetler daha hafif olmalıdır.
- Ortopedik kuvvetlerin günlük kullanım süreleri daha kısa iken, ortodontik kuvvetlerin günlük kullanım süreleri daha uzundur.
- Ortopedik kuvvetler daha uzun dönem uygulanması gerekirken ortodontik kuvvetlerin daha kısa dönem uygulanması gerekir.

Literatürde yüz maskesi kullanımında uygulanan kuvveti farklı yazarlar farklı şiddetlerde bildirmişlerdir. Uygulanan kuvvetin şiddeti 250 gr'dan 2000gr'a kadar değişiklik göstermektedir (1, 20).

Kambara (52) 1977 yılında maymunlarda yaptığı çalışmasında maksillanın öne hareketi için 300 gr'lık bir kuvvetin yeterli olacağını göstermiştir. Hichkam (44) ortopedik etki için maksiller sutural protraksiyonda tek taraftan 600-800 gr kuvvetin gerektiğini bildirirken, Grummons (89) ise 450-1500 gr kuvvet gibi geniş bir kuvvet skalasından bahsetmektedir. Mermigos ve ark. (1) ise hastaların kooperasyon problemi olmaması için kuvvetin kademeli olarak artırılması gerektiğini bildirmiştir.

Yüz maskesi uygulaması sonucunda maksillanın öne doğru gelmesi istenir. Fakat maksilla uygulanan kuvvet karşısında uzayın üç düzleminde de hareket edecektir. Maksillanın uzayda yapacağı bu yerdeğişimi değerlendirilerek uygulanacak kuvvetin şiddetini, sıklığını ve doğrultusunu ayarlamak gerekir. Burada önemli olan konu maksillanın direnç merkezinin yeri, uygulanan kuvvetin yeri ve doğrultusudur. Denge moment kanunları burada da geçerlidir. Uygulanan kuvvet maksillanın direnç merkezinin altından geçerse maksillayı saat yönünün tersine rotasyona zorlarken, direnç merkezinin üstünden geçerse maksillayı saat yönünde rotasyona zorlayacaktır.

Maksillanın direnç merkezi sagittal olarak 4 ile 5 numaralı dişlerin kökleri arasında ve transversal olarak orta hattadır (105). Oklüzal düzleme paralel uygulanan kuvvetler direnç merkezinin altından geçecek ve maksillayı saat yönünün tersine rotasyona zorlayacaktır. Maksillanın saat yönünün tersine rotasyon yapmaması için kuvvetin direnç merkezinin üstünden geçmesi gerekir. Bu amaçla uygulanan kuvvetin yerinin daha anteriora ve yukarıya taşınması gerekirken, doğrultusunun oklüzal düzlemlerle açılarak doğru yönlendirilmesi gerekir (52, 104).

Kambara (52) 1977 yılında yapmış olduğu çalışmanın sonuçlarına göre yüz maskesi uygulamalarında kuvvet uygulama yerinin mümkün olduğu kadar anteriora konumlandırılması gerektiğini bildirmiştir. Hata ve ark. (105) 1987 yılında yapmış oldukları çalışmada maksillada saf translasyon hareketi elde edebilmek için kuvvetin direnç merkezinden geçmesi gerektiğini belirtmişlerdir.

Itoh ve ark. (104) 1985 yılında insan kurukafasından elde ettikleri modeller üzerinde çalışmışlar ve maksillada saf translasyon hareketi elde edebilmek için kuvvet vektörlerini incelemişler. Çalışmada okluzal düzleme paralel, okluzal düzlemle 20° açılı ve bu iki vektörün bileşimi şeklinde 3 farklı doğrultuda kuvvet uygulanmıştır. Çalışmanın sonucunda maksillaya öne ve aşağı translasyon hareketi yaptırabilmek için okluzal düzlemden 20° aşağı yönlendirilmiş kuvvetin uygulanması önerilmiştir.

Ishii ve ark. (26) yüz maskesi uyguladığı hastalarda kuvveti birinci molarlardan ve birinci premolarlardan uygulamış ve arasındaki farklılığı incelemişler. Molarlardan uygulanan kuvvetle maksilla saat yönünün tersine rotasyona uğrarken, bu durum premolarlar bölgesinden uyguladığında daha az oluşmuştur.

Literatürde kuvvetin şiddeti konusunda olan farklı görüşler, kuvvetin yönü konusunda kısmen daha ittifak halindedir ve genellikle okluzal düzlemle 15° ile 45° arasında açı yapacak şekilde değişmektedir (22, 107).

Tanne ve ark. (109) 1989 yılında sonlu elemanlar stress analizi metoduyla yaptıkları çalışmada okluzal düzlemle 30° lik açı yapacak şekilde uygulanan kuvvetin nasomaksiller komplekste saf translasyona yakın bir etki yapabileceğini gösterirken aynı çalışmada paralel uygulanan kuvvetin maksillayı rotasyona uğratacağı gösterilmiştir.

Staggers ve ark. (110) 1992 yılında yaptıkları çalışmada birinci molarlardan kuvvet uygulanmasının maksillayı saat yönünün tersine rotasyona uğratacağını bildirmiş ve bu etkinin istenmediği durumlarda kuvvetin daha önden uygulanması gerektiği vurgulanmıştır.

Lee ve ark. (111) insan kurukafası üzerinde çalışmış ve kuvvetin okluzal düzlemle 20° aşağı doğrultuda ve 500 gr civarında verilmesi durumunda maksillanın translasyonunun gerçekleşebileceğini bildirmişlerdir. Canut ve ark. (112) kuvvetin lateraller bölgesinin 15 mm yukarisından ve 20° lik aşağı açılendirme ile

uygulanması sonucu translasyon hareketinin gerçekleştirilebileceğini ileri sürmüşlerdir.

2.6.4. Sınıf III Elastikler

Maksiller posterior dişlerden mandibular anterior dişlere uzanan intermaksiller elastiklerdir. Ortopedik etkisi kısıtlı olmasına rağmen dişsel etkisi daha belirgindir. Yapılan çalışmalarda sınıf III elastiklerin maksiller molarlarda ekstrüzyon ve mezializasyona neden olduğu, maksillada ise saat yönünün tersine rotasyon meydana getirdiği gözlemlenmiştir (113). Aynı çalışmanın sonuçlarına göre mandibular dişlerde retrüzyon ve ekstrüzyona neden olduğu, mandibulada saat yönünde rotasyon oluşturduğu gözlemlenmiştir (113).

2.6.5. Ortognatik Cerrahi

Özellikle büyüme gelişimini tamamlamış şiddetli sınıf III maloklüzyona sahip hastalarda uygulanması endike olan tedavi yaklaşımıdır. İskeletsel sınıf III maloklüzyona sahip olan bu hastalarda ortopedik olarak maksillanın veya mandibulanın ideal konumlarına alınması ağız dışı apareylerle mümkün değildir. Hastalar uygun ise kamuflaj tedavisi uygulanabilir fakat şiddetli vakalarda ortognatik cerrahi kaçınılmazdır.

Nanda (58) ve Subtelny (59) iskeletsel sınıf III maloklüzyonların tedavilerini büyüme gelişim dönemi sonrasına bırakıp ortognatik cerrahi uygulamasıyla tedavi etmenin daha doğru olacağını savunmuşlardır.

Bu tedavi protokolünü benimseyen yazarlar özellikle herediter prognati inferior olgularında ağız dışı apareylerle iskeletsel büyümenin önlenemeyeceğini ve yapılacak tedavinin sonrasında relaps ile sonuçlanacağını düşünmektedirler (58, 59).

Ortognatik cerrahi yaklaşımı büyüme gelişim dönemi sonrasında, maksiller ve mandibular iskelet kaidelerinin nihai pozisyonlarını almasıyla uygulanabilmektedir. Maksiller retrognati vakalarında maksillayı ilerletmeyi hedefleyen LeFort osteotomileri sıklıkla uygulanırken, mandibular prognatizm olgularında ise Bilateral Sagittal Splint Osteotomisi (BSSO) uygulanmaktadır.

2.7. Maksillanın (Nasomaksiller Kompleks) Post Natal Büyüme ve Gelişimi

Maksiller geriliği olan prepubertal dönemdeki hastalarda yüz maskesi uygulanmaktadır. Yüz maskesi uygulaması maksillayı öne harekete zorlarken maksillanın büyüme gelişimini stimule etmektedir. Yüz maskesinin maksilla üzerindeki etkisini tam olarak anlayabilmek için maksillanın büyüme gelişimini anlamak gerekir. Maksilla kafa kaidesindeki birçok kemikle komşuluk yapar ve bu kemikler birbirlerinin büyüme gelişiminden etkilenmektedir. Dolayısıyla maksillayı değerlendirirken bir kompleks olarak ele almamız gerekir. Bu yüzden nasomaksiller kompleks tabirini kullanmak daha yerinde olacaktır.

Maksilla kafa kaidesinde frontal, nasal, lakrimal, ethmoid, palatin, vomer, zygomatik ve sphenoid kemiklerle eklem yapmaktadır. Maksilla bu kemiklerle eklem yaparken şu suturları da oluşturmaktadır;

- Pterygopalatin
- Zygomatikomaksiller
- Frontomaksiller
- Zygomatikotemporal

Maksillada postnatal dönemde intramembranöz kemikleşme görülür ve suturlardaki kemik apozisyonu yüzey remodelingi ile olur (18). Suturlar, tuber maksilla ve maksiller alveolar bölge maksillanın büyüme gelişiminde önemli rol oynar (18).

Maksillanın postnatal dönemde büyüme gelişimindeki etkili diğer anatomik yapılar ise sinkondrozislerdir. Özellikle sfenookspital, sfenoetmoidal ve frontoetmoidal sinkondrozisler maksillanın gelişiminde etkilidir. Yaklaşık 7 yaşına kadar aktif olan bu sinkondrozisler özellikle süt dentisyon döneminde maksiller büyüme gelişimine katkı sağlamaktadır (18).

Tüm bu suturlardaki, kemik yüzeylerindeki ve sinkondrozislerdeki kemikleşmeler maksillanın öne ve ileri doğru büyümesine neden olmaktadır. Maksilladaki bu büyüme saf translasyon şeklinde olmayıp genellikle sagittal yönde saat yönünün tersine rotasyon yapacak şekildedir. Transversal olarak maksillanın

posterioru daha fazla büyürken anterioru daha az büyür böylece transversal olarak da bir rotasyon meydana gelir (18).

Maksillanın büyüme gelişimi kızlarda ortalama 12 erkeklerde ise 14 yaşlarında pik yapar ve kızlarda 15 erkeklerde ise 17 yaşında sonlanır. 8 yaşından sonra maksillanın anterior translasyonu yılda yaklaşık 1 mm civarında olmaktadır. Aşağı yöndeki translasyonu ise yılda 2 mm kadar olmaktadır, bu translasyonun 0.8 mm'si sutural büyümeden kaynaklanırken 1,2 mm'si ise alveolar periosteal kemikleşmeden kaynaklanmaktadır (18, 114, 115).

2.8.3 Boyutlu Görüntüleme Sistemleri

Ortodonti kliniklerinde geleneksel olarak maloklüzyonun tanı-teşhis ve tedavi planlaması amacıyla 2 boyutlu radyografiler (lateral sefalometrik radyografiler, posteroanterior radyografiler, panoramik radyografiler vb.) ve fotoğraflar sıklıkla kullanılmaktadır. Özellikle ortodonti kliniklerinde iskeletsel ve dişsel değerlendirmeler sefalometrik ve panoramik radyografiler üzerinden, ağız dışı değerlendirmeler ise fotoğraflar üzerinden yapılmaktadır. Fakat gelişen teknoloji ile beraber 3 boyutlu görüntüleme sistemleri de gelişmiş ve yaygınlaşmıştır. Dokuların 3 boyutlu görüntüleri elde edilmeye başlanılmış ve 3 düzlemde de değişimler değerlendirilebilmiştir.

2.8.1. Sert Doku 3 Boyutlu Görüntüleme Sistemleri

Rutin iskeletsel ve dişsel değerlendirmeler ise lateral sefalometrik ve panoramik radyografiler üzerinden yapılmaktadır. Nitekim literatüre baktığımız zaman yüz maskesinin etkileriyle ilgili yapılan çalışmaların büyük çoğunluğu lateral sefalometrik radyograflar kullanılarak sefalometrik incelemeler ile değerlendirilmiştir (9, 57, 116). Lateral sefalometrik radyograflar hastaların 3 boyutlu maksilla ve mandibula kemiklerini ve yüz yumuşak dokularını sagittal olarak iki boyuta indirgeyen, derinlik kavramını kaybettiren ve sadece sagittal düzlemde değerlendiren diagnostik araçlardır (117). Bu nedenlerden dolayı bu diagnostik kayıtların değerlendirmelerinde horizontal düzlemde analizler yapılamamaktadır

(118). Sefalometrik analizlerin değerlendirmeleri ancak sagittal d¼zlem için anlamlı olabilmekte ve sadece bir d¼zlem hakkında bilgi verebilmektedir. Fakat insan, dinamik, 3 boyutlu ve girinti-çıkıntılardan oluşmuş bir varlıktır ve değerlendirilmesi yapılırken bu ¼zellikleri g¼z ¼n¼nde bulundurulmalıdır. Hastaların g¼rm¼ř oldukları ortodontik-ortopedik tedaviler sonrasında dişsel, iskeletsel ve yumuşak dokular etkilenebilmekte ve t¼m dokularında uzayın 3 boyutunda değişiklikler olabilmektedir. Bu değişiklikleri t¼m d¼zlemlerde değerlendirebilmek için çeşitli diagnostik aygıtlar geliştirilmiştir.

2.8.1.1. Bilgisayarlı Tomografiler (BT)

Bilgisayarlı tomografi (BT) sistemleri iskeletsel, dişsel ve kısmen yumuşak dokulardaki değişimlerin 3 boyutlu değerlendirilmesinde etkili diagnostik aygıtlardır. Bu sistemler ile diğer 2 boyutlu radyograflarda oluşan eksikliklerin ¼n¼ne geçilmiş ve değerlendirmeler daha sağlıklı yapılabilmiiştir. Uygun endikasyonları olduğunda kliniklerin vazgeçilmez diagnostik araçlarından olmuştur.

BT, geleneksel BT'ler ve konik işınlı BT'ler olarak g¼n¼m¼zde sıklıkla kullanılan ¼ boyutlu g¼r¼nt¼leme sistemlerindedir. Fakat y¼ksek maliyetleri, yorumlanması için ilave eğitim gerektirmesi, noktaların lokalizasyonunun zorluğu diğer 2 boyutlu radyograflara kıyaslandığında y¼ksek radyasyon değerleri ve y¼z yumuşak dokularını detaylı değerlendirememesi bu sistemlerin eksiklikleridir (119).

2.8.1.1.1. Geleneksel Bilgisayarlı Tomografiler

BT'ler 1967 yılında Godfrey Hounsfield tarafından geliştirilmiş ve ilk prototipinden g¼n¼m¼ze kadar 5 nesil BT ¼retilmiřtir. BT'lerin bir takım limitasyonları vardır bunlar;

- ¼zel donanım gerektirmesi ve bu donanımların pahalı olması
- Zaman alıcı olması
- Kompleks kraniyofasiyal problemlerde kullanımını limitli olması
- Konik işınlı BT'lere g¼re y¼ksek radyasyon oluşturması
- Sadece ¼zel tanısal bilgiler için kullanılabilmesi

olarak özetlenebilir (120, 121).

2.8.1.1.2. Konik Işınli Bilgisayarlı Tomografiler

Konik ışınli bilgisayarlı tomografiler (KIBT) geleneksel tomografilerin bazı limitasyonlarına çözüm olarak tasarlanmıştır. KIBT'larda daha odaklanmış bir ışık hüzmesi vardır ve geleneksel tomografilere göre daha az radyasyon saçılmasına neden olmaktadır (122). Mah ve ark. (121) 2003'de yaptıkları çalışma sonuçlarına göre KIBT'lar geleneksel tomografilerin neden oldukları toplam radyasyonun yaklaşık %20 si kadarını oluşturmaktadır ve bu miktar full-mouth periapikal radyografi sonucu oluşan radyasyona denktir.

Teknolojik gelişmeler KIBT'ların daha ucuz ve küçük olmasına yol açmıştır. Dahası radyasyon miktarı düşürülmüştür. KIBT'lar ile 3 boyutlu olarak yüksek kaliteli iskeletsel ve yumuşak doku bilgilerine ulaşılabilir. Fakat bu görüntülerde derinin yüzey yapısı ve rengi gibi yumuşak dokuların dış yüzey görüntülerini tam olarak değerlendirilememektedir. Radyasyon değerleri geleneksel tomografilere göre az olsa da rutin kayıt ve değerlendirmelerde kullanmak için uygun değildir, fakat ağır anomalisi olanlarda, ileri cerrahi girişimler öncesinde, iki boyuttan değerlendirilemeyen gömülü dişlerin varlığında, alveol kemiğin yükseklik, genişlik ve hacminin değerlendirilmesinde, temporaomandibular eklem anatomisinin incelenmesinde vb. gibi durumlarda kullanımları uygundur.

2.8.2. Yumuşak Doku 3 Boyutlu Görüntüleme Sistemleri

Hastalar ve hasta yakınları tedavi ihtiyacını ve sonucunu değerlendirirken dişleri ve yüz profilini incelerler. Diğer bir ifadeyle dişlerin ve yüz dokusunun farkındalığı iskeletsel dokuların farkındalığından çok daha fazladır. Bu durum ortodontistler için de geçerlidir, ortodontist uygulanacak tedavinin profile, dudaklarda, gülme estetiğinde nasıl bir etki oluşturacağını kapsamlı bir şekilde değerlendirmelidir ve bu amaçla kliniklerde geleneksel olarak fotoğraflardan faydalanılmaktadır (123).

Fotoğraflar bulunuşlarından bu yana tıbbi vakaların dökümantasyonunda rutin olarak kullanılmıştır. Hastalardan alınan fotoğraflar vakaların değerlendirilmesinde rahatlıkla kullanılmış fakat kamera ile obje arasındaki mesafe, kamera açısı, baş pozisyonu ve fotoğraf makinasının ayarları gibi değişkenler değerlendirmeleri etkileyebilmiştir. Hastalardan alınan ağız dışı fotoğraflar genellikle lateral, frontal ve 45° açılı projeksiyonlardan alınmaktadır. Alınan bu fotoğraflar 3 boyutlu görüntüleme tekniklerine göre hem çok daha fazla zaman almaktadır hem de tüm açılardan hastanın değerlendirilmesine izin vermemektedir.

3 boyutlu görüntüleme sistemleri ile hastalardan tek seferde aldığımız 3 boyutlu görüntü ile çeşitli açılardan, hepsi aynı pozisyonunda alınmış fotoğraflar elde etmiş olacağız ki bu şekilde hem zamandan tasarruf ettiğimiz gibi hem de yapacağımız tüm değerlendirmeler aynı görüntü üzerinde olduğundan değerlendirmeler arasında fotoğraf farklılığına bağlı değişkenleri elimine etmiş olacağız. Fakat hastadan aldığımız farklı fotoğrafların değerlendirmelerde kamera ile hasta arasındaki mesafe, kamera açısı, hastanın baş pozisyonu, fotoğrafıma protokolündeki farklılıklar vb. gibi değişkenlerin olması iki fotoğrafın karşılaştırılmasında uyumsuzluklara neden olacaktır.

Tedavi sonrasında yüz dokularında oluşan değişikliklerin doğru şekilde anlaşılabilmesi için uzayın 3 düzleminde de değerlendirmeler yapılmalıdır. Bu amaçla günümüzde çeşitli 3 boyutlu tarama sistemleri geliştirilmiştir; stereofotogrammetri, lazer tarayıcılar, açılı kameralar, optoelectronic enstrümanlar gibi (124-127). Bu sistemlerden özellikle lazer tarayıcılar ve stereofotogrammetri ortodonti kliniklerinde daha çok tercih edilmişlerdir.

2.8.2.1. Lazer Tarayıcılar

Lazer tarayıcılar mühendislik alanlarında objelerin 3 boyutlu görüntülerini elde edebilmek için sıklıkla kullanılan ekipmanlardandır (128). Lazer teknolojisi optik prensiplere dayanır ve bu teknoloji tek yönlü bir ışık kaynağı ve detektör yardımıyla objenin uzaklığını hesaplar. Işık kaynağına göre lazer aygıtlar iki sınıfa ayrılır; tek nokta ve kesik tarayıcılar. Objenin taranması için gerekli zaman, optik ve mekanik basitliğinden dolayı yüz yumuşak dokularının görüntülenmesi kesik

tarayıcılar ile daha pratik olmaktadır (128). Moss ve ark. (129) 1989 yılında lazerlerin yüz yumuşak dokuların görüntülenmesinde kullanılabilirliğini ortaya koymuşlardır.

İlerleyen dönemlerde lazer tarayıcılar non-invasive ve non-iyonize olmalarından dolayı yüzün 3 boyutlu görüntülemelerinde de başarıyla kullanılmıştır (130). Tedavi öncesi ve sonrası görüntüler arasındaki farklılığı renk değişimi olarak ve renk haritasında göstererek yorumlamaktadır.

Sistemin dezavantajları pahalı olması, hassas teknik gerektirmesi, yumuşak doku yüzey noktaların net belirlenememesi, görüntü alınırken hastanın gözlerini kapatması ve bir görüntüyü 8 ila 10 saniye arasında almasıdır (131). Görüntüyü elde etme süresinin uzun olması özellikle hareketli çocuk hastalarından görüntü alınırken sorun oluşturmaktadır. Görüntü alınırken hastanın gözlerini kapatması hem doğal yüz ifadesini bozmaktadır hem de göz çevresindeki noktaları etkilemektedir (131).

2.8.2.2. Stereofotogrammetri

Fotogrammetri fotoğrafların ölçülmesi bilimidir ve 1940'lardan beri tıpta ve diş hekimliğinde kullanılmaktadır (132). İlk fotogrammetri metotları haritacıların kullandığı tekniklerden yararlanılarak geliştirilmiştir. Bu yüzden ilk zamanlarda 3 boyutlu olarak yüz yapılarını haritalamak zahmetli, sıkıcı ve pahalıydı (132-134). Ayrıca bu teknikler cerrahi olarak anormal yüzlerin düzeltilmesinde, hacimsel analizlerde ve biostereometrik analizlerde kullanılmıştır (135). Tanner ve Weiner (133) 1949 yılında bu tekniği modifiye ederek standardize etmişlerdir.

Stereofotogrammetri ise bir veya daha fazla çift fotoğraf makinasının eşzamanlı olarak görüntü alması ve alınan bu görüntülerin bilgisayar ortamında birleştirmesiyle, 3 boyutlu görüntüler elde eden noninvasiv bir sistemdir. Bu teknik ilk olarak Burke ve Beard (136) tarafından 1967'de tanıtılmıştır. İlk stereofotogrammetri tekniğinde hastanın pozisyonunu sabitlemek için sefolastat gibi bir alet kullanılmıştır. Fakat zamanla dijital kameraların ve gelişmiş bilgisayarın kullanımı bu gereksinimi ortadan kaldırmıştır. Sistem iki stereometrik kamera, lens sistemi ve bu sistemin arasına monte edilmiş özel flaş ünitesini içermektedir.

Ras ve ark. (137, 138) stereofotogrammetri sistemini aralarında 50 cm mesafe olacak ve 15° açı yapacak şekilde iki adet semi-metrik kameradan ve bu kameralar arasına yerleştirilen flaş parçasından oluşan bir sistem olarak tanıtmıştır.

Ayoub ve ark. (139) 2003'te stereofotogrammetri tekniğini değerlendirmiş ve sonuçların kabul edilebilir olduğunu ileri sürmüşlerdir. 3 boyutlu ultrasonik ölçüm sistemine kıyasla stereofotogrammetri tekniğinde ölçümler arasındaki genel hatanın 0.6 mm'den daha az olduğunu göstermişlerdir. Diğer 3 boyutlu görüntüleme sistemlerine göre en önemli avantajı ise hızlı görüntü çekmesidir ki bu sayede küçük hastalardan hatta bebeklerden bile 3 boyutlu görüntü alınması olanaklı hale gelmiştir (139).

Tüm bu 3 boyutlu yüz görüntüleme sistemlerinin geliştirilmesiyle tedavi sonuçlarının daha detaylı değerlendirilmeleri mümkün olabilmiştir (140). Bu sistemler ile yüz morfolojisinin değerlendirilmesi, tedavi öncesi olası değişimlerin öngörülmesi, uygulanan tedavilerin yüz dokularına etkilerinin değerlendirilmesi 3 düzlemde de yapılabilmektedir. Böylece hastadaki yüz yumuşak dokuları daha doğru değerlendirilebilmiştir (120, 141).

Stereofotogrammetri sisteminin, tekrarlanabilirliğinin yüksek olması, noktaların kolaylıkla belirlenebilmesi, diğer invaziv görüntüleme sistemlerine göre radyasyon veya başka bir nedenden kaynaklanan yan etkilerinin olmaması(131), göze zarar vermeyen fotogrammetrik flaş tabanlı bir sisteme sahip olması gibi avantajları vardır (142-144). Bu sistemler birçok alanda etkili şekilde kullanılmaktadır; ortodonti, plastik cerrahi, maksillo fasiyel ve ortognatik cerrahi, dudak damak yarıkları, konuşma terapisi vb.

2.8.2.2.1. 3dMDface Sistemi

Stereofotogrammetri görüntüleme tekniği prensibine dayanan bir sistemdir. Sistem birden fazla kamera düzeneği içermektedir ve her kamera düzeneği bir renk ve iki infra-red kamera olmak üzere 3 kameradan oluşmaktadır. Sistem insan yüzünü iyonize radyasyona maruz bırakmaksızın incelenmesini sağlamaktadır ve kullanımı oldukça kolaydır (145).

Çalışma mekanizması bir nesneye rastgele bir ışık hüzmesi gönderilmesine ve belli açılarda ayarlanmış senkronize dijital kameralar yardımıyla görüntü elde edilmesine dayanır. Görüntü çekme süresi 1,5 milisaniye kadardır ve çekim kalitesi üst düzeydedir. Sistemin hızlı ve yüksek kalitede görüntü elde etmesi özellikle bebeklerde, çocuklarda ve hiperaktif hastalarda avantaj sağlamaktadır. Görüntü hastanın bir kulağından diğer kulağına kadar ve saçlı derisinden çene ucunun altına kadar kapsamaktadır. Fakat sisteme ilave kameralar eklenerek görüntü çekme hızında herhangi bir azalma olmaksızın daha geniş alanlar görüntülenebilir (146). Üreticilerin verilerine göre sistem karekök görüntüde 0,5 mm den daha az hata payı ile çalışmaktadır ve yüksek oranda hassasiyete sahiptir (147).

3dMDface sistemi yüz morfolojisini ve yüz anomalilerini inceleyen birçok çalışmada kullanılmıştır (145, 148, 149) .

Weinberg ve ark. (146) ve Wong ve ark. (150) yaptıkları çalışmalarda 3dMDface sisteminin noktaların belirlenmesinde ve mesafe ölçümlerinde hassas ve güvenilir olduğunu göstermişlerdir. Dudak damak yarıklı bebeklerin yumuşak doku görüntülemelerinde sistemin avantajları ön plana çıkmaktadır ve bu konuyla ilgili yapılmış çalışmalar bulunmaktadır (151, 152).

3. GEREÇ ve YÖNTEM

Çalışmamız Malatya İnönü Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı'nda tedavi amaçlı gelen 66 hasta üzerinde yapılmış olup hastalara çalışma öncesinde bilgi verilip taraflarından onay alınmıştır. Çalışmamıza Malatya Klinik Araştırmaları Etik Kurulu'ndan 05.06.2012 tarihinde 2012/96 protokol kodlu etik kurulu raporu alınarak başlanılmıştır.

3.1. Hasta Seçimi ve Sınıflandırması

Çalışmamızda maksiller geriliği olan sınıf III maloklüzyonlu hastalar değerlendirilmiştir. Çalışmada denek sayısını belirlemek için güç analizi yapılmış ve analiz sonucunda ortalama değer 136,07 (tam yumuşak doku konveksite açısı: n-prn-pog) standart sapma 4,38, %4 sapma, tip I hata (α) 0,05 ve tip II hata 0,20 olduğunda her grupta en az 8'er hastanın olması gerektiği tespit edilmiştir (144). Çalışmanın güvenilirliğini arttırmak ve herhangi bir olumsuz olayla karşılaşmamak adına her grupta en az 11 hasta olmasına karar verilmiştir.

Çalışmaya dâhil edilecek hastaların seçimi için Malatya İnönü Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı'nda doldurulan 3500 hasta muayene kartı incelenmiş ve muayene kartı bilgilerine göre 150 hasta belirlenmiştir. Belirlenen 150 hastanın tedavi kayıtları alınmış, bu hastalar içerisinde ağız içi, ağız dışı fotoğrafları ve radyografik kayıtları uygun olan 66 hasta çalışma hakkında bilgilendirilmiş ve onam formu imzalatılarak çalışmaya dâhil edilmiştir. Geri kalan 84 hasta ise klinimizde uygun olan tedavi protokolüne göre tedavilerine başlanılmıştır.

Hasta seçim aşamasında aşağıdaki kriterlere dikkat edilmiştir:

- Maksiller geriliğe bağlı dişsel ve iskeletsel sınıf III maloklüzyon göstermesine ($N_{perp-A} < 2$ mm, $SNA < 80^\circ$)

- Keserlerin (en az iki keser) negatif overjet veya baş başa kapanış göstermesine
- Kronolojik yaşı 8-12 arasında olmasına ve iskeletsel maturasyon döneminin PP2= ile MP3capping dönemleri arasında olmasına
- ANB<0°; Wits<-1 mm olmasına
- Normal veya horizontal büyüme yönü göstermesine (SN-GoGn <38°)
- Konjenital eksik diş veya çekilmiş daimi dişinin olmamasına
- Daha önce ortodontik tedavi görmemiş olmasına
- Kraniofasiyel anomali, psikososyal yetersizlik, ağır iskeletsel open bite olmamasına dikkat edilmiş ve hastalar bu kriterlere göre değerlendirilerek seçilmiştir.

Çalışmaya dâhil edilen her hastadan rutin başlangıç dişsel alçı modelleri; panoramik, sefalometrik, posteroanterior, el-bilek ve periapikal radyografileri; ağız içi ve ağız dışı fotoğrafları alınmıştır. Hastalardan bu tanı araçlarının yanında 3 boyutlu yüz tarama cihazı ile 3 boyutlu yüz görüntüleri de alınmıştır.

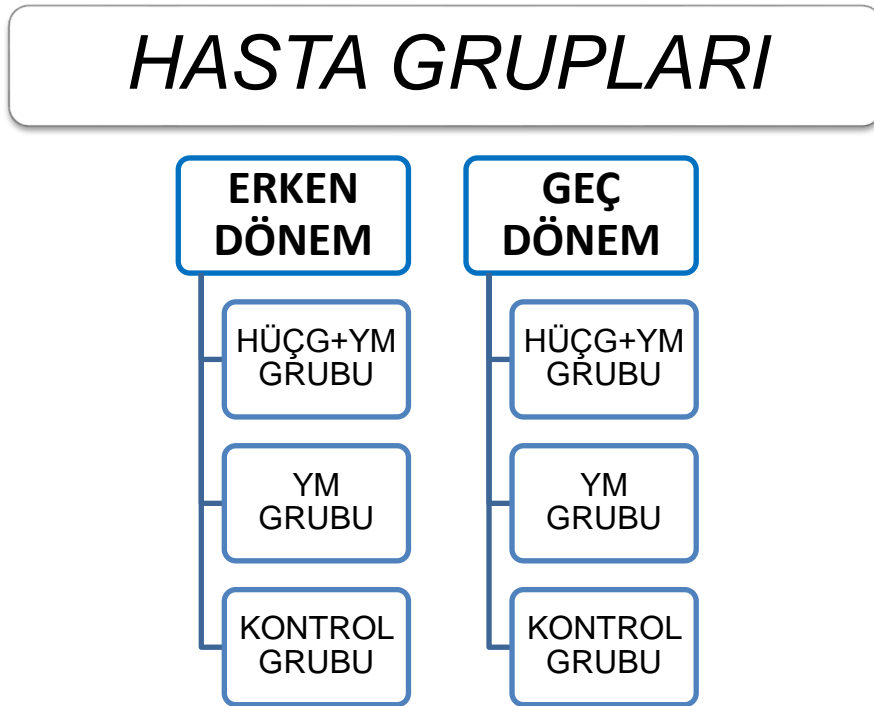
Hastalardan 3 boyutlu yüz görüntüleri alınmadan 2 gün öncesinden itibaren ağır makyaj yapmamaları ve 2 saat kala gözlüklerini çıkartmaları istenmiştir. Yüz taraması sırasında hastalardan rahat ve gevşek durmaları istenilmiş ve hastalar doğal baş pozisyonundayken tarama yapılmıştır. Tüm diagnostik veriler aynı kişi tarafından alınmış ve yine aynı kişi tarafından analizler yapılmıştır.

Tablo 3.1. Çalışmaya dâhil olan hastaların gruplara göre cinsiyet, yaş ve tedavi/kontrol süreleri dağılımı

GRUP	n	Kız	Erkek	Yaş Ortalaması (Yıl)	Tedavi ve kontrol Süreleri (Ay)
HÜÇG+YM erken	11	5	6	9,35±0,82	8,90 ± 1,63
HÜÇG+YM geç	11	6	5	11,48±1,85	9,40±1,70
YM erken	11	6	5	9,13±0,88	9,34±0,95
YM geç	11	7	4	11,10±1,32	9,66±1,15
Kontrol erken	11	6	5	8,90±1,42	10,05±0,10
Kontrol geç	11	6	5	11,71±0,55	10,01±0,26

Çalışmaya dâhil edilen hastalar kronojik ve iskeletsel yaşları göz önünde tutularak iki gruba ayrılmıştır. Kronojik yaşları 8 ile 10 arasında değişen ve iskeletsel olgunlaşma dönemleri PP2= ile MP3= dönemleri arasına denk gelen ilk grup **erken dönem** olarak adlandırılmıştır. İkinci grup ise **geç dönem** olarak adlandırılmış, ortalama kronojik yaşları 10 ile 12 arasında değişirken ortalama iskeletsel olgunlaşma dönemleri MP3= ile MP3capping dönemleri arasına tekabül etmiştir. Her iki dönemde 33'er hasta olacak şekilde erken ve geç dönem hastaları oluşturulmuştur (Tablo 3.1.).

Erken ve geç dönem grupları da kendi içlerinde maksiller ekspansiyonlu yüz maskesi, sadece yüz maskesi ve kontrol grubu olacak şekilde üç grupta incelenmiştir. Toplam 6 grup oluşturulmuş her bir grupta 11 hastadan 66 hasta değerlendirilmiştir. Hasta grupları aşağıdaki gibi oluşturulmuştur (Şekil 3.1.);



Şekil 3.1. Çalışmadaki hasta grupların dağılımı

Çalışmamız 6 farklı gruptan oluşmaktadır ve aşağıdaki gibidir.

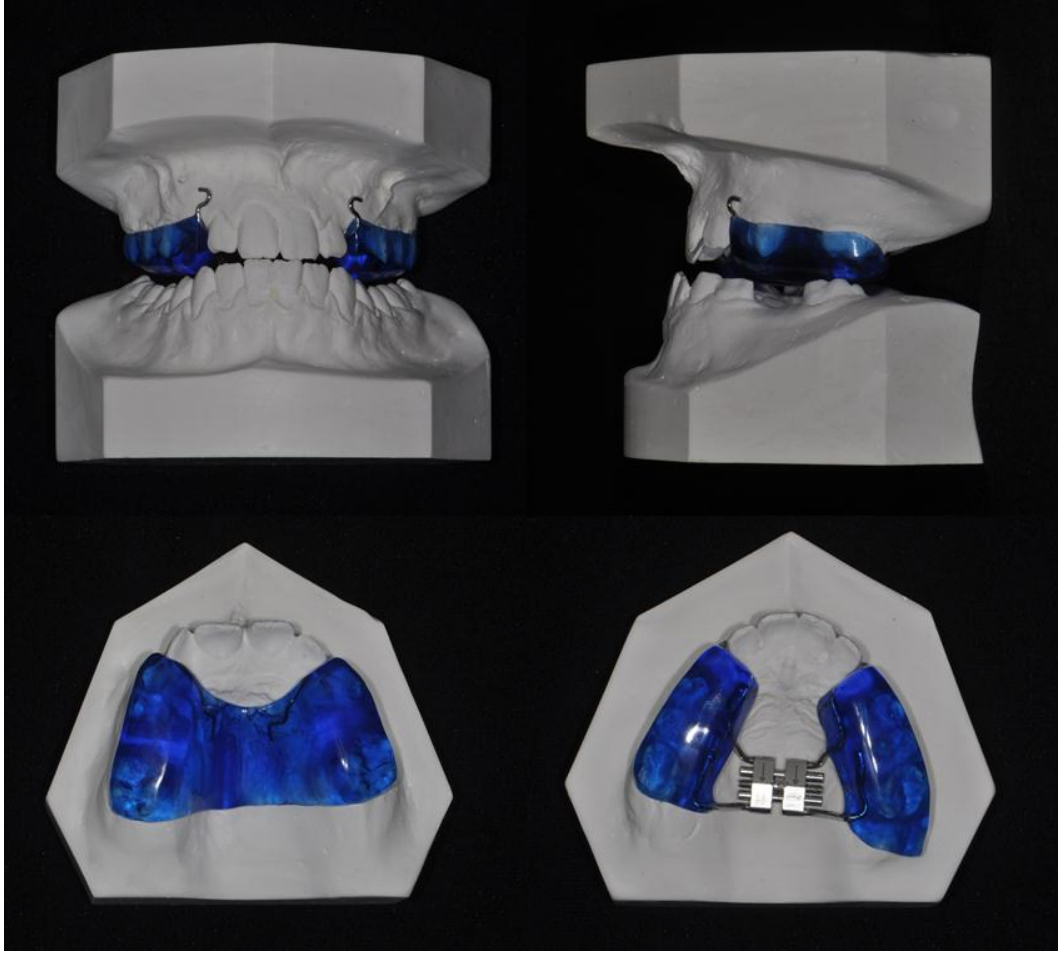
- 1) **Erken dönem HÜÇG+YM grubu**
- 2) **Geç dönem HÜÇG+YM grubu**
- 3) **Erken dönem YM grubu**
- 4) **Geç dönem YM grubu**
- 5) **Erken dönem kontrol grubu**
- 6) **Geç dönem kontrol grubu**

3.2. Tedavi Protokolleri

Tedavi başlangıcında tüm hastalardan rutin ortodontik kayıtlar olan ağız dışı ve ağız içi fotoğraflar; panoramik, lateral sefalometrik, posteroanterior, el-bilek ve periapikal radyografiler; dişsel alçı modeller ve ilave olarak 3 boyutlu görüntüler alınmıştır. Hastalardan alınan bu tanı verileri üzerinde gerekli analizler yapıldıktan sonra tedavi grubundaki hastalardan aparey yapımı için aljinat (Cavex Holland BV, Haarlem, Netherlands) ile ölçü alınmış ve gerekli aşamalar aşağıdaki gibi uygulanmıştır.

3.2.1. Erken-Geç Dönem HÜÇG+YM Grubu

HÜÇG+YM grubundaki hastalara uygulanacak ağız içi destek parçası olan maksiller ekspansiyon apareyi için aparey ölçüsü alınmış ve dişsel modeller elde edilmiştir. Planlanan aparey, bir adet ekspansiyon vidası ve iki adet hook içeren McNamara tarzı akrilikli HÜÇG apareyinin bir modifikasyonu şeklindedir (67). Aparey kanin dişlerden başlayarak posteriordaki son dişe kadar uzanmaktadır. Apareyin tasarımında ekspansiyon vidası 5 ile 6 nolu dişler arasında ve damak kubbesinin mümkün olan en derin kısmında konumlandırılmıştır. Yüz maskesinden uygulanan lastikler için iki adet hook kanin ile lateral dişler arasında yerleştirilmiştir. Hooklar 0,7 mm'lik paslanmaz çelik telden (Dentaurum, Germany) yapılmış ve kanin ve lateral diş arasında yer alacak şekilde dişlerin servikalinin 1-2 mm gingivaline yerleştirilmiştir (Şekil 3.2.).



Şekil 3.2. HÜÇG+YM ve YM apareylerinin modeller üzerinde görünümü

Apareyin vertikal boyutu belirlenirken posterior bölgede yaklaşık 1-2 mm kalınlık oluşturmasına veya maksiller ve mandibular kesici dişler arasında 1-2 mm açıklık oluşturmasına dikkat edilmiştir. Bu ayarlama sırasında hastada herhangi bir deep bite veya open bite durumunda gerekli modifikasyonlar uygulanmıştır.

Hastalara aparey uyumlandıktan sonra maksiller dişlere detertraj ve polisaj uygulanmıştır. Aparey cam iyonomer siman (3M-ESPE, Seefeld, Germany) kullanılarak yapıştırılmış ve 15-20 dakika boyunca tükürükle kontamine olmamasına özen gösterilmiştir. Ekspansiyon protokolüne aparey uygulandıktan 24 saat sonra geçilmiş ve böylece cam iyonomer simanın maksimum sertleşme süresi beklenilmiştir.

İkinci gün, hasta günde 1 tur olacak şekilde 7 gün boyunca HÜÇG aparey vidasını (Leone Sesto Fiorentino, Florence) açmış ve 7 günlük genişletme sonrasında yüz maskesi uygulanmıştır. Hastalar ikinci hafta itibariyle haftada 1 tur olacak

şekilde vidayı çevirmeye devam etmiş ve üst molarlar arası mesafe ile alt molarlar arası mesafe arasındaki uyumsuzluk miktarına göre maksimum 25 minimum 15 tur olacak şekilde ekspansiyon uygulamıştır.

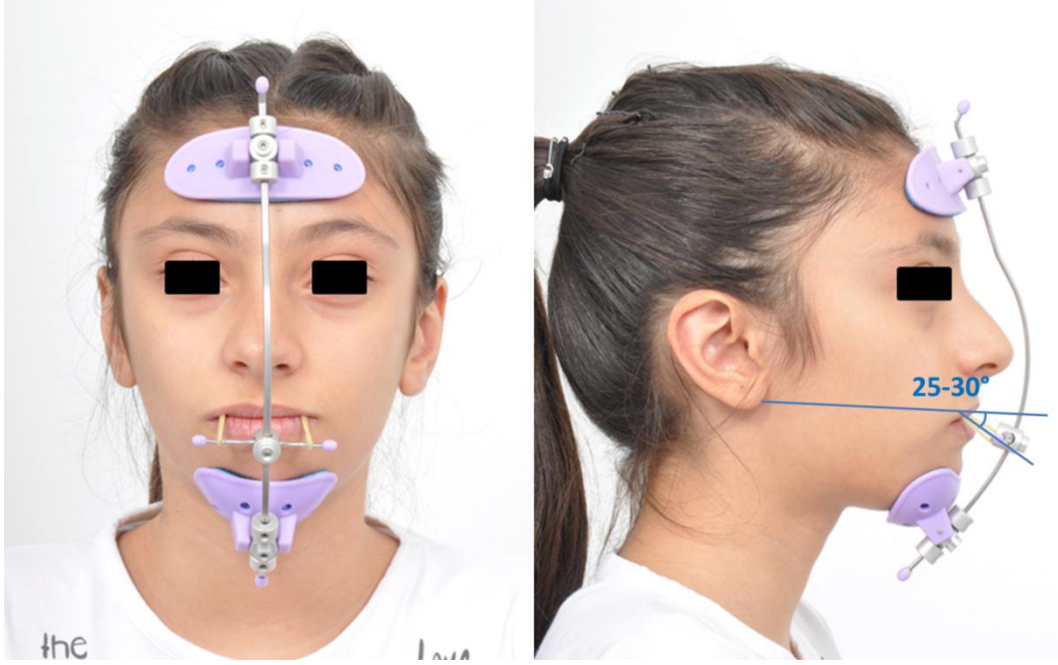
Hastalar ikinci haftadan itibaren Petit tipi yüz maskesi (Std Ss Facebow, G&H Wire Company, Franklin, Indiana, USA) kullanmıştır. Yüz maskesi uygulanırken maskenin yüz orta hattına paralel olmasına dikkat edilmiş ve özellikle yüz maskesinin çene ucuna gelen alt kısmının alt kesici dişleri retrüzyona uğratmaması için çene ucunun altından kuvvet uygulamasına dikkat edilmiştir. Yüz maskesindeki orta bar, lastiklerin oklüzyon ile 25-30° lik bir açı yaptıracak şekilde konumlandırılmıştır (Şekil 3.3.).

Uygulanacak lastik seçilirken lastiğin uyguladığı kuvvet bir kuvvetölçer yardımıyla ölçülmüş ve ilk ay tek taraf için 400 gr, toplam 800 gr kuvvet uygulayacak şekilde olmasına dikkat edilmiştir. İkinci aydan itibaren uygulanan kuvvet tek taraf için 500 gr, toplamda 1000 gr çıkartılmış ve tüm tedavi boyunca bu şekilde devam edilmiştir. Tedavi boyunca hastalara 5/16, 1/4, 3/16 extra heavy ve maximum lastikler (American Orthodontics, Sheboygan, Wis) uygulanmıştır. Hastaların günlük 14-16 saat yüz maskelerini takmaları için gerekli motivasyon sağlanmış ve aylık rutin seanslarla takip edilmiştir.

Hastaların aylık rutin seanslarında kuvvet miktarı, doğrultusu ve herhangi bir terslik olup olmadığı kontrol edilmiştir. Uygulanan lastiklerde kuvvetin azaldığı tespit edildiği durumlarda lastik değişimi yapılarak istenilen kuvvetin oluşması sağlanmıştır. Her seans hasta motivasyonu üst düzeye çıkarılmaya çalışılmıştır. Hastalara herhangi bir olumsuz durumda bize ulaşması gerektiği anlatılmış ve böyle durumlarda hastaya direk müdahale edilmiştir. Tüm gruptaki hastalar minimum 7 maksimum 12 ay olacak şekilde yüz maskesi tedavisi görmüşlerdir.

Tedavi miktarı belirlenirken tedavi sonrası olası relaps göz önünde bulundurulmuş ve overcorrection uygulanacak şekilde molar sınıf I ilişki veya pozitif overjet miktarı 3-4 mm olmasına dikkat edilmiştir (Şekil 3.4.). Hasta ağzındaki apareyin vertikal kalınlığından dolayı mandibulanın posterior rotasyon yaptığı göz önünde tutulursa, aparey takılmasıyla birlikte sınıf III maloklüzyon bir miktar kamufle olmaktadır. Bu durum göz önünde tutulmuş ve hastanın apareyi sökülmeden önce molar ilişkisi veya pozitif overjet miktarı dikkatli bir şekilde değerlendirilmiştir.

Aparey sökümü sonrasında molar sınıf I ilişki ve 3-4 mm'lik overjet olmasına dikkat edilmiştir. Aksi halde yüz maskesi tekrar uygulanmış ve uygun ilişkiler sağlanana kadar kullanımına devam edilmiştir.



Şekil 3.3. Yüz maskesinin hastaya uygulanışı ve kuvvet doğrultusunun gösterimi; önden ve yandan görünüşleri

3.2.2. Erken-Geç Dönem YM Grubu

Erken ve geç dönem YM grubunda uygulanan apareylerin HÜÇG+YM grubundaki apareylerden farkı maksiller ekspansiyon uygulamasının olmamasıdır. Bu grupta planlanan apareylerde herhangi bir ekspansiyon vidası yoktur, sadece kaninden başlayarak posteriora kadar uzanan akrilik plak ve iki adet hook içeren bir aparey yapılmıştır (Şekil 3.2.). Ekspansiyon vidasının olmaması dışında tamamen HÜÇG+YM grubundaki apareyin aynısı olacak şekilde tasarlanmıştır. Hookların konumu, vertikal kalınlığı, uyumlaması ve diğer detayları aynı protokoller takip edilerek uygulanmıştır.

Aparey yapıştırıldıktan 24 saat sonra yüz maskesi uygulanmıştır ve yüz maskesi uygulamasında HÜÇG+YM grubundaki aşamalar takip edilmiştir.

3.2.3. Erken-Geç Dönem Kontrol Grubu

Bu gruptaki hastalar diğer iki gruptaki hastalarla benzer sınıf III maloklüzyona sahip ve benzer yaşadılar. Hastalar kliniğimize başvuran fakat tedavi için bekleme aşamasında olan hastalar arasından seçilmiştir. Kontrol grubundaki bu hastalara bekleme aşaması sonrasında kliniğimizin rutin tedavi protokolleri uygulanmış ve hastalar tedavi altına alınmışlardır.

Bu gruptaki hastalara 10 aylık dönem boyunca herhangi bir tedavi uygulanmamış ve normal büyüme gelişmesi izlenmiştir. Hastaların ilk durumlarının rutin kayıtları ve 3 boyutlu yüz görüntüleri alınmış ve 10 ay sonra bu kayıtlar tekrarlanmıştır.



Şekil 3.4. Çalışmamızda tedavi grubunda bulunan bir hastanın tedavi öncesi ve sonrası ağız içi ve ağız dışı fotoğrafları

3.3. Hasta Kayıtlarının Elde Edilmesi ve Değerlendirilmesi

Tedavi uygulanan grupta tedavi başlangıcında ve tedavi sonunda, kontrol grubunda ise başlangıçta ve 10 aylık bekleme döneminin sonunda olmak üzere iki ayrı dönemde kayıtlar alınmıştır. Hastalardan alınan lateral sefalometrik radyografi kayıtları ve 3dMD kayıtları değerlendirmeye tabi tutulmuştur. Uygulanan tedavilerin sert dokular üzerindeki etkinliği sefalometrik kayıtlar ile değerlendirilirken, yumuşak dokular üzerindeki etkinliği ise 3dMD kayıtları ile değerlendirilmiştir.

3.3.1. Sefalometrik Kayıtlar

3.3.1.1. Sefalometrik Kayıtların Elde Edilmesi

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

3.3.1.2. Sefalometrik Kayıtların Analizleri

3.3.1.2.1. Sefalometrik Kayıtlarda Kullanılan Noktalar

Sefalometrik radyograflar üzerinde analizler yapılmadan önce hangi noktaların kullanılacağı belirlenmiştir. Kullanılacak noktalar iskeletsel, dişsel ve yumuşak doku noktaları olarak 3 grupta toplanmıştır (Şekil 3.5. ve Şekil 3.6.).

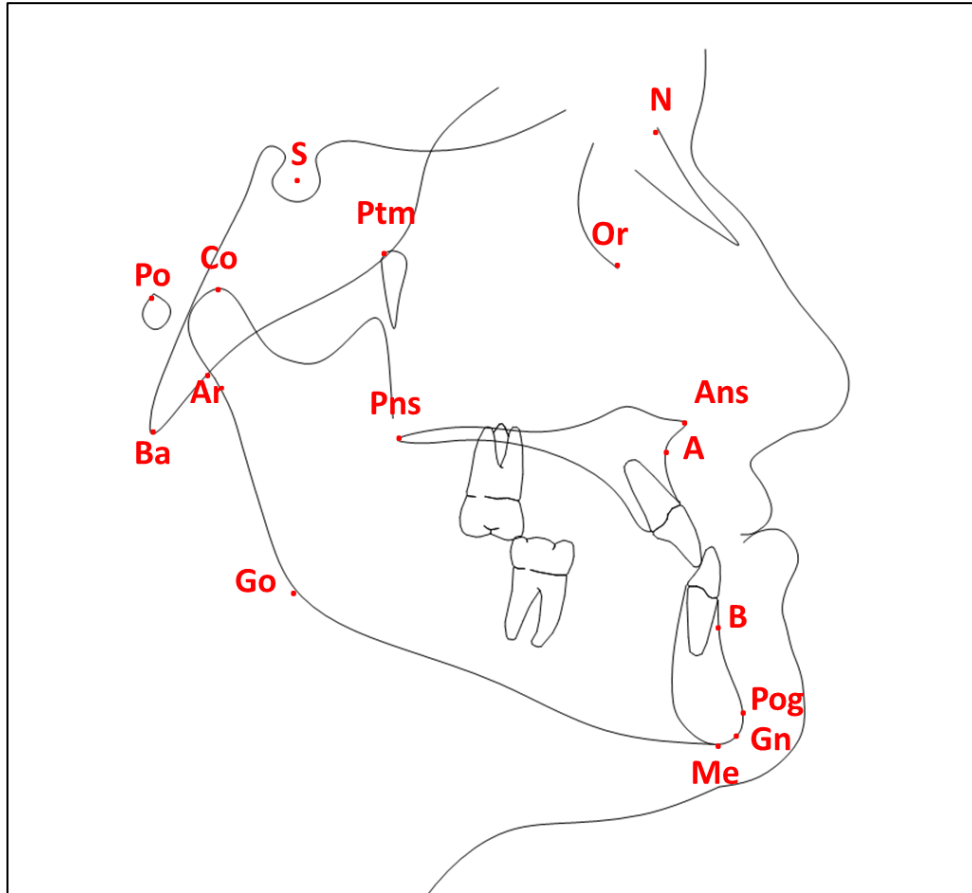
3.3.1.2.1.1. Sefalometrik Kayıtlarda Kullanılan İskeletsel Noktalar

- 1) *Porion (Po)*: Dış kulak deliğinin üst kenarının orta noktasıdır.
- 2) *Orbita (Or)*: Göz çukuru alt kenarının en derin noktasıdır.
- 3) *Pterygoid nokta (Ptm)*: Pterygomaksiller fissurun ön ve arka kenarının alt birleşme noktasıdır.
- 4) *Sella (S)*: Sella Turcica'nın orta noktasıdır.
- 5) *Nasion (N)*: Frontonasal suturun orta oksal düzlemlerle kesiştiği orta noktadır.
- 6) *Basion (Ba)*: Basis occipitalis'in endokraniyal yüzeylerinin birleşim yerinde norma lateralis'te en alt ve en arka noktadır.
- 7) *Condylion (Co)*: Mandibular kondiller çıkıntısının en tepe noktasıdır.
- 8) *Artikülare (Ar)*: Mandibula kondilinin arka dış sınırı ile oksipital kemiğin basiller kısmının alt kenarının kesiştiği noktadır.
- 9) *Spina Nasalis Posterior (Pns)*: Sert damağın arka uç noktasıdır.
- 10) *Spina Nasalis Anterior (Ans)*: Maksillada ön nasal açıklığın alt sınırı hizasında maksillanın orta sivri kemik parçası noktasıdır.
- 11) *A noktası (A)*: Maksillada spina nasalis anterior ve prosthion arasında kalan alveolar procesin orta konturu üzerindeki en derin noktadır.
- 12) *B noktası (B)*: Mandibulada infradental ve pogonion arasında kalan alveolar kontur üzerindeki en derin noktadır.
- 13) *Gonion (Go)*: Mandibula ramusunun arka kenarına çizilen teğet ile mandibular alt kenarına çizilen teğetin oluşturduğu açının açıortayının mandibula üzerindeki izdüşüm noktasıdır.

14) *Pogonion (Pog)*: Mandibula simfizi dış konturu üzerinde yer alan en ileri noktadır.

15) *Gnathion (Gn)*: Mandibula simfizinin en ön ve en alt noktaları arasında kalan orta noktadır.

16) *Menton (Me)*: Mandibula simfizinin dış sınırı üzerindeki en alt noktadır.



Şekil 3.5. Sefalometrik radyografide kullanılan iskeletsel noktalar: porion (Po), orbita (Or), pterygoid nokta (Ptm), sella (S), nasion (N), basion (Ba), condylion (Co), artikülare (Ar), spina nasalis posterior (Pns), spina nasalis anterior (Ans), A noktası (A), B noktası (B), gonion (Go), pogonion (Pog), gnathion (Gn) ve menton (Me).

3.3.1.2.1.2. Sefalometrik Kayıtlarda Kullanılan Dişsel Noktalar

1) *Üst1 kesici kenar noktası (U1)*: Üst en ileri orta kesici dişin kesici uç noktasıdır.

2) *Üst1 kök ucu noktası (U1a)*: Üst en ileri orta kesici dişin kök ucu noktasıdır.

- 3) *Alt1 kesici kenar noktası (L1)*: Alt en ileri orta kesici dişin kesici uç noktasıdır.
- 4) *Alt1 kök ucu kenar noktası (L1a)*: Alt en ileri orta kesici dişin kök ucu noktasıdır.
- 5) *Üst 6 kron merkezi (U6)*: Üst 1. büyük azı kronunun en geniş boyutunun orta noktasıdır.
- 6) *Alt 6 kron merkezi (L6)*: Alt 1. büyük azı kronunun en geniş boyutunun orta noktasıdır.

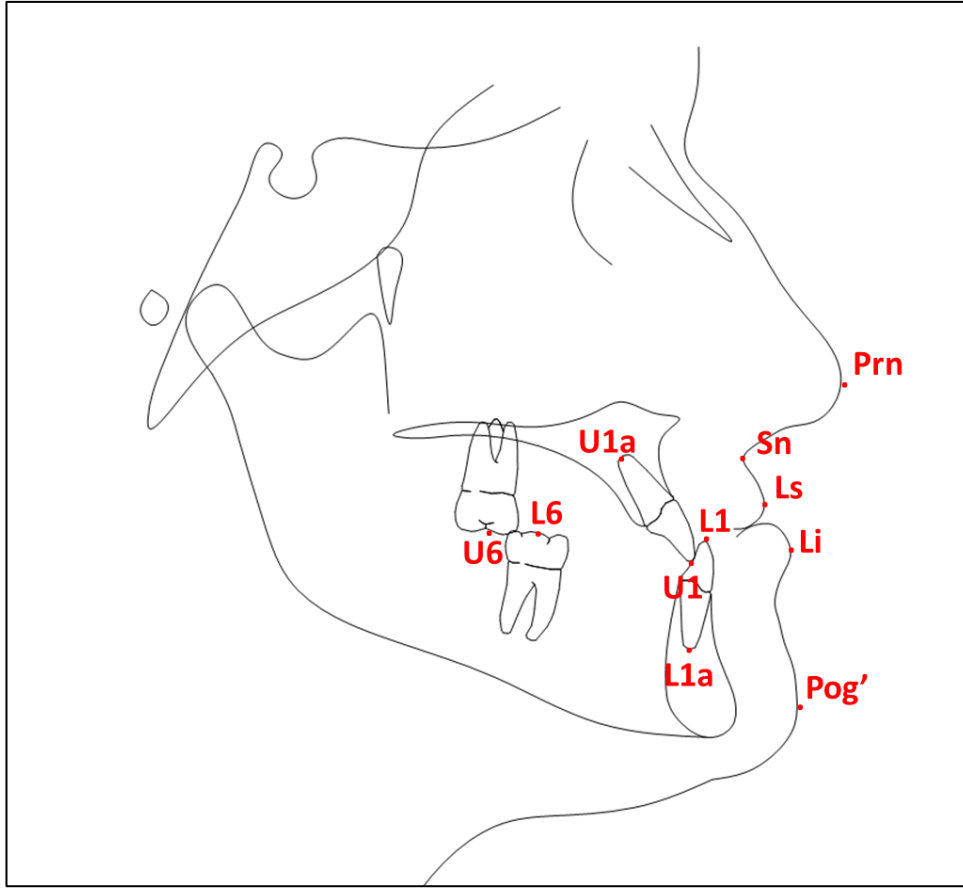
3.3.1.2.1.3. Sefalometrik Kayıtlarda Kullanılan Yumuşak Doku Noktaları

- 1) *Pronasale (Prn)*: Burnun sagittal düzlemdeki en ileri noktasıdır.
- 2) *Subnasal (Sn)*: Nasal septumun üst dudak ile birleştiği noktadır.
- 3) *Üst dudak noktası (Ls)*: Üst dudak derisi ile mukozasının birleştiği noktadır.
- 4) *Alt dudak noktası (Li)*: Alt dudak derisi ile mukozasının birleştiği noktadır.
- 5) *Yumuşak doku Pogonion (Pog')*: Yumuşak doku çene ucunun en ön noktasıdır.

3.3.1.2.2. Sefalometrik Kayıtlarda Kullanılan Ölçümler

3.3.1.2.2.1. Sefalometrik Kayıtlarda Kullanılan Vertikal Yöndeki Ölçümler

- 1) *SN/Go-Gn açısı (°)*: SN doğrusu ile Go-Gn doğrusu arasında kalan açıdır.
- 2) *Palatal-Mandibular düzlem açısı (PP-GoGn) (°)*: ANS-PNS doğrusu ile Go-Gn doğrusu arasında kalan açıdır.



Şekil 3.6. Sefalometrik radyografide kullanılan yumuşak doku ve dişsel noktalar: üst1 kesici kenar noktası (U1), üst1 kök ucu noktası (U1a), alt1 kesici kenar noktası (L1), alt1 kök ucu kenar noktası (L1a), üst 6 kron merkezi (U6), alt 6 kron merkezi (L6), pronasale (Prn), subnasal (Sn), üst dudak noktası (Ls), alt dudak noktası (Li) ve yumuşak doku pogonion (Pog').

3.3.1.2.2.2. Sefalometrik Kayıtlarda Kullanılan Maksillaya Ait İskeletsel Ölçümler

- 1) *SNA açısı (°)*: Sella-Nasion (SN) ile Nasion-A (NA) doğruları arasında kalan açıdır. Maksiller apikal kaidenin kranyuma göre sagittal yönde konumunu belirler.
- 2) *A-Na Perp mesafesi (mm)*: Nasion noktasından Frankfurt Horizontal Düzlemine indirilen dikmenin A noktasına olan uzaklığıdır.
- 3) *Efektif maksiller uzunluk (Co-A) (mm)*: Condylion noktası ile A noktası arasındaki mesafedir.

3.3.1.2.2.3. Sefalometrik Kayıtlarda Kullanılan Mandibulaya Ait İskeletsel Ölçümler

- 1) *SNB açısı* ($^{\circ}$): Sella-Nasion (SN) ile Nasion-B (NB) doğruları arasında kalan açıdır. Mandibular apikal kaidenin kranyuma göre sagittal yönde konumunu belirler.
- 2) *Pg-Na Perp mesafesi* (mm): Nasion noktasından Frankfurt Horizontal Düzlemine indirilen dikmenin Pg noktasına olan uzaklığıdır.
- 3) *Efektif mandibular uzunluk (Co-Gn)* (mm): Condylion noktası ile Gnathion noktası arasındaki mesafedir.

3.3.1.2.2.4. Sefalometrik Kayıtlarda Kullanılan Maksillo-Mandibular İlişkilerle Ait Ölçümler

- 1) *ANB açısı* ($^{\circ}$): Nasion-A (NA) ile Nasion-B (NB) doğruları arasında kalan açıdır. Çenelerin birbirlerine göre sagittal yönde konumunu belirler.
- 2) *Wits değeri* (mm): A noktasının oklüzal düzlem üzerindeki iz düşümü ile B noktasının oklüzal düzlem üzerindeki iz düşümü arasındaki mesafedir.
- 3) *Konveksite açısı (NA-APo)* ($^{\circ}$): Nasion-A (NA) ile A-Porion (APo) doğruları arasındaki açıdır.

3.3.1.2.2.5. Sefalometrik Kayıtlarda Kullanılan Dişsel Ölçümler

- 1) *UI/SN açısı* ($^{\circ}$): Üst en ileri orta kesici dişin uzun aksının SN doğrusu ile yaptığı açıdır.
- 2) *UI/NA açısı* ($^{\circ}$): Üst en ileri orta kesici dişin uzun aksının NA doğrusu ile yaptığı açıdır.
- 3) *UI-NA mesafesi* (mm): Üst en ileri orta kesici dişin insizal kenarının NA doğrusuna olan dik mesafesidir
- 4) *IMPA açısı* ($^{\circ}$): Alt en ileri kesici dişin uzun eksenini ile GoGn doğrusu arasında kalan açıdır.

- 5) *LI/NB açısı* ($^{\circ}$): Alt en ileri kesici dişin uzun eksenini ile NB doğrusu arasında kalan açıdır.
- 6) *LI-NB mesafesi* (*mm*): Alt en ileri kesici dişin tepe noktasının NB doğrusuna olan dik mesafesidir.
- 7) *İnterinsizal açı* (*UI/LI*) ($^{\circ}$): Üst en ileri kesici diş uzun aksının alt en ileri kesici diş uzun aksı ile yaptığı açıdır.
- 8) *Overjet* (*mm*): Oklüzal düzlem üzerinde alt ve üst kesici dişlerin kesici kenarları arasında sagittal yöndeki mesafedir.
- 9) *Overbite* (*mm*) Üst ve alt en ileri kesici dişlerin kesici kenarları arasındaki dik yöndeki kapanış miktarıdır.

3.3.1.2.2.6. Sefalometrik Kayıtlarda Kullanılan Yumuşak Doku Ölçümleri

- 1) *Nasolabial açı* (*Prn-Sn-Ls*) ($^{\circ}$): Yumuşak doku Prn noktası ve subnasal nokta ile subnasal nokta ve üst dudak vermilion hattı arasındaki açıdır.
- 2) *Üst dudak-E düzlemi mesafesi* (*mm*): Üst dudağın en ileri noktasının (Ls) E düzlemine olan uzaklığıdır. E düzleminden gerideyse negatif, öndeysen pozitif değer alır.
- 3) *Alt dudak-E düzlemi mesafesi* (*mm*): Alt dudağın en ileri noktasının E düzlemine olan uzaklığıdır. E düzleminden gerideyse negatif, öndeysen pozitif değer alır.

3.3.2. 3dMD Kayıtları

3.3.2.1. 3dMD Kayıtlarının Elde Edilmesi

Hastaların 3 boyutlu görüntüleri 3dMD görüntüleme sistemi (3dMD, Atlanta, Ga, USA) kullanılarak elde edilmiştir. Bu sistemde birden çok kamera konfigürasyonu kullanılmaktadır ve her iki tarafta 3'er kameradan oluşmaktadır. Bu kameraların 2 tanesi kızılötesi 1 tanesi ise renk kamerasıdır. Sistemde bulunan senkronize kameralar belirli açılarda yerleştirilmiştir ve böylece optimum konfigürasyonu elde etmektedirler. Sistem tüm yüz görüntüsünü, kulaktan kulağa ve

saç diplerinden çene altı bölgesine kadar, yüksek çözünürlükte ve sadece 1,5 ms içinde çekmektedir. Çekim hızının ileri seviyede olması hasta hareketinden kaynaklanabilecek görüntü kirliliklerini ortadan kaldırmaktadır.

3dMD sistemi insan yüzünü üç boyutlu olarak görüntülemek için özel tasarlanmış bir yüzey görüntüleme sistemidir. İnsan yüzünün doğrusal, açısal ve hacimsel olarak ölçümlerini yapabilmektedir. Bununla birlikte 3dMD görüntüleme sistemleri hasta ile 1 e 1 boyutlarda görüntü vermektedir.

Çalışmamızda 3 boyutlu görüntülerin elde edilmesi için iki ayrı dönem belirlendi (T1, T2). Deney grubundaki hastalardan tedavi öncesinde ve tedavi sonrasında; kontrol grubunda ise başlangıç aşamasında ve 10 ay sonrasında olmak üzere iki farklı dönemde kayıtlar alındı. Kayıtlar alınmadan önce hastaların gözlüklerini 2 saat öncesinden çıkarmaları ve son 2 gün ağır makyaj yapmamaları istendi (144).

Hastalara, 3dMD kayıtları alınmadan önce sırt-boyun kaslarının gevşemesi için egzersiz verildi ve daha sonrasında kayıtların alınması için hastalar ayarlanabilir bir sandalyeye oturtuldu. Sandalyenin yüksekliği hastaların gözleri ile kamera seviyeleri denk gelecek şekilde ayarlandı. Hastaların doğal baş pozisyonunda durmaları için doğal baş pozisyonu anlatıldı ve karşısındaki aynaya bakarken görüntüler alındı. Görüntülerin doğal baş pozisyonunda alınması tekrarlanmasını kolaylaştırdı ve görüntülerde standardizasyonu sağladı (153).

Hastadan 3dMD kayıtları alınırken hastanın sentrik oklüzyonda, dişlerin maksimum interkuspidasyonda olmasına, kaslarını ve dudaklarını gerilimsiz tutmasına dikkat edildi. Bu konumu yakalayabilmesi için hastaların dişlerinin en iyi kenetlendiği konumda çenesini kapatması ve gerilimsiz şekilde rahat konumda kalması istenildi ve bu konumdayken kayıtlar alındı.

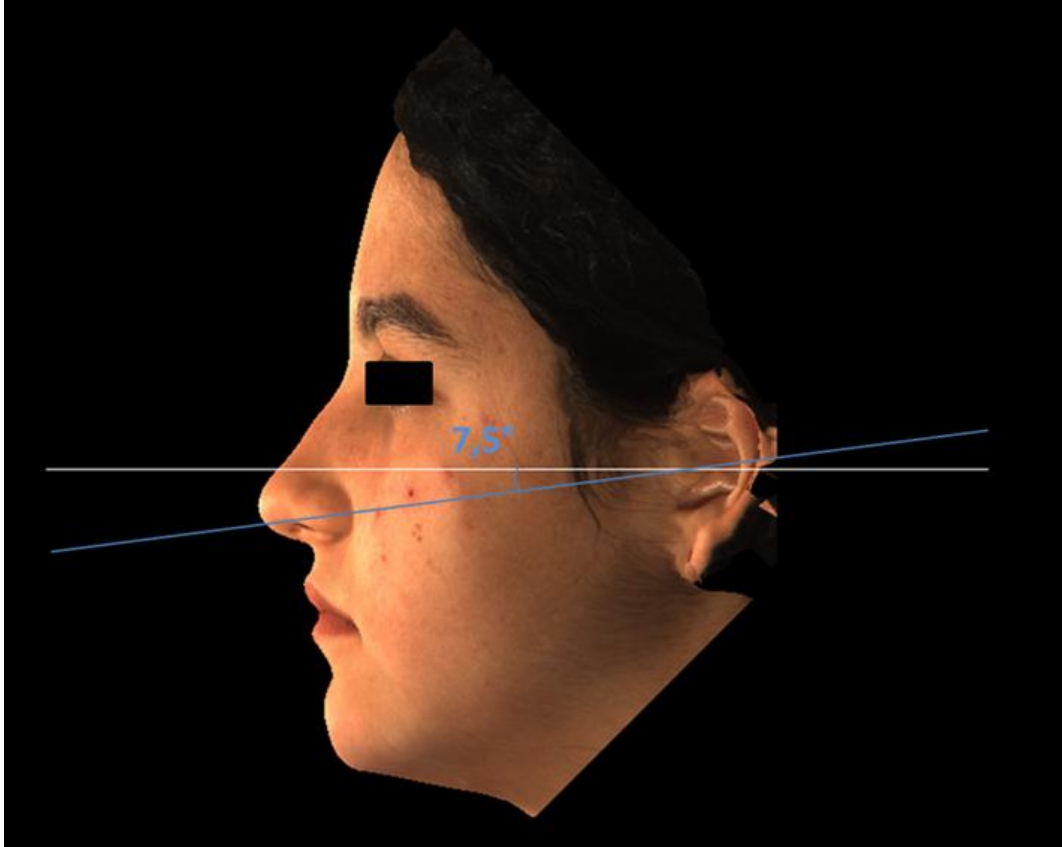
3.3.2.2. 3dMD Kayıtlarının Analizleri

3dMD görüntüleme sistemi ile elde edilen 3 boyutlu verilerin analizleri için Vultus analiz programı (3dMD, Atlanta, Ga, USA) kullanılmıştır. Programda 3 boyutlu görüntüler üzerinde noktalar belirlenmeden önce görüntülerin uzayın 3 boyutunda uygun ve standart pozisyonlarda yerleştirilmesi sağlanmıştır. Bu amaçla

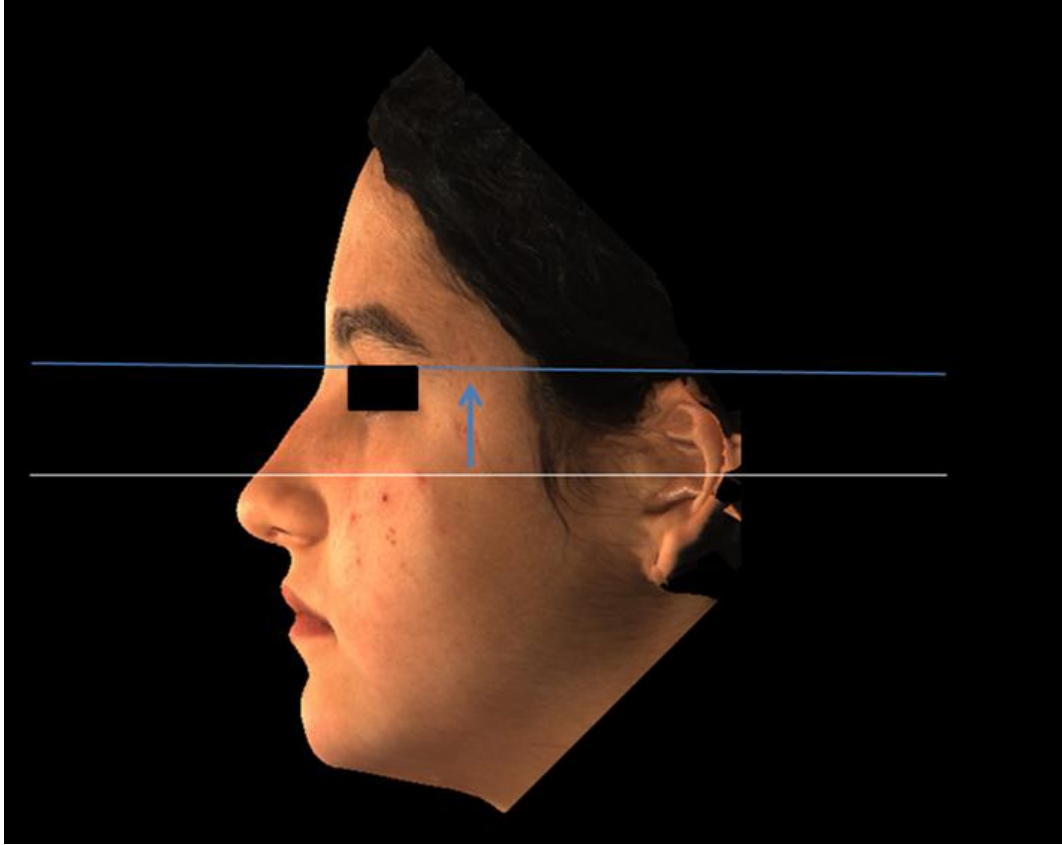
Baik ve ark. (144) yaptıkları çalışmada anlattıkları şekilde referans düzlemleri oluşturulmuş ve görüntülerin uzayın 3 boyutundaki x,y ve z koordinat sistemlerinde uygun konumları ayarlanmıştır.

Referans düzlemlerinin oluşturulmasında ilk olarak axial referans düzlemini belirlemek için hastanın her iki ala nasi ile tragion noktaları arasından geçen Camper düzlemi oluşturulmuştur. Daha sonra Camper düzlemi tragion noktaları üzerinde 7.5° saat yönünün tersine rotasyon yaptırılmıştır (Şekil 3.7.).

Yeni elde edilen düzlemle hemen hemen yer düzlemine paralel bir düzlem elde edilmiştir (154). Bu düzlem daha sonra yumuşak doku nasion 'n' noktasından geçecek şekilde yukarı taşınmış ve axial düzlem oluşturulmuştur (Şekil 3.8.). Axial referans düzlemi yumuşak doku nasion noktasından geçen ve rotasyonlu Camper düzlemine paralel bir düzlem olarak tanımlanabilmektedir.



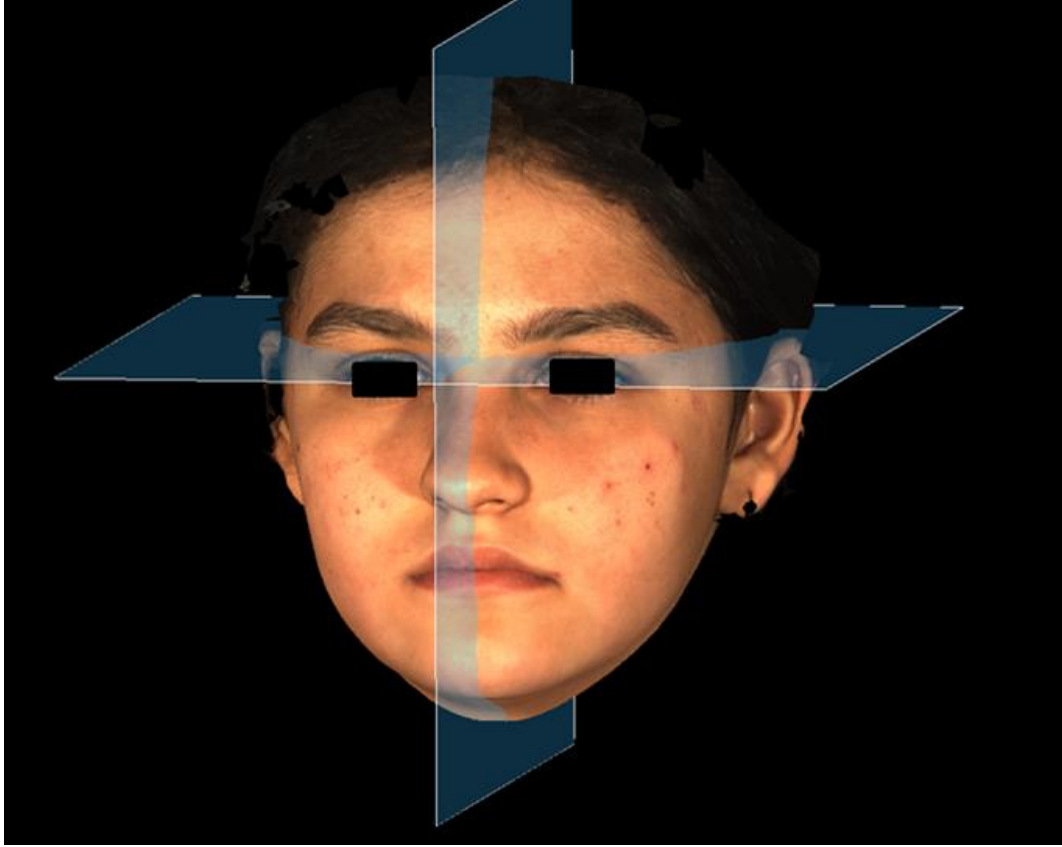
Şekil 3.7. Camper düzleminin oluşturulması ve yer düzlemine paralel olacak şekilde $7,5^\circ$ açlandırılması



Şekil 3.8. Yer düzlemine paralel düzlemin nasion noktasına taşınması ve axial düzlemin oluşturulması

Axial referans düzleminden sonra bu düzlemi dik kesen sagittal referans düzlemi oluşturulmuştur (Şekil 3.9.). Sagittal referans düzlemi yumuşak doku nasion ile her iki tragionun orta noktasından geçen ve axial düzleme dik olan ikinci referans düzlemimizdir. Son referans düzlemimiz ise coronal referans düzlemidir ki bu düzlemde yumuşak doku nasion noktasından geçen ve diğer iki düzlemi dik kesen üçüncü düzlemimizdir. Her üç referans düzlemimiz yumuşak doku nasion noktasında kesişmektedir ve bu nokta orijin, sıfır (0, 0, 0) noktası kabul edilmiştir (Şekil 3.10.).

Referans düzlemlerinin belirlenebilmesi için nasion ve tragion noktaları ilk olarak belirlenmiş ve düzlemler oluşturulmuştur daha sonra diğer noktalar belirlenmiştir. Belirlenen her bir nokta x,y ve z düzlemlerinde belirli bir değer almış ve (x, y, z) olarak yazılarak değerlendirilmiştir.

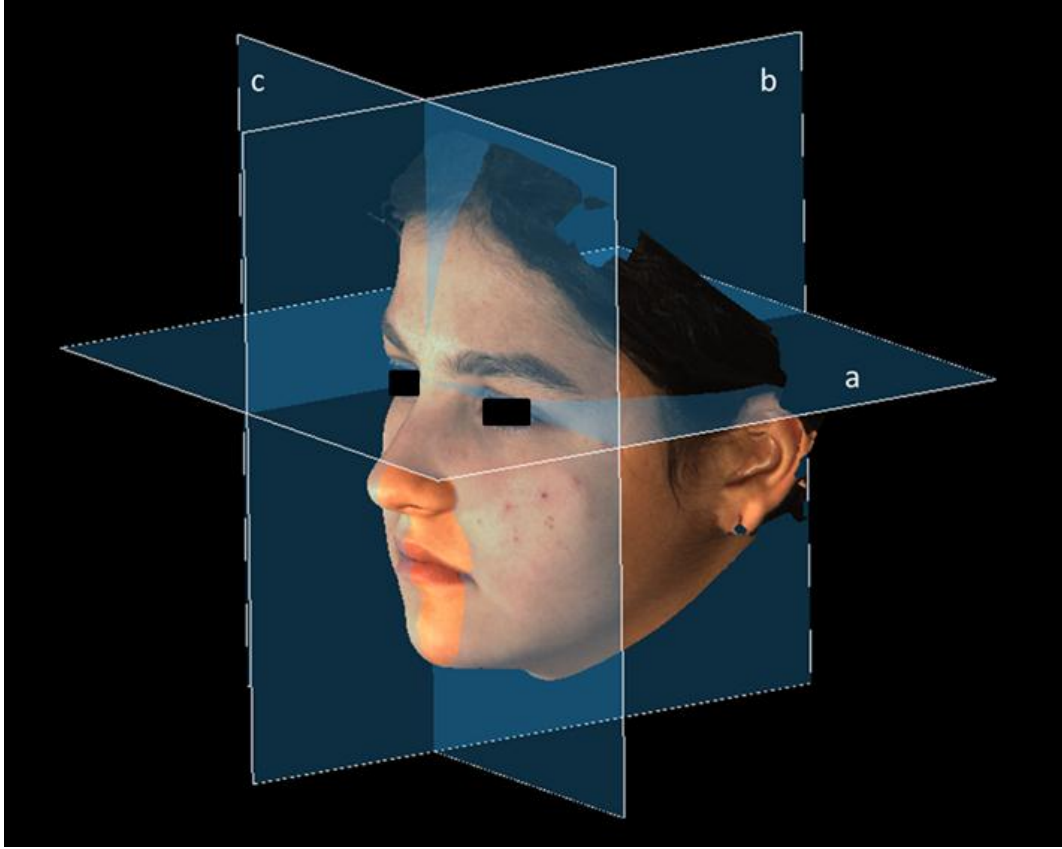


Şekil 3.9. Axial düzlemi dik kesen ve nasion noktasında kesişen sagittal düzlemin oluşturulması

3.3.2.2.1. 3dMD Kayıtlarının Analizlerinde Kullanılan Noktalar

3dMD görüntüleri üzerinde referans düzlemleri oluşturulduktan sonra referans noktaları konulmuştur (Şekil 3.11. Şekil 3.12. ve Şekil 3.13.).

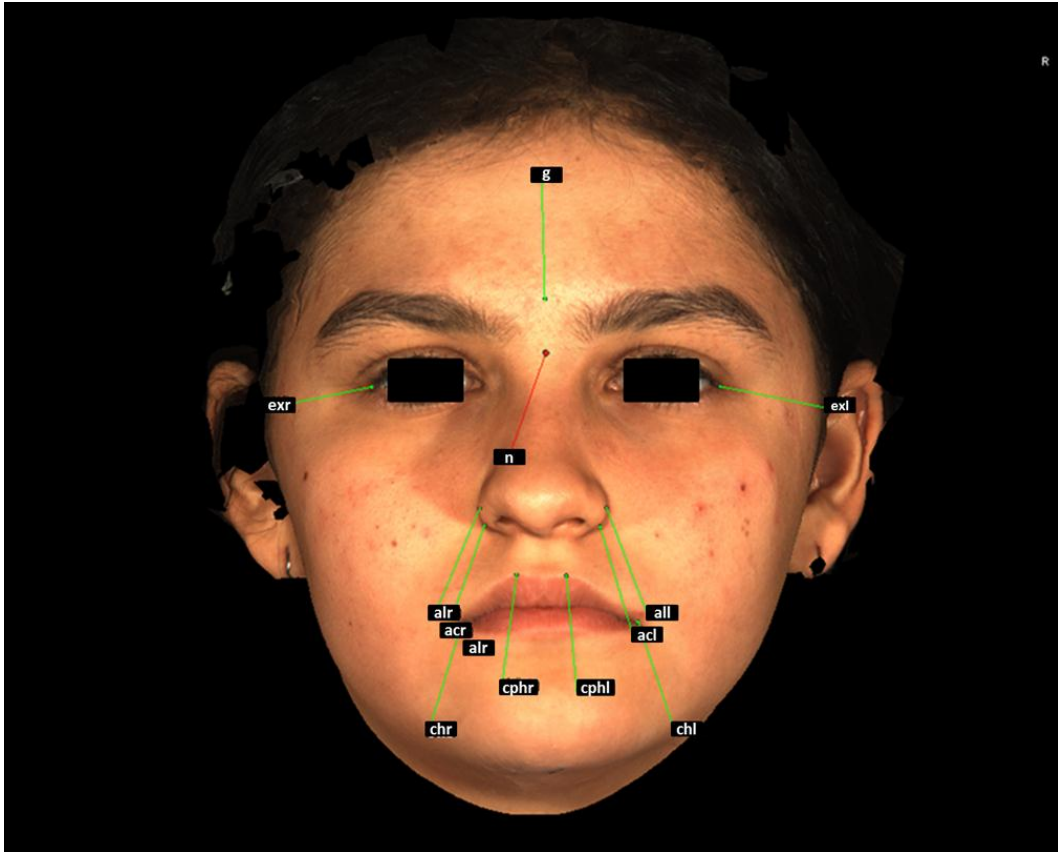
1. *Glabella noktası (g)*: Fronto-orbital yumuşak doku konturunun en anterior orta noktasıdır.
2. *Yumuşak doku nasion noktası (n)*: Burun kökünün yumuşak doku konturundaki en posterior noktasıdır.
3. *Exocanthion (exr, exl)*: Her iki göz küresinin dış kenar noktasıdır.
4. *Tragion noktaları (tr, tl)*: Her iki tragusun en üst marjininin yumuşak doku noktasıdır.
5. *Pronasale noktası (prn)*: Burun ucunun en anterior noktasıdır. Eğer bifid burun yapısı söz konusu ise en anteriorda olan nokta seçilmiştir.



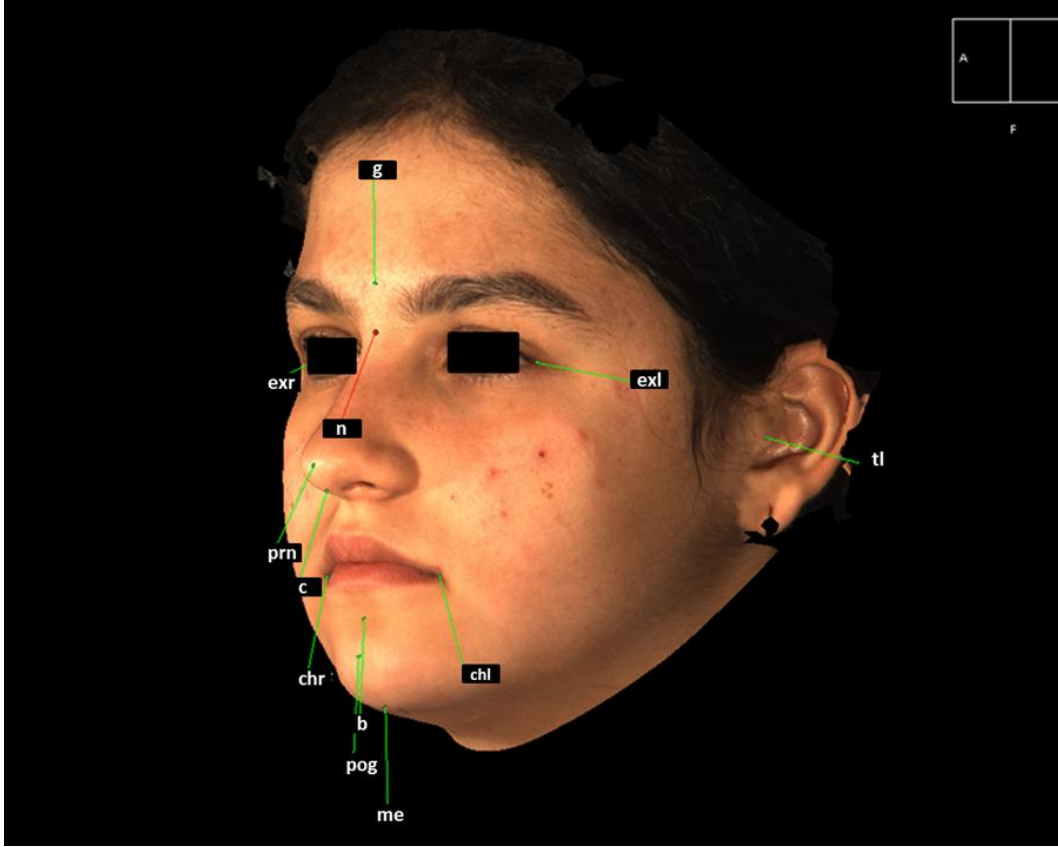
Şekil 3.10. Nasion noktası orijin kabul edilmesi; a)axial düzlem, b) sagittal düzlem, c) coronal düzlem

6. *Subnasale noktası (sn)*: Kolumella ile üst dudağın birleşim yerinin nasolabial yumuşak doku konturundaki noktasıdır.
7. *Alare noktaları (alr, all)*: Her iki alar kurvaturün en dış noktalarıdır.
8. *Alar kurvatur noktaları (acr, acl)*: Her iki alar kaidenin fasiyel yapı ile birleşim noktalarıdır.
9. *Columella noktası (c)*: Kolumellanın nostril en üst seviyesindeki orta noktasıdır.
10. *Yumuşak doku a noktası (a)*: Filtrum'un en derin noktasıdır.
11. *Labiale superius noktası (ls)*: Üst dudağın vermilion hattındaki orta noktasıdır.
12. *Crista philtri noktaları (cphr, cphl)*: Vermillion hattı ile filtrum'un yukarı çıkan kenarlarının birleşim noktalarıdır.

13. *Stomion noktası (sto)*: Dudaklar kapalıyken iki dudak birleşiminin horizontal orta noktasıdır. Hasta istirahat halindeyken dudakları kapanmıyorsa dudaklar arasındaki aralığın ortasında bu nokta oluşturulmaktadır.
14. *Cheilio noktaları (chr, chl)*: Dudak birleşim kenar noktalarıdır.
15. *Labiale inferius noktası (li)*: Alt dudağın vermillion hattındaki orta noktasıdır.
16. *Yumuşak doku b noktası (b)*: Alt dudak ile çene ucu arasındaki labiomental yumuşak doku konturunun en derin noktasıdır.
17. *Yumuşak doku pogonion noktası (pog)*: Çene ucunun en dış noktasıdır.
18. *Yumuşak doku menton noktası (me)*: Çene ucunun yumuşak doku konturunun en aşağı noktasıdır. Bu nokta iskeletsel menton noktasının izdüşümüne denk gelmektedir.



Şekil 3.11. 3dMD noktaların gösterimi önden görüntüsü: exocanthion (exr, exl), alare noktaları (alr, all), alar kurvatur noktaları (acr, acl), crista philtri noktaları (cphr, cphl) ve cheilio noktaları (chr, chl).



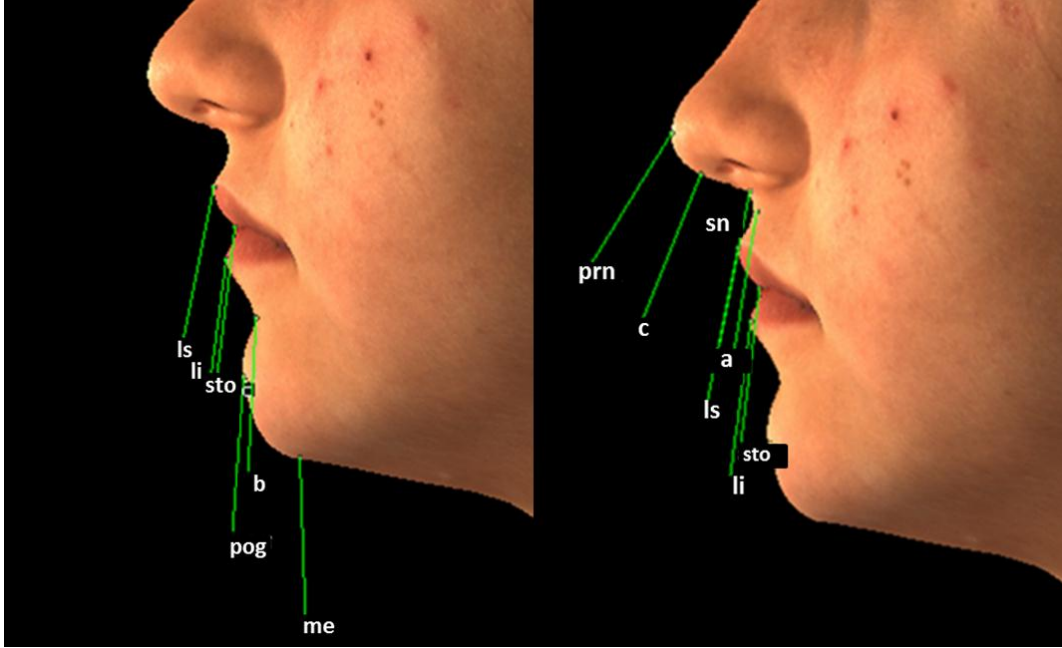
Şekil 3.12. 3dMD noktaların gösterimi 45°'lik yandan görüntüsü: glabella noktası (g), yumuşak doku nasion noktası (n) ve tragion noktaları (tr, tl).

3dMD görüntülerinde noktalar işaretlendikten sonra analizleri yapılmıştır. Çalışmamızda doğrusal, açısall, oransal ve hacimsel analizler yapılmıştır.

3.3.2.2.2. 3dMD Kayıtlarının Analizlerinde Kullanılan Doğrusal Ölçümler

- 1) *Burun genişliği (alr-all)*
- 2) *Burun tabanı genişliği (acr-acl)*
- 3) *Filtrum genişliği (cphr-cphl)*
- 4) *Ağız genişliği (chr-chl)*
- 5) *Üst dudak uzunluğu (sn-sto)*
- 6) *Üst dudak vermillion uzunluğu (ls-sto)*
- 7) *Alt dudak uzunluğu (sto-me)*
- 8) *Alt dudak vermillion uzunluğu (sto-li)*
- 9) *Anterior yüz yüksekliği (n-me)*

10) Alt yüz yüksekliği (sn-me)



Şekil 3.13. 3dMD noktaların gösterimi ağız bölgesi yandan görüntüsü: pronasale noktası (prn), subnasale noktası (sn), columella noktası (c), yumuşak doku a noktası (a), labiale superius noktası (ls), stomion noktası (sto), labiale inferius noktası (li), yumuşak doku b noktası (b), yumuşak doku pogonion noktası (pog) ve yumuşak doku menton noktası (me).

3.3.2.2.3. 3dMD Kayıtlarının Analizlerinde Kullanılan Oransal Ölçümler

- 1) Anterior yüz yüksekliği / alt yüz yüksekliği (n-me / sn-me)
- 2) Üst dudak vermillion uzunluğu / alt dudak vermillion uzunluğu (ls-sto / sto-li)
- 3) Üst dudak uzunluğu / alt dudak uzunluğu (sn-sto / sto-me)
- 4) Ağız genişliği / toplam vermillion uzunluğu (chr-chl / ls-li)
- 5) Filtrum genişliği / ağız genişliği (cphr-cphl / chr-chl)

3.3.2.2.4. 3dMD Kayıtlarının Analizlerinde Kullanılan Açısal Ölçümler

- 1) *Nasofrontal açı (g-n-prn)*
- 2) *Nasolabial açı (c-sn-ls)*
- 3) *Labiomental açı (li-b-pog)*
- 4) *Yumuşak doku konveksite açısı (n-sn-pog)*
- 5) *Tam yumuşak doku konveksite açısı (n-prn-pog)*
- 6) *Üst dudak açısı (chr-ls-chl)*
- 7) *Alt dudak açısı (chr-li-chl)*
- 8) *Dudaklar arası açı (ls-sto-li)*

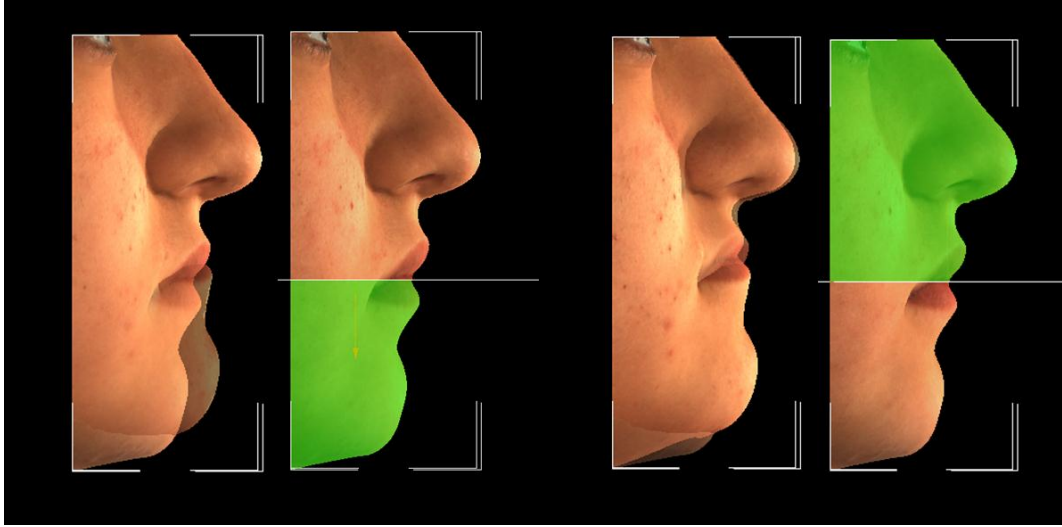
3.3.2.2.5. 3dMD Kayıtlarının Analizlerinde Kullanılan Hacimsel Ölçümler

- 1) *Üst yüz hacmi değişimi*
- 2) *Alt yüz hacmi değişimi*

3dMD kayıtlarında hacimsel analizlerin yapılması için ilk olarak koordinat sisteminde konumları ve rotasyonları ayarlanmış T1 ve T2 görüntüleri alın bölgesi üzerinde çakıştırılmıştır. Görüntülerdeki ilgisiz alanların eliminasyonu için exocanthion noktası üzerinde koordinat sistemine vertikal ve horizontal olacak şekilde görüntüler kesilmiş ve görüntülerin arka kafa kısmı ve üst saçlı kafa kısmı silinmiştir (Şekil 3.14.).

Alt ve üst yüz hacimsel değişimlerini değerlendirmek için mevcut görüntü her iki chelion noktaları üzerinde koordinat sistemine horizontal olacak şekilde kesilmiş ve alt mandibular parçası alt yüz olarak değerlendirilirken üst maksilla parçası üst yüz olarak değerlendirilmiştir (Şekil 3.14.).

Hacim analizleri T2 3dMD görüntüsünden T1 3dMD görüntüsü farkını alacak şekilde hesaplanmıştır. Hacim analizleri cc (cm³) birimi ile ifade edilmiştir.



Şekil 3.14. Çakıştırılmış T1 ve T2 görüntülerin exocanthion noktasından vertikal ve horizontal kesileri ve alt ve üst yüz hacim değişimlerinin hesaplanması

3.4. İstatistiksel Değerlendirme

Çalışmada elde edilen bulgular değerlendirilirken, istatistiksel analizler için IBM SPSS Statistics 22 (IBM Japan Corp., Tokyo, Japan) programı kullanılmıştır. Çalışma elde edilen parametrelerin normal dağılıma uygunluğu Shapiro Wilks testi ile değerlendirilmiş ve parametrelerin normal dağılıma uygun olduğu saptanmıştır. Çalışma verileri değerlendirilirken parametrelerin ikiden fazla grup arası karşılaştırmalarında Oneway Anova testi ve farklılığa neden çıkan grubun tespitinde Tukey HSD testi kullanılmıştır. Parametrelerin iki grup arası karşılaştırmalarında Student t test kullanılmış, grup içi T1-T2 dönemi karşılaştırmalarında Paired Sample t testi kullanılmıştır. Parametre ölçümlerine ilişkin metod hatasının analizinde Sınıf içi korelasyon katsayısı (ICC) hesaplanmış ve anlamlılık $p < 0.05$ düzeyinde değerlendirilmiştir.

3.4.1. Metod Hatası

T1 ve T2 dönemlerinde elde edilen 3dMD görüntülerin ve sefalometrik radyografilerin analiz ölçümlerinde meydana gelen bireysel çizim ve ölçüm hatalarını değerlendirmek amacıyla metod hatası analizi yapılmıştır. Bu amaçla 66

hastanın 3dMD görüntüleri ve sefalometrik radyografileri içinden 20 tanesi rastgele seçilmiştir. Bu görüntüler ve radyografiler aynı araştırmacı tarafından 15 gün ara ile ikinci kez tekrar çizilmiş ve analiz edilmiştir. Tekrarlanan ölçümler Sınıf içi Korelasyon Katsayısı (Intraclass Correlation Coefficient) analizi ile değerlendirilmiştir.

3dMD doğrusal, oransal, açısal, hacimsel ve sefalometri parametreleri için ayrı olarak hesaplanan metod hatasına ilişkin sonuçlar Tablo 3.2, Tablo 3.3 ve Tablo 3.4'de gösterilmiştir. Tablolarda her ölçüm için belirlenen metod hatası ve %95'lik güven aralığının alt ve üst sınırları verilmiştir. Tabloda da görüldüğü gibi, tüm ölçümlerde belirlenen sınıf içi korelasyon katsayısı (ICC) 1.00 değerine yakın olarak bulunmuştur. Metod hatasına ilişkin sınıf içi korelasyon katsayısı analizinin sonuçları, 3dMD doğrusal, oransal, açısal, hacimsel ve sefalometri ölçümlerinin sonuçlarını etkilemeyecek ve önemli olmayan bir hata ile tekrarlanabileceğini göstermiştir.

Tablo 3.2. Sefalometri ölçümlerinin metod hatası sonuçları

Sefalometri ölçümleri	%95 Güven Aralığı			
	ICC	Alt Sınır	Üst Sınır	p
SNA açısı (°)	0,969	0,924	0,988	0,001**
SNB açısı (°)	0,983	0,956	0,993	0,001**
ANB açısı (°)	0,980	0,951	0,992	0,001**
NA-APo (°)	0,986	0,966	0,995	0,001**
A-Na Perp mesafesi (mm)	0,954	0,887	0,981	0,001**
Pg-Na Perp mesafesi (mm)	0,981	0,952	0,992	0,001**
Wits değeri (mm)	0,985	0,962	0,994	0,001**
SN - GoGn açısı (°)	0,946	0,869	0,978	0,001**
PP-GoGn (°)	0,970	0,927	0,988	0,001**
U1 - SN açısı (°)	0,934	0,842	0,973	0,001**
U1 - NA açısı (°)	0,956	0,893	0,983	0,001**
U1 - NA mesafesi (mm)	0,890	0,744	0,955	0,001**
IMPA açısı (°)	0,942	0,859	0,977	0,001**
L1 - NB açısı (°)	0,946	0,870	0,978	0,001**
L1 - NB mesafesi (mm)	0,988	0,971	0,995	0,001**
U1-L1 (°)	0,948	0,873	0,979	0,001**
Prn-Sn-Ls (°)	0,929	0,830	0,971	0,001**
Alt dudak E-düzlemi mesafesi (mm)	0,978	0,946	0,991	0,001**
Üst dudak E-düzlemi mesafesi (mm)	0,985	0,962	0,994	0,001**
Co-A (mm)	0,976	0,941	0,991	0,001**
Overbite (mm)	0,984	0,959	0,994	0,001**
Overjet (mm)	0,908	0,782	0,962	0,001**

ICC: Intraclass correlation coefficient

** $p < 0.01$

Tablo 3.3. 3dMD doğrusal, oransal ve açısal ölçümlerinin metod hatası sonuçları

		%95 Güven Aralığı			
		ICC	Alt Sınır	Üst Sınır	p
Doğrusal ölçümler	alr-all	0,958	0,898	0,983	0,001**
	acr-acl	0,884	0,731	0,953	0,001**
	cphr-cphl	0,737	0,482	0,839	0,001**
	chr-chl	0,866	0,693	0,945	0,001**
	sn-sto	0,762	0,490	0,898	0,001**
	ls-sto	0,848	0,655	0,937	0,001**
	sto-me	0,882	0,727	0,952	0,001**
	sto-li	0,834	0,627	0,931	0,001**
	n-me	0,792	0,547	0,912	0,001**
	sn-me	0,838	0,635	0,933	0,001**
Oransal ölçümler	n-me / sn-me	0,925	0,821	0,970	0,001**
	ls-sto / sto-li	0,929	0,831	0,971	0,001**
	sn-sto / sto-me	0,777	0,518	0,905	0,001**
	chr-chl / ls-li	0,903	0,771	0,960	0,001**
	cphr-cphl / chr-chl	0,785	0,559	0,862	0,001**
Açısal ölçümler	g-n-prn	0,810	0,581	0,920	0,001**
	c-sn-ls	0,972	0,930	0,989	0,001**
	li-b-pog	0,794	0,473	0,867	0,001**
	n-sn-pog	0,712	0,544	0,826	0,001**
	n-prn-pog	0,788	0,463	0,864	0,001**
	chr-ls-chl	0,773	0,438	0,856	0,001**
	chr-li-chl	0,757	0,446	0,858	0,001**
	ls-sto-li	0,947	0,872	0,979	0,001**

ICC: Intraclass correlation coefficient

** $p < 0.01$ **Tablo 3.4.** 3dMD hacimsel ölçümlerinin metod hatası sonuçları

		%95 Güven Aralığı			
		ICC	Alt Sınır	Üst Sınır	p
Hacimsel ölçümler	Alt yüz	0,988	0,971	0,995	0,001**
	Üst yüz	0,930	0,883	0,972	0,001**

ICC: Intraclass correlation coefficient

** $p < 0.01$

4. BULGULAR

Erken dönemde grupların sefalometri ölçümlerinin değerlendirilmesi Tablo 4.1, 4.2 ve 4.3'de gösterilmiştir ve ölçümler incelendiğinde:

Gruplar arasında, grupların T1 zamanındaki *SNA açısı* ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmaktadır ($p:0.017$; $p<0.05$). Farklılığın hangi gruptan kaynaklandığını tespit etmek için yapılan Tukey HSD test sonucunda; YM grubunun T1 zamanındaki *SNA açısı* ortalaması kontrol grubundan anlamlı şekilde düşük bulunmuştur ($p:0.013$; $p<0.05$). Diğer gruplar arasında T1 zamanındaki *SNA açısı* ortalamaları açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0.05$). Grupların T2 zamanındaki *SNA açısı* ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0.05$).

Grup içi değişiklikler incelendiğinde:

Erken dönem HÜÇG+YM grubunda; T1 zamanındaki *SNA açısı* ortalamasına göre T2 zamanında görülen artış istatistiksel olarak anlamlıdır ($p:0.001$; $p<0.01$).

Erken dönem YM grubunda; T1 zamanındaki *SNA açısı* ortalamasına göre T2 zamanında görülen artış istatistiksel olarak anlamlıdır ($p:0.001$; $p<0.01$).

Erken dönem Kontrol grubunda; T1 zamanındaki *SNA açısı* ortalamasına göre T2 zamanında istatistiksel olarak anlamlı bir değişim görülmemiştir ($p>0.05$).

Erken dönem, T1 zamanından T2 zamanına geçişte *SNA açısındaki* değişimler bakımından HÜÇG+YM ve YM grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık yoktur ($p>0.05$).

Gruplar arasında, grupların T1 zamanındaki *SNB açısı* ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmaktadır ($p:0.014$; $p<0.05$). Farklılığın hangi gruptan kaynaklandığını tespit etmek için yapılan Tukey HSD test sonucunda; YM grubunun T1 zamanındaki *SNB açısı* ortalaması kontrol grubundan anlamlı şekilde düşük bulunmuştur ($p:0.014$; $p<0.05$). Diğer gruplar arasında T1

zamanındaki *SNB açısı* ortalamaları açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0.05$).

Gruplar arasında, grupların T2 zamanındaki *SNB açısı* ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmaktadır ($p:0.001$; $p<0.01$). Farklılığın hangi gruptan kaynaklandığını tespit etmek için yapılan Tukey HSD test sonucunda; kontrol grubunun T2 zamanındaki *SNB açısı* ortalaması HÜÇG+YM ($p:0.002$; $p<0.01$) ve YM ($p:0.001$; $p<0.01$) gruplarından anlamlı şekilde yüksek bulunmuştur. HÜÇG+YM ve YM gruplarının erken dönem *SNB açısı* ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0.05$).

Grup içi değişiklikler incelendiğinde:

Erken dönem HÜÇG+YM grubunda; T1 zamanındaki *SNB açısı* ortalamasına göre T2 zamanında görülen düşüş istatistiksel olarak anlamlıdır ($p:0.003$; $p<0.01$).

Erken dönem YM grubunda; T1 zamanındaki *SNB açısı* ortalamasına göre T2 zamanında görülen düşüş istatistiksel olarak anlamlıdır ($p:0.001$; $p<0.01$).

Erken dönem Kontrol grubunda; T1 zamanındaki *SNB açısı* ortalamasına göre T2 zamanında görülen artış istatistiksel olarak anlamlıdır ($p:0.011$; $p<0.05$).

Erken dönem, T1 zamanından T2 zamanına geçişte *SNB açısındaki* değişimler bakımından HÜÇG+YM ve YM grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık yoktur ($p>0.05$).

Gruplar arasında, grupların T1 zamanındaki *ANB açısı* ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmazken ($p>0.05$); T2 zamanındaki *ANB açısı* ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmaktadır ($p:0.001$; $p<0.01$). Farklılığın hangi gruptan kaynaklandığını tespit etmek için yapılan Tukey HSD test sonucunda; kontrol grubunun T2 zamanındaki *ANB açısı* ortalaması HÜÇG+YM ($p:0.001$; $p<0.01$) ve YM ($p:0.001$; $p<0.01$) gruplarından anlamlı şekilde düşük bulunmuştur. HÜÇG+YM ve YM gruplarının erken dönem *ANB açısı* ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0.05$).

Grup içi değişiklikler incelendiğinde:

Erken dönem HÜÇG+YM grubunda; T1 zamanındaki *ANB açısı* ortalamasına göre T2 zamanında görülen artış istatistiksel olarak anlamlıdır ($p:0.001$; $p<0.01$).

Erken dönem YM grubunda; T1 zamanındaki *ANB açısı* ortalamasına göre T2 zamanında görülen artış istatistiksel olarak anlamlıdır (p:0.001; p<0.01).

Erken dönem Kontrol grubunda; T1 zamanındaki *ANB açısı* ortalamasına göre T2 zamanında görülen düşüş istatistiksel olarak anlamlıdır (p:0.006; p<0.01).

Erken dönem, T1 zamanından T2 zamanına geçişte *ANB açısındaki* değişimler bakımından HÜÇG+YM ve YM grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık yoktur (p>0.05).

Gruplar arasında, grupların T1 zamanındaki *konveksite açısı* (NA-APo) ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmazken (p>0.05); T2 zamanındaki *konveksite açısı* ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmaktadır (p:0.001; p<0.01). Farklılığın hangi gruptan kaynaklandığını tespit etmek için yapılan Tukey HSD test sonucunda; kontrol grubunun T2 zamanındaki *konveksite açısı* ortalaması HÜÇG+YM (p:0.001; p<0.01) ve YM (p:0.001; p<0.01) gruplarından anlamlı şekilde düşük bulunmuştur. HÜÇG+YM ve YM gruplarının erken dönem *konveksite açısı* ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır (p>0.05).

Grup içi değişiklikler incelendiğinde:

Erken dönem HÜÇG+YM grubunda; T1 zamanındaki *konveksite açısı* ortalamasına göre T2 zamanında görülen artış istatistiksel olarak anlamlıdır (p:0.001; p<0.01).

Erken dönem YM grubunda; T1 zamanındaki *konveksite açısı* ortalamasına göre T2 zamanında görülen artış istatistiksel olarak anlamlıdır (p:0.001; p<0.01).

Erken dönem Kontrol grubunda; T1 zamanındaki *konveksite açısı* ortalamasına göre T2 zamanında görülen düşüş istatistiksel olarak anlamlıdır (p:0.020; p<0.05).

Erken dönem, T1 zamanından T2 zamanına geçişte *konveksite açısındaki* değişimler bakımından HÜÇG+YM ve YM grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık yoktur (p>0.05).

Gruplar arasında, grupların T1 zamanındaki *A-Na Perp mesafesi* ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmazken (p>0.05); T2

zamanındaki *A-Na Perp mesafesi* ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmaktadır ($p:0.046$; $p<0.05$). Farklılığın hangi gruptan kaynaklandığını tespit etmek için yapılan Tukey HSD test sonucunda; kontrol grubunun T2 zamanındaki *A-Na Perp mesafesi* ortalaması, YM grubundan anlamlı şekilde düşük bulunmuştur ($p:0.048$; $p<0.05$). Diğer grupların erken dönem *A-Na Perp mesafesi* ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0.05$).

Grup içi değişiklikler incelendiğinde:

Erken dönem HÜÇG+YM grubunda; T1 zamanındaki *A-Na Perp mesafesi* ortalamasına göre T2 zamanında görülen artış istatistiksel olarak anlamlıdır ($p:0.003$; $p<0.01$).

Erken dönem YM grubunda; T1 zamanındaki *A-Na Perp mesafesi* ortalamasına göre T2 zamanında görülen artış istatistiksel olarak anlamlıdır ($p:0.001$; $p<0.01$).

Erken dönem Kontrol grubunda; T1 zamanındaki *A-Na Perp mesafesi* ortalamasına göre T2 zamanında istatistiksel olarak anlamlı bir değişim görülmemiştir ($p>0.05$).

Erken dönem, T1 zamanından T2 zamanına geçişte *A-Na Perp mesafesindeki* değişimler bakımından HÜÇG+YM ve YM grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık yoktur ($p>0.05$).

Gruplar arasında, grupların T1 zamanındaki *Pg-Na Perp mesafesi* ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmazken ($p>0.05$); T2 zamanındaki *Pg-Na Perp mesafesi* ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmaktadır ($p:0.001$; $p<0.01$). Farklılığın hangi gruptan kaynaklandığını tespit etmek için yapılan Tukey HSD test sonucunda; kontrol grubunun T2 zamanındaki *Pg-Na Perp mesafesi* ortalaması HÜÇG+YM ($p:0.001$; $p<0.01$) ve YM ($p:0.018$; $p<0.05$) gruplarından anlamlı şekilde yüksek bulunmuştur. HÜÇG+YM ve YM gruplarının erken dönem *Pg-Na Perp mesafesi* ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0.05$).

Grup içi değişiklikler incelendiğinde:

Erken dönem HÜÇG+YM grubunda; T1 zamanındaki *Pg-Na Perp mesafesi* ortalamasına göre T2 zamanında istatistiksel olarak anlamlı bir değişim görülmemiştir ($p>0.05$).

Erken dönem YM grubunda; T1 zamanındaki *Pg-Na Perp mesafesi* ortalamasına göre T2 zamanında istatistiksel olarak anlamlı bir değişim görülmemiştir ($p>0.05$).

Erken dönem Kontrol grubunda; T1 zamanındaki *Pg-Na Perp mesafesi* ortalamasına göre T2 zamanında istatistiksel olarak anlamlı bir değişim görülmemiştir ($p>0.05$).

Gruplar arasında, grupların T1 zamanındaki *Wits değeri* ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmazken ($p>0.05$); T2 zamanındaki *Wits değeri* ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmaktadır ($p:0.001$; $p<0.01$). Farklılığın hangi gruptan kaynaklandığını tespit etmek için yapılan Tukey HSD test sonucunda; kontrol grubunun T2 zamanındaki *Wits değeri* ortalaması HÜÇG+YM ($p:0.001$; $p<0.01$) ve YM ($p:0.001$; $p<0.01$) gruplarından anlamlı şekilde düşük bulunmuştur. HÜÇG+YM ve YM gruplarının erken dönem *Wits değeri* ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0.05$).

Grup içi değişiklikler incelendiğinde:

Erken dönem HÜÇG+YM grubunda; T1 zamanındaki *Wits değeri* ortalamasına göre T2 zamanında görülen artış istatistiksel olarak anlamlıdır ($p:0.001$; $p<0.01$).

Erken dönem YM grubunda; T1 zamanındaki *Wits değeri* ortalamasına göre T2 zamanında görülen artış istatistiksel olarak anlamlıdır ($p:0.001$; $p<0.01$).

Erken dönem Kontrol grubunda; T1 zamanındaki *Wits değeri* ortalamasına göre T2 zamanında görülen azalış istatistiksel olarak anlamlıdır ($p:0.001$; $p<0.01$).

Erken dönem, T1 zamanından T2 zamanına geçişte *Wits değerindeki* değişimler bakımından HÜÇG+YM ve YM grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık yoktur ($p>0.05$).

Gruplar arasında, grupların T1 ve T2 zamanlarındaki *SN-GoGn açısı* ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0.05$).

Grup içi değişiklikler incelendiğinde:

Erken dönem HÜÇG+YM grubunda; T1 zamanındaki *SN-GoGn açısı* ortalamasına göre T2 zamanında görülen artış istatistiksel olarak anlamlıdır ($p:0.001$; $p<0.01$).

Erken dönem YM grubunda; T1 zamanındaki *SN-GoGn açısı* ortalamasına göre T2 zamanında görülen artış istatistiksel olarak anlamlıdır ($p:0.005$; $p<0.01$).

Erken dönem Kontrol grubunda; T1 zamanındaki *SN-GoGn açısı* ortalamasına göre T2 zamanında istatistiksel olarak anlamlı bir değişim görülmemiştir ($p>0.05$).

Erken dönem, T1 zamanından T2 zamanına geçişte *SN-GoGn açısındaki* değişimler bakımından HÜÇG+YM ve YM grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık yoktur ($p>0.05$).

Gruplar arasında, grupların T1 zamanındaki *PP-GoGn açısı* ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmazken ($p>0.05$); T2 zamanındaki *PP-GoGn açısı* ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmaktadır ($p:0.025$; $p<0.05$). Farklılığın hangi gruptan kaynaklandığını tespit etmek için yapılan Tukey HSD test sonucunda; kontrol grubunun T2 zamanındaki *PP-GoGn açısı* ortalaması, YM grubundan anlamlı şekilde düşük bulunmuştur ($p:0.032$; $p<0.05$). Diğer grupların erken dönem *PP-GoGn açısı* ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0.05$).

Grup içi değişiklikler incelendiğinde:

Erken dönem HÜÇG+YM grubunda; T1 zamanındaki *PP-GoGn açısı* ortalamasına göre T2 zamanında görülen artış istatistiksel olarak anlamlıdır ($p:0.002$; $p<0.01$).

Erken dönem YM grubunda; T1 zamanındaki *PP-GoGn açısı* ortalamasına göre T2 zamanında görülen artış istatistiksel olarak anlamlıdır ($p:0.001$; $p<0.01$).

Erken dönem Kontrol grubunda; T1 zamanındaki *PP-GoGn açısı* ortalamasına göre T2 zamanında istatistiksel olarak anlamlı bir değişim görülmemiştir ($p>0.05$).

Erken dönem, T1 zamanından T2 zamanına geçişte *PP-GoGn açısındaki* değişimler bakımından HÜÇG+YM ve YM grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık yoktur ($p>0.05$).

Gruplar arasında, grupların T1 zamanındaki *UI-SN açısı* ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmaktadır ($p:0.005$; $p<0.15$). Farklılığın hangi gruptan kaynaklandığını tespit etmek için yapılan Tukey HSD test sonucunda; YM grubunun T1 zamanındaki *UI-SN açısı* ortalaması kontrol grubundan anlamlı şekilde düşük bulunmuştur ($p:0.005$; $p<0.01$). Diğer gruplar arasında T1 zamanındaki *UI-SN açısı* ortalamaları açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0.05$). Grupların T2 zamanındaki *UI-SN açısı* ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0.05$).

Grup içi değişiklikler incelendiğinde:

Erken dönem HÜÇG+YM grubunda; T1 zamanındaki *UI-SN açısı* ortalamasına göre T2 zamanında görülen artış istatistiksel olarak anlamlıdır ($p:0.001$; $p<0.01$).

Erken dönem YM grubunda; T1 zamanındaki *UI-SN açısı* ortalamasına göre T2 zamanında görülen artış istatistiksel olarak anlamlıdır ($p:0.001$; $p<0.01$).

Erken dönem Kontrol grubunda; T1 zamanındaki *UI-SN açısı* ortalamasına göre T2 zamanında istatistiksel olarak anlamlı bir değişim görülmemiştir ($p>0.05$).

Erken dönem, T1 zamanından T2 zamanına geçişte *UI-SN açısındaki* değişimler bakımından HÜÇG+YM ve YM grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık yoktur ($p>0.05$).

Gruplar arasında, grupların T1 ve T2 zamanlarındaki *UI-Na açısı* ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0.05$).

Grup içi değişiklikler incelendiğinde:

Erken dönem HÜÇG+YM grubunda; T1 zamanındaki *UI-Na açısı* ortalamasına göre T2 zamanında istatistiksel olarak anlamlı bir değişim görülmemiştir ($p>0.05$).

Erken dönem YM grubunda; T1 zamanındaki *UI-Na açısı* ortalamasına göre T2 zamanında istatistiksel olarak anlamlı bir değişim görülmemiştir ($p>0.05$).

Erken dönem Kontrol grubunda; T1 zamanındaki *UI-Na açısı* ortalamasına göre T2 zamanında istatistiksel olarak anlamlı bir değişim görülmemiştir ($p>0.05$).

Gruplar arasında, grupların T1 ve T2 zamanlarındaki *UI-Na mesafesi* ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0.05$).

Grup içi değişiklikler incelendiğinde:

Erken dönem HÜÇG+YM grubunda; T1 zamanındaki *UI-Na mesafesi* ortalamasına göre T2 zamanında istatistiksel olarak anlamlı bir değişim görülmemiştir ($p>0.05$).

Erken dönem YM grubunda; T1 zamanındaki *UI-Na mesafesi* ortalamasına göre T2 zamanında istatistiksel olarak anlamlı bir değişim görülmemiştir ($p>0.05$).

Erken dönem Kontrol grubunda; T1 zamanındaki *UI-Na mesafesi* ortalamasına göre T2 zamanında istatistiksel olarak anlamlı bir değişim görülmemiştir ($p>0.05$).

Tablo 4.1. Erken dönemde grupların sefalometri ölçümlerinin değerlendirilmesi-1

Sefalometri ölçümleri	Erken Dönem	HÜÇG+YM	YM	Kontrol	¹ p
		Ort±SS	Ort±SS	Ort±SS	
SNA açısı (°)	T1	78,14±3,34	76,05±2,5	79,13±2,14	0,017*
	T2	81,75±3,33	80,02±2,76	79,21±2,18	0,066
	² p	0,001**	0,001**	0,899	
SNB açısı (°)	T1	78,84±2,59	77,99±1,88	80,72±2,44	0,014*
	T2	77,7±2,54	76,48±1,99	81,24±2,46	0,001**
	² p	0,003**	0,001**	0,011*	
ANB açısı (°)	T1	-0,69±1,28	-1,95±1,62	-1,6±1,54	0,157
	T2	4,07±2,34	3,54±1,88	-2,04±1,99	0,001**
	² p	0,001**	0,001**	0,006**	
Konveksite açısı (NA-APo) (°)	T1	-2,01±3,1	-5,23±5,21	-4,11±4,07	0,223
	T2	8±5,24	6,4±5,47	-5,33±5,35	0,001**
	² p	0,001**	0,001**	0,020*	
A-Na Perp mesafesi (mm)	T1	-1,54±3,38	-3,09±2,83	-1,05±3,16	0,253
	T2	1,61±2,4	2,2±2,98	-0,42±2,81	0,046*
	² p	0,003**	0,001**	0,302	
Pg - Na Perp mesafesi (mm)	T1	-1,21±5,46	-1,66±4,34	1,16±4,78	0,276
	T2	-3,8±3,06	-1,86±4,08	3,21±3,97	0,001**
	² p	0,229	0,705	0,075	
Wits değeri (mm)	T1	-5,51±2,75	-7,43±3	-6,23±2,31	0,253
	T2	-0,82±3,92	-1,16±2,73	-7,3±2,4	0,001**
	² p	0,001**	0,001**	0,001**	
SN - GoGn açısı (°)	T1	32,91±3,39	34,29±4,25	32,86±3,85	0,600
	T2	36,17±3,74	36,2±4,37	32,68±4,14	0,055
	² p	0,001**	0,005**	0,451	
Palatal-Mand. düzlem açısı (PP-GoGn) (°)	T1	21,9±3,61	22,86±5,11	22,93±4,67	0,838
	T2	26,17±3,38	27,08±4,98	22,43±4,73	0,025*
	² p	0,002**	0,001**	0,414	
U1 - SN açısı (°)	T1	101,19±3,77	99,25±6,61	105,6±3,67	0,005**
	T2	105,52±3,98	104,68±5,06	106,16±3,95	0,684
	² p	0,001**	0,001**	0,088	
U1 - NA açısı (°)	T1	23,07±3,14	23,2±6,56	26,47±3,02	0,088
	T2	23,77±4,11	24,65±5,65	27,06±3,65	0,159
	² p	0,400	0,160	0,160	
U1 - NA mesafesi (mm)	T1	2,53±1,31	2,66±1,52	3,23±1,22	0,366
	T2	2,98±1,58	3,42±1,84	3,75±1,03	0,431
	² p	0,209	0,061	0,058	

¹ Oneway ANOVA Test² Paired Sample t test

* p<0.05

** p<0.01

Tablo 4.2. Erken dönemde grupların sefalometri ölçümlerindeki değişimin değerlendirilmesi-1

Erken Dönem Sefalometri ölçümleri	HÜÇG+YM	YM	Kontrol	P
	Ort±SS	Ort±SS	Ort±SS	
SNA açısı (°)	3,61±2,12	3,97±1,34	0,09±0,58	0,001**
SNB açısı (°)	-1,14±0,9	-1,51±0,82	0,53±0,71	0,001**
ANB açısı (°)	4,76±2,28	5,48±1,41	-0,54±0,67	0,001**
NA-APo (°)	10,01±5,04	11,63±4,07	-1,21±1,87	0,001**
A-Na Perp mesafesi (mm)	3,15±2,42	5,29±3,01	0,63±2,36	0,001**
Pg-Na Perp mesafesi (mm)	-2,59±6,35	-0,2±5,1	2,04±4,27	0,095
Wits değeri (mm)	4,69±2,81	6,26±2,56	-1,08±0,99	0,001**
SN - GoGn açısı (°)	3,26±1,45	1,91±1,78	-0,18±0,91	0,001**
PP-GoGn (°)	4,27±3,01	4,22±2,48	-0,51±2,41	0,001**
U1 - SN açısı (°)	4,33±2,6	5,43±2,94	0,56±1,23	0,001**
U1 - NA açısı (°)	0,7±2,51	1,45±3,16	0,59±1,59	0,638
U1 - NA mesafesi (mm)	0,45±1,05	0,75±1,19	0,52±1,01	0,786
<i>Oneway ANOVA Test</i>	<i>* p<0.05</i>		<i>** p<0.01</i>	

Tablo 4.3. Erken dönemde grupların sefalometri ölçümlerindeki değişimin Post-Hoc değerlendirilmesi-1

Erken Dönem Sefalometri ölçümleri	HÜÇG+YM/ YM	HÜÇG+YM/ Kontrol	YM/ Kontrol
	P	P	P
SNA açısı (°)	0,817	0,001**	0,001**
SNB açısı (°)	0,546	0,001**	0,001**
ANB açısı (°)	0,506	0,001**	0,001**
NA-APo (°)	0,569	0,001**	0,001**
A-Na Perp mesafesi (mm)	0,156	0,054	0,001**
Wits değeri (mm)	0,217	0,001**	0,001**
SN - GoGn açısı (°)	0,074	0,001**	0,001**
PP-GoGn (°)	0,999	0,001**	0,001**
U1 - SN açısı (°)	0,507	0,001**	0,001**
<i>Tukey HSD Test</i>	<i>* p<0.05</i>		<i>** p<0.01</i>

Erken dönemde grupların sefalometri ölçümlerinin değerlendirilmesi Tablo 4.4, 4.5 ve 4.6'da gösterilmiştir ve ölçümler incelendiğinde;

Gruplar arasında, grupların T1 ve T2 zamanlarındaki *IMPA açısı* ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0.05$).

Grup içi değişiklikler incelendiğinde:

Erken dönem HÜÇG+YM grubunda; T1 zamanındaki *IMPA açısı* ortalamasına göre T2 zamanında görülen düşüş istatistiksel olarak anlamlıdır ($p:0.004$; $p<0.01$).

Erken dönem YM grubunda; T1 zamanındaki *IMPA açısı* ortalamasına göre T2 zamanında görülen düşüş istatistiksel olarak anlamlıdır ($p:0.001$; $p<0.01$).

Erken dönem Kontrol grubunda; T1 zamanındaki *IMPA açısı* ortalamasına göre T2 zamanında istatistiksel olarak anlamlı bir değişim görülmemiştir ($p>0.05$).

Erken dönem, T1 zamanından T2 zamanına geçişte *IMPA açısındaki* değişimler bakımından HÜÇG+YM ve YM grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık yoktur ($p>0.05$).

Gruplar arasında, grupların T1 ve T2 zamanlarındaki *L1-NB açısı* ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0.05$).

Grup içi değişiklikler incelendiğinde:

Erken dönem HÜÇG+YM grubunda; T1 zamanındaki *L1-NB açısı* ortalamasına göre T2 zamanında istatistiksel olarak anlamlı bir değişim görülmemiştir ($p>0.05$).

Erken dönem YM grubunda; T1 zamanındaki *L1-NB açısı* ortalamasına göre T2 zamanında görülen düşüş istatistiksel olarak anlamlıdır ($p:0.049$; $p<0.05$).

Erken dönem Kontrol grubunda; T1 zamanındaki *L1-NB açısı* ortalamasına göre T2 zamanında görülen artış istatistiksel olarak anlamlıdır ($p:0.034$; $p<0.05$).

Erken dönem, T1 zamanından T2 zamanına geçişte *L1-NB açısındaki* değişimler bakımından HÜÇG+YM ve YM grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık yoktur ($p>0.05$).

Gruplar arasında, grupların T1 ve T2 zamanlarındaki *LI-NB mesafesi* ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0.05$).

Grup içi değişiklikler incelendiğinde:

Erken dönem HÜÇG+YM grubunda; T1 zamanındaki *LI-NB mesafesi* ortalamasına göre T2 zamanında görülen artış istatistiksel olarak anlamlıdır ($p:0.011$; $p<0.05$).

Erken dönem YM grubunda; T1 zamanındaki *LI-NB mesafesi* ortalamasına göre T2 zamanında görülen artış istatistiksel olarak anlamlıdır ($p:0.001$; $p<0.01$).

Erken dönem Kontrol grubunda; T1 zamanındaki *LI-NB mesafesi* ortalamasına göre T2 zamanında istatistiksel olarak anlamlı bir değişim görülmemiştir ($p>0.05$).

Erken dönem, T1 zamanından T2 zamanına geçişte *LI-NB mesafesindeki* değişimler bakımından HÜÇG+YM ve YM grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık yoktur ($p>0.05$).

Gruplar arasında, grupların T1 ve T2 zamanlarındaki *interinsizal açı (UI-LI)* ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0.05$).

Grup içi değişiklikler incelendiğinde:

Erken dönem HÜÇG+YM grubunda; T1 zamanındaki *interinsizal açı* ortalamasına göre T2 zamanında görülen düşüş istatistiksel olarak anlamlıdır ($p:0.001$; $p<0.01$).

Erken dönem YM grubunda; T1 zamanındaki *interinsizal açı* ortalamasına göre T2 zamanında görülen düşüş istatistiksel olarak anlamlıdır ($p:0.001$; $p<0.01$).

Erken dönem Kontrol grubunda; T1 zamanındaki *interinsizal açı* ortalamasına göre T2 zamanında istatistiksel olarak anlamlı bir değişim görülmemiştir ($p>0.05$).

Erken dönem, T1 zamanından T2 zamanına geçişte *interinsizal açıdaki* değişimler bakımından HÜÇG+YM ve YM grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık yoktur ($p>0.05$).

Gruplar arasında, grupların T1 ve T2 zamanlarındaki *nasolabial açı* (Prn-Sn-Ls) ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0.05$).

Grup içi değişiklikler incelendiğinde:

Erken dönem HÜÇG+YM grubunda; T1 zamanındaki *nasolabial açı* ortalamasına göre T2 zamanında istatistiksel olarak anlamlı bir değişim görülmemiştir ($p>0.05$).

Erken dönem YM grubunda; T1 zamanındaki *nasolabial açı* ortalamasına göre T2 zamanında istatistiksel olarak anlamlı bir değişim görülmemiştir ($p>0.05$).

Erken dönem Kontrol grubunda; T1 zamanındaki *nasolabial açı* ortalamasına göre T2 zamanında istatistiksel olarak anlamlı bir değişim görülmemiştir ($p>0.05$).

Gruplar arasında, grupların T1 ve T2 zamanlarındaki *alt dudak E düzlemi mesafesi* ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0.05$).

Grup içi değişiklikler incelendiğinde:

Erken dönem HÜÇG+YM grubunda; T1 zamanındaki *alt dudak E düzlemi mesafesi* ortalamasına göre T2 zamanında görülen artış istatistiksel olarak anlamlıdır ($p:0.011$; $p<0.05$).

Erken dönem YM grubunda; T1 zamanındaki *alt dudak E düzlemi mesafesi* ortalamasına göre T2 zamanında görülen artış istatistiksel olarak anlamlıdır ($p:0.004$; $p<0.01$).

Erken dönem Kontrol grubunda; T1 zamanındaki *alt dudak E düzlemi mesafesi* ortalamasına göre T2 zamanında istatistiksel olarak anlamlı bir değişim görülmemiştir ($p>0.05$).

Erken dönem, T1 zamanından T2 zamanına geçişte *alt dudak E düzlemi mesafesindeki* değişimler bakımından HÜÇG+YM ve YM grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık yoktur ($p>0.05$).

Gruplar arasında, grupların T1 zamanındaki *üst dudak E düzlemi mesafesi* ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmazken ($p>0.05$); T2 zamanındaki *üst dudak E düzlemi mesafesi* ortalamaları arasında istatistiksel

olarak anlamlı farklılık bulunmaktadır ($p:0.005$; $p<0.01$). Farklılığın hangi gruptan kaynaklandığını tespit etmek için yapılan Tukey HSD test sonucunda; kontrol grubunun T2 zamanındaki *üst dudak E düzlemi mesafesi* ortalaması, HÜÇG+YM ($p:0.022$; $p<0.05$) ve YM ($p:0.011$; $p<0.05$) gruplarından anlamlı şekilde düşük bulunmuştur. HÜÇG+YM ve YM gruplarının erken dönem *üst dudak E mesafesi* ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0.05$).

Grup içi değişiklikler incelendiğinde:

Erken dönem HÜÇG+YM grubunda; T1 zamanındaki *üst dudak E düzlemi mesafesi* ortalamasına göre T2 zamanında görülen artış istatistiksel olarak anlamlıdır ($p:0.003$; $p<0.01$).

Erken dönem YM grubunda; T1 zamanındaki *üst dudak E düzlemi mesafesi* ortalamasına göre T2 zamanında görülen artış istatistiksel olarak anlamlıdır ($p:0.001$; $p<0.01$).

Erken dönem Kontrol grubunda; T1 zamanındaki *üst dudak E düzlemi mesafesi* ortalamasına göre T2 zamanında istatistiksel olarak anlamlı bir değişim görülmemiştir ($p>0.05$).

Erken dönem, T1 zamanından T2 zamanına geçişte *üst dudak E düzlemi mesafesindeki* değişimler bakımından HÜÇG+YM ve YM grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık yoktur ($p>0.05$).

Gruplar arasında, grupların T1 zamanındaki *efektif maksiller uzunluk* (Co-A) ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmazken ($p>0.05$); T2 zamanındaki *efektif maksiller uzunluk* ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmaktadır ($p:0.001$; $p<0.01$). Farklılığın hangi gruptan kaynaklandığını tespit etmek için yapılan Tukey HSD test sonucunda; kontrol grubunun T2 zamanındaki *efektif maksiller uzunluk* ortalaması, HÜÇG+YM ($p:0.001$; $p<0.01$) ve YM ($p:0.001$; $p<0.01$) gruplarından anlamlı şekilde düşük bulunmuştur. HÜÇG+YM ve YM gruplarının *efektif maksiller uzunluk* ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0.05$).

Grup içi değişiklikler incelendiğinde:

Erken dönem HÜÇG+YM grubunda; T1 zamanındaki *efektif maksiller uzunluk* ortalamasına göre T2 zamanında görülen artış istatistiksel olarak anlamlıdır (p:0.001; p<0.01).

Erken dönem YM grubunda; T1 zamanındaki *efektif maksiller uzunluk* ortalamasına göre T2 zamanında görülen artış istatistiksel olarak anlamlıdır (p:0.001; p<0.01).

Erken dönem Kontrol grubunda; T1 zamanındaki *efektif maksiller uzunluk* ortalamasına göre T2 zamanında istatistiksel olarak anlamlı bir değişim görülmemiştir (p>0.05).

Erken dönem, T1 zamanından T2 zamanına geçişte *efektif maksiller uzunluktaki* değişimler bakımından HÜÇG+YM ve YM grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık yoktur (p>0.05).

Gruplar arasında, grupların T1 ve T2 zamanlarındaki *efektif mandibular uzunluk* (Co-Gn) ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır (p>0.05).

Grup içi değişiklikler incelendiğinde:

Erken dönem HÜÇG+YM grubunda; T1 zamanındaki *efektif mandibular uzunluk* ortalamasına göre T2 zamanında görülen artış istatistiksel olarak anlamlıdır (p:0.001; p<0.01).

Erken dönem YM grubunda; T1 zamanındaki *efektif mandibular uzunluk* ortalamasına göre T2 zamanında görülen artış istatistiksel olarak anlamlıdır (p:0.022; p<0.05).

Erken dönem Kontrol grubunda; T1 zamanındaki *efektif mandibular uzunluk* ortalamasına göre T2 zamanında istatistiksel olarak anlamlı bir değişim görülmemiştir (p>0.05).

Erken dönem, T1 zamanından T2 zamanına geçişte *efektif mandibular uzunluktaki* değişimler bakımından HÜÇG+YM ve YM grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık yoktur (p>0.05).

Gruplar arasında, grupların T1 ve T2 zamanlarındaki *overbite* ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0.05$).

Grup içi değişiklikler incelendiğinde:

Erken dönem HÜÇG+YM grubunda; T1 zamanındaki *overbite* ortalamasına göre T2 zamanında istatistiksel olarak anlamlı bir değişim görülmemiştir ($p>0.05$).

Erken dönem YM grubunda; T1 zamanındaki *overbite* ortalamasına göre T2 zamanında istatistiksel olarak anlamlı bir değişim görülmemiştir ($p>0.05$).

Erken dönem Kontrol grubunda; T1 zamanındaki *overbite* ortalamasına göre T2 zamanında istatistiksel olarak anlamlı bir değişim görülmemiştir ($p>0.05$).

Gruplar arasında, grupların T1 zamanındaki *overjet* ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmazken ($p>0.05$); T2 zamanındaki *overjet* ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmaktadır ($p:0.001$; $p<0.01$). Farklılığın hangi gruptan kaynaklandığını tespit etmek için yapılan Tukey HSD test sonucunda; kontrol grubunun T2 zamanındaki *overjet* ortalaması, HÜÇG+YM ($p:0.001$; $p<0.01$) ve YM ($p:0.001$; $p<0.01$) gruplarından anlamlı şekilde düşük bulunmuştur. HÜÇG+YM ve YM gruplarının *overjet* ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0.05$).

Grup içi değişiklikler incelendiğinde:

Erken dönem HÜÇG+YM grubunda; T1 zamanındaki *overjet* ortalamasına göre T2 zamanında görülen artış istatistiksel olarak anlamlıdır ($p:0.001$; $p<0.01$).

Erken dönem YM grubunda; T1 zamanındaki *overjet* ortalamasına göre T2 zamanında görülen artış istatistiksel olarak anlamlıdır ($p:0.001$; $p<0.01$).

Erken dönem Kontrol grubunda; T1 zamanındaki *overjet* ortalamasına göre T2 zamanında istatistiksel olarak anlamlı bir değişim görülmemiştir ($p>0.05$).

Erken dönem, T1 zamanından T2 zamanına geçişte *overjet*'teki değişimler bakımından HÜÇG+YM ve YM grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık yoktur ($p>0.05$).

Tablo 4.4. Erken dönemde grupların sefalometri ölçümlerinin değerlendirilmesi-2

Sefalometri ölçümleri	Erken Dönem	HÜÇG+YM	YM	Kontrol	¹ p
		Ort±SS	Ort±SS	Ort±SS	
IMPA açısı (°)	T1	88,84±5,85	86,37±3,8	84,12±5,12	0,076
	T2	86,15±6,26	84,31±3,69	84,23±5,31	0,620
	² p	0,004**	0,001**	0,399	
L1 - NB açısı (°)	T1	23,22±4,81	21,14±5,17	20,09±4,62	0,287
	T2	22,71±5,17	19,7±6,01	20,78±4,86	0,431
	² p	0,388	0,049*	0,034*	
L1 - NB mesafesi (mm)	T1	3,67±1,54	2,53±2,05	3,26±1,89	0,364
	T2	4,64±1,8	3,61±2,16	3,42±1,85	0,284
	² p	0,011*	0,001**	0,268	
İnterinsizal açı (U1-L1) (°)	T1	134,42±6,4	137,62±7,31	135,02±7,79	0,512
	T2	129,45±5,73	132,12±7,11	134,3±8,92	0,211
	² p	0,001**	0,001**	0,127	
Nasolabial açı (Prn-Sn-Ls) (°)	T1	120,84±4,88	119,3±9,29	118,67±6,6	0,752
	T2	116,6±7,08	116,55±8,05	116,84±8,07	0,994
	² p	0,100	0,385	0,398	
Alt dudak E-düzlemi mesafesi (mm)	T1	0,07±1,97	-1,05±2,31	-0,1±2,06	0,416
	T2	1,45±2,82	0,39±2,39	-0,06±2,27	0,322
	² p	0,011*	0,004**	0,909	
Üst dudak E-düzlemi mesafesi (mm)	T1	-3,81±1,62	-4,63±2,11	-3,91±2,25	0,596
	T2	-1,55±2,48	-1,38±2,32	-4,18±2,21	0,005**
	² p	0,003**	0,001**	0,449	
Efektif maksiller uzunluk (Co-A) (mm)	T1	73,28±2,75	72,26±4,48	72,54±3,49	0,804
	T2	78,71±3,34	78,25±4,42	73,44±3,17	0,001**
	² p	0,001**	0,001**	0,119	
Efektif mandibular uzunluk (Co-Gn) (mm)	T1	100,01±4,95	100,78±7,34	100,83±5,16	0,934
	T2	104,99±4,43	104,72±7,07	101,1±4,57	0,127
	² p	0,001**	0,022*	0,723	
Overbite (mm)	T1	1,92±2,79	1,62±1,82	1,08±3,53	0,762
	T2	1,03±1,88	2,18±2,78	1,29±3,93	0,674
	² p	0,196	0,459	0,578	
Overjet (mm)	T1	-1,79±0,89	-2,02±0,91	-1,72±1,23	0,766
	T2	3,7±1,49	4,55±0,87	-1,99±1,28	0,001**
	² p	0,001**	0,001**	0,345	

¹ Oneway ANOVA Test² Paired Sample t test

* p<0.05

** p<0.01

Tablo 4.5. Erken dönemde grupların sefalometri ölçümlerindeki değişimin değerlendirilmesi-2

Erken Dönem Sefalometri ölçümleri	HÜÇG+YM	YM	Kontrol	p
	Ort±SS	Ort±SS	Ort±SS	
IMPA açısı (°)	-2,69±2,2	-2,06±0,9	0,11±0,52	0,001**
L1 - NB açısı (°)	-0,51±1,78	-1,44±2,17	0,69±1,19	0,011*
L1 - NB mesafesi (mm)	0,97±0,95	1,08±0,53	0,16±0,57	0,002**
U1-L1 (°)	-4,97±2,83	-5,5±4,07	-0,72±1,18	0,001**
Prn-Sn-Ls (°)	-4,24±7,3	-2,75±10,06	-1,83±8,39	0,788
Alt dudak E-düzlemi mes. (mm)	1,38±1,38	1,44±1,26	0,04±1,29	0,012*
Üst dudak E-düzlemi mes. (mm)	2,26±1,74	3,25±1,51	-0,26±1,35	0,001**
Co-A (mm)	5,43±1,88	5,99±2,66	1,09±2,64	0,001**
Co-Gn (mm)	4,98±2,15	3,94±4,8	0,28±3,05	0,003**
Over bite (mm)	-0,89±2,02	0,56±2,43	0,21±1,5	0,217
Overjet (mm)	5,49±1,9	6,56±1,01	-0,27±1,1	0,001**
<i>Oneway ANOVA Test</i>	<i>* p<0.05</i>		<i>** p<0.01</i>	

Tablo 4.6. Erken dönemde grupların sefalometri ölçümlerindeki değişimin Post-Hoc değerlendirilmesi-2

Erken Dönem Sefalometri ölçümleri	HÜÇG+YM/ YM	HÜÇG+YM/ Kontrol	YM/ Kontrol
	p	p	p
IMPA açısı (°)	0,510	0,001**	0,001**
L1 - NB açısı (°)	0,429	0,195	0,008**
L1 - NB mesafesi (mm)	0,925	0,015*	0,004**
U1-L1 (°)	0,899	0,002**	0,001**
Alt dudak E-düzlemi mesafesi (mm)	0,995	0,040*	0,026*
Üst dudak E-düzlemi mesafesi (mm)	0,306	0,001**	0,001**
Co-A (mm)	0,862	0,001**	0,001**
Co-Gn (mm)	0,773	0,005**	0,029*
Overjet (mm)	0,174	0,001**	0,001**
<i>Tukey HSD Test</i>	<i>* p<0.05</i>		<i>** p<0.01</i>

Geç dönemde grupların sefalometri ölçümlerinin değerlendirilmesi Tablo 4.7, 4.8 ve 4.9'da gösterilmiştir ve ölçümler incelendiğinde;

Gruplar arasında, grupların T1 ve T2 zamanlarındaki *SNA açısı* ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0.05$).

Grup içi değişiklikler incelendiğinde:

Geç dönem HÜÇG+YM grubunda; T1 zamanındaki *SNA açısı* ortalamasına göre T2 zamanında görülen artış istatistiksel olarak anlamlıdır ($p:0.001$; $p<0.01$).

Geç dönem YM grubunda; T1 zamanındaki *SNA açısı* ortalamasına göre T2 zamanında görülen artış istatistiksel olarak anlamlıdır ($p:0.001$; $p<0.01$).

Geç dönem Kontrol grubunda; T1 zamanındaki *SNA açısı* ortalamasına göre T2 zamanında istatistiksel olarak anlamlı bir değişim görülmemiştir ($p>0.05$).

Geç dönem, T1 zamanından T2 zamanına geçişte *SNA açısındaki* değişimler bakımından HÜÇG+YM ve YM grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık yoktur ($p>0.05$).

Gruplar arasında, grupların T1 ve T2 zamanlarındaki *SNB açısı* ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0.05$).

Grup içi değişiklikler incelendiğinde:

Geç dönem HÜÇG+YM grubunda; T1 zamanındaki *SNB açısı* ortalamasına göre T2 zamanında görülen düşüş istatistiksel olarak anlamlıdır ($p:0.001$; $p<0.01$).

Geç dönem YM grubunda; T1 zamanındaki *SNB açısı* ortalamasına göre T2 zamanında görülen düşüş istatistiksel olarak anlamlıdır ($p:0.001$; $p<0.01$).

Geç dönem Kontrol grubunda; T1 zamanındaki *SNB açısı* ortalamasına göre T2 zamanında istatistiksel olarak anlamlı bir değişim görülmemiştir ($p>0.05$).

Geç dönem, T1 zamanından T2 zamanına geçişte *SNB açısındaki* değişimler bakımından HÜÇG+YM ve YM grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık yoktur ($p>0.05$).

Gruplar arasında, grupların T1 zamanındaki *ANB açısı* ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmazken ($p>0.05$); T2 zamanındaki *ANB açısı* ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmaktadır ($p:0.001$; $p<0.01$). Farklılığın hangi gruptan kaynaklandığını tespit etmek için yapılan Tukey HSD test sonucunda; Kontrol grubunun T2 zamanındaki *ANB açısı* ortalaması HÜÇG+YM ($p:0.001$; $p<0.01$) ve YM ($p:0.001$; $p<0.01$) gruplarından

anlamli şekilde dűűk bulunmuűtur. HÜÇG+YM ve YM gruplarının geç dűnem ANB açısı ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamli bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0.05$).

Grup içi deęiűlikler incelendięinde:

Geç dűnem HÜÇG+YM grubunda; T1 zamanındaki ANB açısı ortalamasına gűre T2 zamanında gűrűlen artıű istatistiksel olarak anlamlidir ($p:0.001$; $p<0.01$).

Geç dűnem YM grubunda; T1 zamanındaki ANB açısı ortalamasına gűre T2 zamanında gűrűlen artıű istatistiksel olarak anlamlidir ($p:0.001$; $p<0.01$).

Geç dűnem Kontrol grubunda; T1 zamanındaki ANB açısı ortalamasına gűre T2 zamanında istatistiksel olarak anlamli bir deęiűim gűrűlmemiűtir ($p>0.05$).

Geç dűnem, T1 zamanından T2 zamanına geiűte ANB açısındaki deęiűimler bakımından HÜÇG+YM ve YM grupları arasında istatistiksel olarak anlamli bir farklılık yoktur ($p>0.05$).

Gruplar arasında, grupların T1 zamanındaki *konveksite açısı* (NA-APo) ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamli bir farklılık bulunmazken ($p>0.05$); T2 zamanındaki *konveksite açısı* ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamli farklılık bulunmaktadır ($p:0.001$; $p<0.01$). Farklılığın hangi gruptan kaynaklandığını tespit etmek için yapılan Tukey HSD test sonucunda; kontrol grubunun T2 zamanındaki *konveksite açısı* ortalaması HÜÇG+YM ($p:0.001$; $p<0.01$) ve YM ($p:0.001$; $p<0.01$) gruplarından anlamli şekilde dűűk bulunmuűtur. HÜÇG+YM ve YM gruplarının geç dűnem *konveksite açısı* ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamli bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0.05$).

Grup içi deęiűlikler incelendięinde:

Geç dűnem HÜÇG+YM grubunda; T1 zamanındaki *konveksite açısı* ortalamasına gűre T2 zamanında gűrűlen artıű istatistiksel olarak anlamlidir ($p:0.001$; $p<0.01$).

Geç dűnem YM grubunda; T1 zamanındaki *konveksite açısı* ortalamasına gűre T2 zamanında gűrűlen artıű istatistiksel olarak anlamlidir ($p:0.001$; $p<0.01$).

Geç dűnem Kontrol grubunda; T1 zamanındaki *konveksite açısı* ortalamasına gűre T2 zamanında gűrűlen dűűűű istatistiksel olarak anlamlidir ($p:0.011$; $p<0.05$).

Geç dönem, T1 zamanından T2 zamanına geçişte *konveksite açısından* değişimler bakımından HÜÇG+YM ve YM grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık yoktur ($p>0.05$).

Gruplar arasında, grupların T1 ve T2 zamanlarındaki *A-Na Perp mesafesi* ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0.05$).

Grup içi değişiklikler incelendiğinde:

Geç dönem HÜÇG+YM grubunda; T1 zamanındaki *A-Na Perp mesafesi* ortalamasına göre T2 zamanında görülen artış istatistiksel olarak anlamlıdır ($p:0.001$; $p<0.01$).

Geç dönem YM grubunda; T1 zamanındaki *A-Na Perp mesafesi* ortalamasına göre T2 zamanında görülen artış istatistiksel olarak anlamlıdır ($p:0.001$; $p<0.01$).

Geç dönem Kontrol grubunda; T1 zamanındaki *A-Na Perp mesafesi* ortalamasına göre T2 zamanında istatistiksel olarak anlamlı bir değişim görülmemiştir ($p>0.05$).

Geç dönem, T1 zamanından T2 zamanına geçişte *A-Na Perp mesafesindeki* değişimler bakımından HÜÇG+YM ve YM grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık yoktur ($p>0.05$).

Gruplar arasında, grupların T1 zamanındaki *Pg-Na Perp mesafesi* ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmazken ($p>0.05$); T2 zamanındaki *Pg-Na Perp mesafesi* ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmaktadır ($p:0.043$; $p<0.05$). Farklılığın hangi gruptan kaynaklandığını tespit etmek için yapılan Tukey HSD test sonucunda; kontrol grubunun T2 zamanındaki *Pg-Na Perp mesafesi* ortalaması YM grubundan anlamlı şekilde yüksek bulunmuştur ($p:0.041$; $p<0.05$). Diğer grupların geç dönem *Pg-Na Perp mesafesi* ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0.05$).

Grup içi değişiklikler incelendiğinde:

Geç dönem HÜÇG+YM grubunda; T1 zamanındaki *P-Na Perp mesafesi* ortalamasına göre T2 zamanında istatistiksel olarak anlamlı bir değişim görülmemiştir ($p>0.05$).

Geç dönem YM grubunda; T1 zamanındaki *P-Na Perp mesafesi* ortalamasına göre T2 zamanında istatistiksel olarak anlamlı bir değişim görülmemiştir ($p>0.05$).

Geç dönem Kontrol grubunda; T1 zamanındaki *P-Na Perp mesafesi* ortalamasına göre T2 zamanında istatistiksel olarak anlamlı bir değişim görülmemiştir ($p>0.05$).

Gruplar arasında, grupların T1 zamanındaki *Wits değeri* ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmazken ($p>0.05$); T2 zamanındaki *Wits değeri* ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmaktadır ($p:0.001$; $p<0.01$). Farklılığın hangi gruptan kaynaklandığını tespit etmek için yapılan Tukey HSD test sonucunda; kontrol grubunun T2 zamanındaki *Wits değeri* ortalaması HÜÇG+YM ($p:0.001$; $p<0.01$) ve YM ($p:0.001$; $p<0.01$) gruplarından anlamlı şekilde düşük bulunmuştur. HÜÇG+YM ve YM gruplarının geç dönem *Wits değeri* ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0.05$).

Grup içi değişiklikler incelendiğinde:

Geç dönem HÜÇG+YM grubunda; T1 zamanındaki *Wits değeri* ortalamasına göre T2 zamanında görülen artış istatistiksel olarak anlamlıdır ($p:0.001$; $p<0.01$).

Geç dönem YM grubunda; T1 zamanındaki *Wits değeri* ortalamasına göre T2 zamanında görülen artış istatistiksel olarak anlamlıdır ($p:0.001$; $p<0.01$).

Geç dönem Kontrol grubunda; T1 zamanındaki *Wits değeri* ortalamasına göre T2 zamanında istatistiksel olarak anlamlı bir değişim görülmemiştir ($p>0.05$).

Geç dönem, T1 zamanından T2 zamanına geçişte *Wits değerindeki* değişimler bakımından HÜÇG+YM ve YM grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık yoktur ($p>0.05$).

Gruplar arasında, grupların T1 zamanlarındaki *SN-GoGn açısı* ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmazken ($p>0.05$); T2 zamanındaki *SN-GoGn açısı* ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmaktadır ($p:0.033$; $p<0.05$). Farklılığın hangi gruptan kaynaklandığını tespit etmek için yapılan Tukey HSD test sonucunda; kontrol grubunun T2 zamanındaki *SN-GoGn açısı* ortalaması YM grubundan anlamlı şekilde düşük

bulunmuştur ($p:0.034$; $p<0.05$). Diğer grupların geç dönem *SN-GoGn açısı* ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0.05$).

Grup içi değişiklikler incelendiğinde:

Geç dönem HÜÇG+YM grubunda; T1 zamanındaki *SN-GoGn açısı* ortalamasına göre T2 zamanında görülen artış istatistiksel olarak anlamlıdır ($p:0.003$; $p<0.01$).

Geç dönem YM grubunda; T1 zamanındaki *SN-GoGn açısı* ortalamasına göre T2 zamanında görülen artış istatistiksel olarak anlamlıdır ($p:0.001$; $p<0.01$).

Geç dönem Kontrol grubunda; T1 zamanındaki *SN-GoGn açısı* ortalamasına göre T2 zamanında görülen düşüş istatistiksel olarak anlamlıdır ($p:0.021$; $p<0.01$).

Geç dönem, T1 zamanından T2 zamanına geçişte *SN-GoGn açısındaki* değişimler bakımından HÜÇG+YM ve YM grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık yoktur ($p>0.05$).

Gruplar arasında, grupların T1 zamanındaki *PP-GoGn açısı* ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmazken ($p>0.05$); T2 zamanındaki *PP-GoGn açısı* ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmaktadır ($p:0.005$; $p<0.01$). Farklılığın hangi gruptan kaynaklandığını tespit etmek için yapılan Tukey HSD test sonucunda; kontrol grubunun T2 zamanındaki *PP-GoGn açısı* ortalaması, HÜÇG+YM ($p:0.020$; $p<0.05$) ve YM ($p:0.011$; $p<0.05$) gruplarından anlamlı şekilde düşük bulunmuştur. HÜÇG+YM ve YM gruplarının geç dönem *PP-GoGn açısı* ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0.05$).

Grup içi değişiklikler incelendiğinde:

Geç dönem HÜÇG+YM grubunda; T1 zamanındaki *PP-GoGn açısı* ortalamasına göre T2 zamanında görülen artış istatistiksel olarak anlamlıdır ($p:0.023$; $p<0.05$).

Geç dönem YM grubunda; T1 zamanındaki *PP-GoGn açısı* ortalamasına göre T2 zamanında görülen artış istatistiksel olarak anlamlıdır ($p:0.004$; $p<0.01$).

Geç dönem Kontrol grubunda; T1 zamanındaki *PP-GoGn açısı* ortalamasına göre T2 zamanında istatistiksel olarak anlamlı bir değişim görülmemiştir ($p>0.05$).

Geç dönem, T1 zamanından T2 zamanına geçişte *PP-GoGn* açısındaki değişimler bakımından HÜÇG+YM ve YM grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık yoktur ($p>0.05$).

Gruplar arasında, grupların T1 ve T2 zamanlarındaki *UI-SN* açısı ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0.05$).

Grup içi değişiklikler incelendiğinde:

Geç dönem HÜÇG+YM grubunda; T1 zamanındaki *UI-SN* açısı ortalamasına göre T2 zamanında görülen artış istatistiksel olarak anlamlıdır ($p:0.001$; $p<0.01$).

Geç dönem YM grubunda; T1 zamanındaki *UI-SN* açısı ortalamasına göre T2 zamanında görülen artış istatistiksel olarak anlamlıdır ($p:0.001$; $p<0.01$).

Geç dönem Kontrol grubunda; T1 zamanındaki *UI-SN* açısı ortalamasına göre T2 zamanında istatistiksel olarak anlamlı bir değişim görülmemiştir ($p>0.05$).

Geç dönem, T1 zamanından T2 zamanına geçişte *UI-SN* açısındaki değişimler bakımından HÜÇG+YM ve YM grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık yoktur ($p>0.05$).

Gruplar arasında, grupların T1 ve T2 zamanlarındaki *UI-Na* açısı ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0.05$).

Grup içi değişiklikler incelendiğinde:

Geç dönem HÜÇG+YM grubunda; T1 zamanındaki *UI-Na* açısı ortalamasına göre T2 zamanında istatistiksel olarak anlamlı bir değişim görülmemiştir ($p>0.05$).

Geç dönem YM grubunda; T1 zamanındaki *UI-Na* açısı ortalamasına göre T2 zamanında istatistiksel olarak anlamlı bir değişim görülmemiştir ($p>0.05$).

Geç dönem Kontrol grubunda; T1 zamanındaki *UI-Na* açısı ortalamasına göre T2 zamanında istatistiksel olarak anlamlı bir değişim görülmemiştir ($p>0.05$).

Gruplar arasında, grupların T1 ve T2 zamanlarındaki *U1-Na mesafesi* ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0.05$).

Grup içi değişiklikler incelendiğinde:

Geç dönem HÜÇG+YM grubunda; T1 zamanındaki *U1-Na mesafesi* ortalamasına göre T2 zamanında görülen artış istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p:0.044$; $p<0.05$).

Geç dönem YM grubunda; T1 zamanındaki *U1-Na mesafesi* ortalamasına göre T2 zamanında istatistiksel olarak anlamlı bir değişim görülmemiştir ($p>0.05$).

Geç dönem Kontrol grubunda; T1 zamanındaki *U1-Na mesafesi* ortalamasına göre T2 zamanında istatistiksel olarak anlamlı bir değişim görülmemiştir ($p>0.05$).

Geç dönem, T1 zamanından T2 zamanına geçişte *U1-Na mesafesindeki* değişimler bakımından HÜÇG+YM ve YM grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık yoktur ($p>0.05$).

Tablo 4.7. Geç dönemde grupların sefalometri ölçümlerinin değerlendirilmesi-1

Sefalometri ölçümleri	Geç Dönem	HÜÇG+YM	YM	Kontrol	¹ p
		Ort±SS	Ort±SS	Ort±SS	
SNA açısı (°)	T1	77,54±3,77	79,05±3,16	79,13±3,08	0,475
	T2	81,32±3,96	82,47±3,28	79,24±3,0	0,086
	² p	0,001**	0,001**	0,608	
SNB açısı (°)	T1	79,58±4,03	81,27±2,94	81,02±2,78	0,451
	T2	78,55±4,14	79,33±3,35	81,33±2,88	0,163
	² p	0,001**	0,001**	0,194	
ANB açısı (°)	T1	-2,03±2,1	-2,22±0,97	-1,88±1,87	0,891
	T2	2,75±1,22	3,14±1,62	-2,1±1,98	0,001**
	² p	0,001**	0,001**	0,077	
Konveksite açısı (NA-APo) (°)	T1	-5,21±6,21	-5,26±3,42	-4,02±4,54	0,782
	T2	3,76±3,54	5,58±4,72	-5,05±5,36	0,001**
	² p	0,001**	0,001**	0,011*	
A-Na Perp mesafesi (mm)	T1	-1,92±2,35	-3,09±2,58	-0,64±3,28	0,128
	T2	1,5±2,79	1,46±1,84	0,18±3,04	0,398
	² p	0,001**	0,001**	0,384	
Pg-Na Perp mesafesi (mm)	T1	0,58±6,82	-1,35±4,86	1,95±6,65	0,447
	T2	-0,47±6,62	-2,19±4,99	4,1±6,06	0,043*
	² p	0,449	0,557	0,222	
Wits değeri (mm)	T1	-6,9±2,15	-7,35±2,18	-6,93±2,06	0,857
	T2	-1,02±2,09	-1,1±3,11	-6,65±2,65	0,001**
	² p	0,001**	0,001**	0,558	
SN - GoGn açısı (°)	T1	33,11±3,75	34,03±3,39	32,69±3,77	0,675
	T2	35,62±4,24	36,79±4,71	31,95±4,21	0,033*
	² p	0,003**	0,001**	0,021*	
Palatal-Mand düzlem açısı (PP-GoGn) (°)	T1	24,39±4,18	24,12±6	22±4,63	0,469
	T2	27,45±3,61	27,88±5,88	21,59±4,43	0,005**
	² p	0,023*	0,004**	0,480	
U1 - SN açısı (°)	T1	103,7±4,1	106,66±4,73	103,66±9,07	0,418
	T2	108,71±4,14	110,54±5,53	104,58±9,47	0,093
	² p	0,001**	0,001**	0,059	
U1 - NA açısı (°)	T1	26,16±3,55	27,61±5,08	24,53±7,98	0,417
	T2	27,4±3,98	28,1±4,87	25,35±8,21	0,484
	² p	0,085	0,403	0,054	
U1 - NA mesafesi (mm)	T1	4,02±1,15	4,85±2,14	3,73±2,33	0,383
	T2	4,46±1,04	5,12±2,54	4,03±2,41	0,486
	² p	0,044*	0,504	0,309	

¹ Oneway ANOVA Test² Paired Sample t test

* p<0.05

** p<0.01

Tablo 4.8. Geç dönemde grupların sefalometri ölçümlerindeki değişimin değerlendirilmesi-1

Geç Dönem Sefalometri ölçümleri	HÜÇG+YM	YM	Kontrol	p
	Ort±SS	Ort±SS	Ort±SS	
SNA açısı (°)	3,78±1,26	3,42±0,64	0,11±0,71	0,001**
SNB açısı (°)	-1,03±0,64	-1,95±1,33	0,31±0,77	0,001**
ANB açısı (°)	4,78±1,58	5,35±1,6	-0,23±0,4	0,001**
NA-APo (°)	8,97±4,27	10,85±4,01	-1,03±1,18	0,001**
A-Na Perp mesafesi (mm)	3,42±2,1	4,55±1,95	0,82±3,12	0,003**
Pg-Na Perp mesafesi (mm)	-1,05±4,2	-0,84±4,56	2,15±5,75	0,240
Wits değeri (mm)	5,88±2,16	6,25±2,52	0,28±1,62	0,001**
SN - GoGn açısı (°)	2,51±1,94	2,76±2,1	-0,74±0,95	0,001**
PP-GoGn (°)	3,06±3,54	3,76±3,32	-0,41±1,93	0,004**
U1 - SN açısı (°)	5,01±2,4	3,87±1,81	0,92±1,02	0,001**
U1 - NA açısı (°)	1,24±2,02	0,49±1,86	0,82±1,03	0,594
U1 - NA mesafesi (mm)	0,44±0,59	0,26±1,26	0,31±1	0,917

Oneway ANOVA Test * $p < 0.05$ ** $p < 0.01$

Tablo 4.9. Geç dönemde grupların sefalometri ölçümlerindeki değişimin Post-Hoc değerlendirilmesi-1

Geç Dönem Sefalometri ölçümleri	HÜÇG+YM/ YM	HÜÇG+YM / Kontrol	YM/ Kontrol
	p	p	p
SNA açısı (°)	0,628	0,001**	0,001**
SNB açısı (°)	0,094	0,008**	0,001**
ANB açısı (°)	0,569	0,001**	0,001**
NA-APo (°)	0,420	0,001**	0,001**
A-Na Perp mesafesi (mm)	0,554	0,049*	0,003**
Wits değeri (mm)	0,914	0,001**	0,001**
SN - GoGn açısı (°)	0,939	0,001**	0,001**
PP-GoGn (°)	0,851	0,028*	0,006**
U1 - SN açısı (°)	0,327	0,001**	0,001**

Tukey HSD Test * $p < 0.05$ ** $p < 0.01$

Geç dönemde grupların sefalometri ölçümlerinin değerlendirilmesi Tablo 4.10, 4.11 ve 4.12’de gösterilmiştir ve ölçümler incelendiğinde;

Gruplar arasında, grupların T1 ve T2 zamanlarındaki *IMPA açısı* ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0.05$).

Grup içi değişiklikler incelendiğinde:

Geç dönem HÜÇG+YM grubunda; T1 zamanındaki *IMPA açısı* ortalamasına göre T2 zamanında görülen düşüş istatistiksel olarak anlamlıdır ($p:0.001$; $p<0.01$).

Geç dönem YM grubunda; T1 zamanındaki *IMPA açısı* ortalamasına göre T2 zamanında görülen düşüş istatistiksel olarak anlamlıdır ($p:0.001$; $p<0.01$).

Geç dönem Kontrol grubunda; T1 zamanındaki *IMPA açısı* ortalamasına göre T2 zamanında istatistiksel olarak anlamlı bir değişim görülmemiştir ($p>0.05$).

Geç dönem, T1 zamanından T2 zamanına geçişte *IMPA açısındaki* değişimler bakımından HÜÇG+YM grubundaki azalma miktarı YM grubundaki azalma miktarından istatistiksel olarak anlamlı derecede daha fazladır ($p:0.007$; $p<0.01$).

Gruplar arasında, grupların T1 ve T2 zamanlarındaki *LI-NB açısı* ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0.05$).

Grup içi değişiklikler incelendiğinde:

Geç dönem HÜÇG+YM grubunda; T1 zamanındaki *LI-NB açısı* ortalamasına göre T2 zamanında istatistiksel olarak anlamlı bir değişim görülmemiştir ($p>0.05$).

Geç dönem YM grubunda; T1 zamanındaki *LI-NB açısı* ortalamasına göre T2 zamanında istatistiksel olarak anlamlı bir değişim görülmemiştir ($p>0.05$).

Geç dönem Kontrol grubunda; T1 zamanındaki *LI-NB açısı* ortalamasına göre T2 zamanında istatistiksel olarak anlamlı bir değişim görülmemiştir ($p>0.05$).

Gruplar arasında, grupların T1 ve T2 zamanlarındaki *LI-NB mesafesi* ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0.05$).

Grup içi değişiklikler incelendiğinde:

Geç dönem HÜÇG+YM grubunda; T1 zamanındaki *LI-NB mesafesi* ortalamasına göre T2 zamanında görülen artış istatistiksel olarak anlamlıdır (p:0.003; p<0.01).

Geç dönem YM grubunda; T1 zamanındaki *LI-NB mesafesi* ortalamasına göre T2 zamanında görülen artış istatistiksel olarak anlamlıdır (p:0.001; p<0.01).

Geç dönem Kontrol grubunda; T1 zamanındaki *LI-NB mesafesi* ortalamasına göre T2 zamanında istatistiksel olarak anlamlı bir değişim görülmemiştir (p>0.05).

Geç dönem, T1 zamanından T2 zamanına geçişte *LI-NB mesafesindeki* değişimler bakımından HÜÇG+YM ve YM grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık yoktur (p>0.05).

Gruplar arasında, grupların T1 ve T2 zamanlarındaki *interinsizal açı* (U1-L1) ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır (p>0.05).

Grup içi değişiklikler incelendiğinde:

Geç dönem HÜÇG+YM grubunda; T1 zamanındaki *interinsizal açı* ortalamasına göre T2 zamanında görülen düşüş istatistiksel olarak anlamlıdır (p:0.001; p<0.01).

Geç dönem YM grubunda; T1 zamanındaki *interinsizal açı* ortalamasına göre T2 zamanında görülen düşüş istatistiksel olarak anlamlıdır (p:0.001; p<0.01).

Geç dönem Kontrol grubunda; T1 zamanındaki *interinsizal açı* ortalamasına göre T2 zamanında istatistiksel olarak anlamlı bir değişim görülmemiştir (p>0.05).

Geç dönem, T1 zamanından T2 zamanına geçişte *interinsizal açıdaki* değişimler bakımından HÜÇG+YM ve YM grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık yoktur (p>0.05).

Gruplar arasında, grupların T1 ve T2 zamanlarındaki *nasolabial açı* (Prn-Sn-Ls) ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır (p>0.05).

Grup içi değişiklikler incelendiğinde:

Geç dönem HÜÇG+YM grubunda; T1 zamanındaki *nasolabial açı* ortalamasına göre T2 zamanında görülen düşüş istatistiksel olarak anlamlıdır (p:0.040; p<0.05).

Geç dönem YM grubunda; T1 zamanındaki *nasolabial açı* ortalamasına göre T2 zamanında istatistiksel olarak anlamlı bir değişim görülmemiştir (p>0.05).

Geç dönem Kontrol grubunda; T1 zamanındaki *nasolabial açı* ortalamasına göre T2 zamanında istatistiksel olarak anlamlı bir değişim görülmemiştir (p>0.05).

Geç dönem, T1 zamanından T2 zamanına geçişte *nasolabial açıdaki* değişimler bakımından HÜÇG+YM ve YM grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık yoktur (p>0.05).

Gruplar arasında, grupların T1 zamanındaki *alt dudak E düzlemi mesafesi* ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmaktadır (p:0.047; p<0.05). Farklılığın hangi gruptan kaynaklandığını tespit etmek için yapılan Tukey HSD test sonucunda; kontrol grubunun T2 zamanındaki *alt dudak E düzlemi mesafesi* ortalaması, HÜÇG+YM grubundan anlamlı şekilde yüksek bulunmuştur (p:0.048; p<0.05). Diğer grupların geç dönem *alt dudak E mesafesi* ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır (p>0.05). Grupların T2 zamanındaki *alt dudak E düzlemi mesafesi* ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır (p>0.05).

Grup içi değişiklikler incelendiğinde:

Geç dönem HÜÇG+YM grubunda; T1 zamanındaki *alt dudak E düzlemi mesafesi* ortalamasına göre T2 zamanında görülen artış istatistiksel olarak anlamlıdır (p:0.006; p<0.01).

Geç dönem YM grubunda; T1 zamanındaki *alt dudak E düzlemi mesafesi* ortalamasına göre T2 zamanında görülen artış istatistiksel olarak anlamlıdır (p:0.040; p<0.05).

Geç dönem Kontrol grubunda; T1 zamanındaki *alt dudak E düzlemi mesafesi* ortalamasına göre T2 zamanında istatistiksel olarak anlamlı bir değişim görülmemiştir (p>0.05).

Geç dönem, T1 zamanından T2 zamanına geçişte *alt dudak E düzlemi mesafesindeki* değişimler bakımından HÜÇG+YM ve YM grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık yoktur ($p>0.05$).

Gruplar arasında, grupların T1 zamanındaki *üst dudak E düzlemi mesafesi* ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmazken ($p>0.05$); T2 zamanındaki *üst dudak E düzlemi mesafesi* ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmaktadır ($p:0.034$; $p<0.01$). Farklılığın hangi gruptan kaynaklandığını tespit etmek için yapılan Tukey HSD test sonucunda; YM grubunun T2 zamanındaki *üst dudak E düzlemi mesafesi* ortalaması, HÜÇG+YM ($p:0.048$; $p<0.05$) ve kontrol ($p:0.042$; $p<0.05$) gruplarından anlamlı şekilde yüksek bulunmuştur. HÜÇG+YM ve kontrol gruplarının geç dönem *üst dudak E mesafesi* ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0.05$).

Grup içi değişiklikler incelendiğinde:

Geç dönem HÜÇG+YM grubunda; T1 zamanındaki *üst dudak E düzlemi mesafesi* ortalamasına göre T2 zamanında görülen artış istatistiksel olarak anlamlıdır ($p:0.005$; $p<0.01$).

Geç dönem YM grubunda; T1 zamanındaki *üst dudak E düzlemi mesafesi* ortalamasına göre T2 zamanında görülen artış istatistiksel olarak anlamlıdır ($p:0.001$; $p<0.01$).

Geç dönem Kontrol grubunda; T1 zamanındaki *üst dudak E düzlemi mesafesi* ortalamasına göre T2 zamanında istatistiksel olarak anlamlı bir değişim görülmemiştir ($p>0.05$).

Geç dönem, T1 zamanından T2 zamanına geçişte *üst dudak E düzlemi mesafesindeki* değişimler bakımından HÜÇG+YM ve YM grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık yoktur ($p>0.05$).

Gruplar arasında, grupların T1 zamanındaki *efektif maksiller uzunluk (Co-A)* ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmaktadır ($p:0.045$; $p<0.05$). Farklılığın hangi gruptan kaynaklandığını tespit etmek için yapılan Tukey HSD test sonucunda; kontrol grubunun T2 zamanındaki *efektif maksiller uzunluk*

ortalaması, HÜÇG+YM grubundan anlamlı şekilde yüksek bulunmuştur ($p:0.038$; $p<0.05$). Diğer grupların geç dönem *efektif maksiller uzunluk* ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0.05$). Grupların T2 zamanındaki *efektif maksiller uzunluk* ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0.05$).

Grup içi değişiklikler incelendiğinde:

Geç dönem HÜÇG+YM grubunda; T1 zamanındaki *efektif maksiller uzunluk* ortalamasına göre T2 zamanında görülen artış istatistiksel olarak anlamlıdır ($p:0.001$; $p<0.01$).

Geç dönem YM grubunda; T1 zamanındaki *efektif maksiller uzunluk* ortalamasına göre T2 zamanında görülen artış istatistiksel olarak anlamlıdır ($p:0.007$; $p<0.01$).

Geç dönem Kontrol grubunda; T1 zamanındaki *efektif maksiller uzunluk* ortalamasına göre T2 zamanında istatistiksel olarak anlamlı bir değişim görülmemiştir ($p>0.05$).

Geç dönem, T1 zamanından T2 zamanına geçişte *efektif maksiller uzunluktaki* değişimler bakımından HÜÇG+YM ve YM grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık yoktur ($p>0.05$).

Gruplar arasında, grupların T1 ve T2 zamanlarındaki *efektif mandibular uzunluk* (Co-Gn) ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0.05$).

Grup içi değişiklikler incelendiğinde:

Geç dönem HÜÇG+YM grubunda; T1 zamanındaki *efektif mandibular uzunluk* ortalamasına göre T2 zamanında görülen artış istatistiksel olarak anlamlıdır ($p:0.001$; $p<0.01$).

Geç dönem YM grubunda; T1 zamanındaki *efektif mandibular uzunluk* ortalamasına göre T2 zamanında istatistiksel olarak anlamlı bir değişim görülmemiştir ($p>0.05$).

Geç dönem Kontrol grubunda; T1 zamanındaki *efektif mandibular uzunluk* ortalamasına göre T2 zamanında istatistiksel olarak anlamlı bir değişim görülmemiştir ($p>0.05$).

Geç dönem, T1 zamanından T2 zamanına geçişte *efektif mandibular uzunluktaki* değişimler bakımından HÜÇG+YM grubundaki artma miktarı YM grubundaki artma miktarından istatistiksel olarak anlamlı derecede daha fazladır (p:0.014; p<0.05).

Gruplar arasında, grupların T1 zamanındaki *overbite* ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmazken (p>0.05); T2 zamanındaki *overbite* ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmaktadır (p:0.016; p<0.01). Farklılığın hangi gruptan kaynaklandığını tespit etmek için yapılan Tukey HSD test sonucunda; HÜÇG+YM grubunun T2 zamanındaki *overbite* ortalaması, kontrol gruplarından anlamlı şekilde yüksek bulunmuştur (p:0.015; p<0.05). Diğer gruplarının geç dönem *overbite* ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır (p>0.05).

Grup içi değişiklikler incelendiğinde:

Geç dönem HÜÇG+YM grubunda; T1 zamanındaki *overbite* ortalamasına göre T2 zamanında istatistiksel olarak anlamlı bir değişim görülmemiştir (p>0.05).

Geç dönem YM grubunda; T1 zamanındaki *overbite* ortalamasına göre T2 zamanında görülen azalış istatistiksel olarak anlamlıdır (p:0.021; p<0.05).

Geç dönem Kontrol grubunda; T1 zamanındaki *overbite* ortalamasına göre T2 zamanında istatistiksel olarak anlamlı bir değişim görülmemiştir (p>0.05).

Geç dönem, T1 zamanından T2 zamanına geçişte *overbite'taki* değişimler bakımından HÜÇG+YM ve YM grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık yoktur (p>0.05).

Gruplar arasında, grupların T1 zamanındaki *overjet* ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmaktadır (p:0.034; p<0.01). Farklılığın hangi gruptan kaynaklandığını tespit etmek için yapılan Tukey HSD test sonucunda; HÜÇG+YM grubunun T1 zamanındaki *overjet* ortalaması, YM (p:0.046; p<0.05) ve kontrol (p:0.047; p<0.05) gruplarından anlamlı şekilde yüksek bulunmuştur. YM ve kontrol gruplarının *overjet* ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır (p>0.05).

Gruplar arasında, grupların T2 zamanındaki *overjet* ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmaktadır ($p:0.001$; $p<0.01$). Farklılığın hangi gruptan kaynaklandığını tespit etmek için yapılan Tukey HSD test sonucunda; kontrol grubunun T2 zamanındaki *overjet* ortalaması, HÜÇG+YM ($p:0.001$; $p<0.01$) ve YM ($p:0.001$; $p<0.01$) gruplarından anlamlı şekilde düşük bulunmuştur. HÜÇG+YM ve YM gruplarının *overjet* ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0.05$).

Grup içi değişiklikler incelendiğinde:

Geç dönem HÜÇG+YM grubunda; T1 zamanındaki *overjet* ortalamasına göre T2 zamanında görülen artış istatistiksel olarak anlamlıdır ($p:0.001$; $p<0.01$).

Geç dönem YM grubunda; T1 zamanındaki *overjet* ortalamasına göre T2 zamanında görülen artış istatistiksel olarak anlamlıdır ($p:0.001$; $p<0.01$).

Geç dönem Kontrol grubunda; T1 zamanındaki *overjet* ortalamasına göre T2 zamanında istatistiksel olarak anlamlı bir değişim görülmemiştir ($p>0.05$).

Geç dönem, T1 zamanından T2 zamanına geçişte *overjet*'teki değişimler bakımından HÜÇG+YM ve YM grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık yoktur ($p>0.05$).

Tablo 4.10. Geç dönemde grupların sefalometri ölçümlerinin değerlendirilmesi-2

Sefalometri ölçümleri	Geç Dönem	HÜÇG+YM	YM	Kontrol	¹ p
		Ort±SS	Ort±SS	Ort±SS	
IMPA açısı (°)	T1	84,85±3,77	84,2±3,74	84,92±5,92	0,923
	T2	82,02±4,16	82,7±3,73	84,71±5,83	0,385
	² p	0,001**	0,001**	0,342	
L1 - NB açısı (°)	T1	20,08±3,78	22,18±4,24	21,1±6,89	0,662
	T2	18,79±4,43	21,53±4,51	21,23±6,82	0,463
	² p	0,069	0,230	0,757	
L1 - NB mesafesi (mm)	T1	2,08±1,49	4,39±2,23	3,72±2,6	0,062
	T2	3,46±1,98	5,66±2,82	4,03±2,66	0,130
	² p	0,003**	0,001**	0,144	
İnterinsizal açı (U1-L1) (°)	T1	135,81±4,83	132,45±7,99	136,25±12,33	0,570
	T2	131,1±6,97	127,25±9,92	135,53±12,7	0,174
	² p	0,001**	0,001**	0,194	
Nasolabial açı (Prn-Sn-Ls) (°)	T1	118,69±8,73	115,11±10,41	115,57±12,55	0,715
	T2	112,36±7,74	112,74±9,27	111,38±12,05	0,369
	² p	0,040*	0,265	0,211	
Alt dudak E-düzlemi mesafesi (mm)	T1	-2,19±2,13	-0,07±2,27	0,2±2,47	0,047*
	T2	-1,15±2,8	1,31±2,79	0,58±1,57	0,075
	² p	0,006**	0,040*	0,338	
Üst dudak E-düzlemi mesafesi (mm)	T1	-5,88±3,11	-4,88±1,12	-4,26±2,4	0,279
	T2	-3,85±1,92	-1,65±2,17	-3,73±2,16	0,034*
	² p	0,005**	0,001**	0,194	
Efektif maksiller uzunluk (Co-A) (mm)	T1	75,15±4,22	78,17±3,43	77,56±4,2	0,045*
	T2	81,77±4,26	81,78±4,03	78,31±5,67	0,070
	² p	0,001**	0,007**	0,064	
Efektif mandibular uzunluk (Co-Gn)(mm)	T1	104,76±4,31	109,09±5,52	110,14±6,05	0,067
	T2	112,56±6,4	111,73±6,1	111,04±5,34	0,352
	² p	0,001**	0,063	0,196	
Overbite (mm)	T1	1,56±2,31	2,66±1,45	3,06±2,49	0,261
	T2	0,11±2,28	1,01±2,24	3,03±2,31	0,016*
	² p	0,098	0,021*	0,942	
Overjet (mm)	T1	-0,5±2,03	-2,02±1,27	-1,98±0,9	0,034*
	T2	4,71±0,74	3,81±1,66	-2,38±1,11	0,001**
	² p	0,001**	0,001**	0,165	

¹ Oneway ANOVA Test² Paired Sample t test

* p<0.05

** p<0.01

Tablo 4.11. Geç dönemde grupların sefalometri ölçümlerindeki değişimin değerlendirilmesi-2

Geç Dönem Sefalometri ölçümleri	HÜÇG+YM	YM	Kontrol	p
	Ort±SS	Ort±SS	Ort±SS	
IMPA açısı (°)	-2,83±1,33	-1,5±0,66	-0,21±0,73	0,001**
L1 - NB açısı (°)	-1,29±1,98	-0,65±1,7	0,13±1,45	0,163
L1 - NB mesafesi (mm)	1,38±1,1	1,27±0,85	0,32±0,7	0,013*
U1-L1 (°)	-4,71±3,19	-5,2±2,56	-0,73±1,82	0,001**
Prn-Sn-Ls (°)	-6,33±8,36	-2,37±6,66	-4,19±9,34	0,244
Alt dudak E-düzlemi Mes. (mm)	1,04±0,92	1,38±1,94	0,38±1,3	0,256
Üst dudak E-düzlemi Mes. (mm)	2,03±1,73	3,23±1,95	0,53±1,33	0,002**
Co-A (mm)	6,62±3,32	3,61±3,53	1,25±1,86	0,001**
Co-Gn (mm)	7,8±4,78	2,64±4,19	1,1±2,77	0,001**
Over bite (mm)	-1,45±2,48	-1,65±2,01	-0,03±1,56	0,129
Overjet (mm)	5,21±2,39	5,83±2,2	-0,39±0,91	0,001**
<i>Oneway ANOVA Test</i>		<i>* p<0.05</i>	<i>** p<0.01</i>	

Tablo 4.12. Geç dönemde grupların sefalometri ölçümlerindeki değişimin Post-Hoc değerlendirilmesi-2

Geç Dönem Sefalometri ölçümleri	YM+HÜÇG	YM+HÜÇG/	YM/
	/ YM	Kontrol	Kontrol
	p	p	p
IMPA açısı (°)	0,007**	0,001**	0,006**
L1 - NB mesafesi (mm)	0,958	0,023*	0,038*
U1-L1 (°)	0,898	0,003**	0,001**
Üst dudak E-düzlemi mesafesi (mm)	0,248	0,110	0,002**
Co-A (mm)	0,067	0,001**	0,001**
Co-Gn (mm)	0,014*	0,001**	0,075
Overjet (mm)	0,741	0,001**	0,001**
<i>Tukey HSD Test</i>		<i>* p<0.05</i>	<i>** p<0.01</i>

Erken dönemde grupların 3dMD doğrusal ölçümlerinin değerlendirilmesi Tablo 4.13, 4.14 ve 4.15’de gösterilmektedir ve ölçümler incelendiğinde;

Gruplar arasında, grupların T1 ve T2 zamanlarındaki *burun genişliği* (alr-all) ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0.05$).

Grup içi değişiklikler incelendiğinde:

Erken dönem HÜÇG+YM grubunda; T1 zamanındaki *burun genişliği* ortalamasına göre T2 zamanında görülen artış istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p:0.003$; $p<0.01$).

Erken dönem YM grubunda; T1 zamanındaki *burun genişliği* ortalamasına göre T2 zamanında istatistiksel olarak anlamlı bir değişim görülmemiştir ($p>0.05$).

Erken dönem Kontrol grubunda; T1 zamanındaki *burun genişliği* ortalamasına göre T2 zamanında istatistiksel olarak anlamlı bir değişim görülmemiştir ($p>0.05$).

Erken dönem, T1 zamanından T2 zamanına geçişte *burun genişliğindeki* değişimler bakımından HÜÇG+YM ve YM grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık yoktur ($p>0.05$).

Gruplar arasında, grupların T1 zamanındaki *burun tabanı genişliği* (acr-acl) ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmaktadır ($p:0.045$; $p<0.05$). Farklılığın hangi gruptan kaynaklandığını tespit etmek için yapılan Tukey HSD test sonucunda; HÜÇG+YM grubunun T1 zamanındaki *burun tabanı genişliği* ortalaması YM grubundan anlamlı şekilde yüksek bulunmuştur ($p:0.037$; $p<0.05$). Diğer gruplar arasında T1 zamanındaki *burun tabanı genişliği* ortalamaları açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0.05$). Grupların T2 zamanındaki *burun tabanı genişliği* ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0.05$).

Grup içi değişiklikler incelendiğinde:

Erken dönem HÜÇG+YM grubunda; T1 zamanındaki *burun tabanı genişliği* ortalamasına göre T2 zamanında istatistiksel olarak anlamlı bir değişim görülmemiştir ($p>0.05$).

Erken dönem YM grubunda; T1 zamanındaki *burun tabanı genişliği* ortalamasına göre T2 zamanında istatistiksel olarak anlamlı bir değişim görülmemiştir ($p>0.05$).

Erken dönem Kontrol grubunda; T1 zamanındaki *burun tabanı genişliği* ortalamasına göre T2 zamanında istatistiksel olarak anlamlı bir değişim görülmemiştir ($p>0.05$).

Gruplar arasında, grupların T1 ve T2 zamanlarındaki *filtrum genişliği* (chpr-chpl) ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0.05$).

Grup içi değişiklikler incelendiğinde:

Erken dönem HÜÇG+YM grubunda; T1 zamanındaki *filtrum genişliği* ortalamasına göre T2 zamanında istatistiksel olarak anlamlı bir değişim görülmemiştir ($p>0.05$).

Erken dönem YM grubunda; T1 zamanındaki *filtrum genişliği* ortalamasına göre T2 zamanında istatistiksel olarak anlamlı bir değişim görülmemiştir ($p>0.05$).

Erken dönem Kontrol grubunda; T1 zamanındaki *filtrum genişliği* ortalamasına göre T2 zamanında istatistiksel olarak anlamlı bir değişim görülmemiştir ($p>0.05$).

Gruplar arasında, grupların T1 ve T2 zamanlarındaki *ağız genişliği* (chr-chl) ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0.05$).

Grup içi değişiklikler incelendiğinde:

Erken dönem HÜÇG+YM grubunda; T1 zamanındaki *ağız genişliği* ortalamasına göre T2 zamanında istatistiksel olarak anlamlı bir değişim görülmemiştir ($p>0.05$).

Erken dönem YM grubunda; T1 zamanındaki *ağız genişliği* ortalamasına göre T2 zamanında istatistiksel olarak anlamlı bir değişim görülmemiştir ($p>0.05$).

Erken dönem Kontrol grubunda; T1 zamanındaki *ağız genişliği* ortalamasına göre zamanında görülen artış istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p:0.006$; $p<0.01$).

Gruplar arasında, grupların T1 zamanındaki *üst dudak uzunluğu* (sn-sto) ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmazken ($p>0.05$);

T2 zamanındaki sn-sto ölçüm ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmaktadır ($p:0.001$; $p<0.01$). Farklılığın hangi gruptan kaynaklandığını tespit etmek için yapılan Tukey HSD test sonucunda; kontrol grubunun T2 zamanındaki *üst dudak uzunluğu* ortalaması, HÜÇG+YM ($p:0.028$; $p<0.05$) ve YM ($p:0.001$; $p<0.01$) gruplarından anlamlı şekilde düşük bulunmuştur. HÜÇG+YM ve YM gruplarının T2 zamanındaki *üst dudak uzunluğu* ölçüm ortalamaları açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0.05$).

Grup içi değişiklikler incelendiğinde:

Erken dönem HÜÇG+YM grubunda; T1 zamanındaki *üst dudak uzunluğu* ortalamasına göre T2 zamanında görülen artış istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p:0.006$; $p<0.01$).

Erken dönem YM grubunda; T1 zamanındaki *üst dudak uzunluğu* ortalamasına göre T2 zamanında görülen artış istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p:0.001$; $p<0.01$).

Erken dönem Kontrol grubunda; T1 zamanındaki *üst dudak uzunluğu* ortalamasına göre T2 zamanında istatistiksel olarak anlamlı bir değişim görülmemiştir ($p>0.05$).

Erken dönem, T1 zamanından T2 zamanına geçişte *üst dudak uzunluğundaki* değişimler bakımından HÜÇG+YM ve YM grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık yoktur ($p>0.05$).

Gruplar arasında, grupların T1 zamanındaki *üst dudak vermilion uzunluğu* (Is-sto) ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmazken ($p>0.05$); T2 zamanındaki *üst dudak vermilion uzunluğu* ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmaktadır ($p:0.001$; $p<0.01$). Farklılığın hangi gruptan kaynaklandığını tespit etmek için yapılan Tukey HSD test sonucunda; kontrol grubunun T2 zamanındaki *üst dudak vermilion uzunluğu* ortalaması, HÜÇG+YM ($p:0.001$; $p<0.01$) ve YM ($p:0.001$; $p<0.01$) gruplarından anlamlı şekilde düşük bulunmuştur. HÜÇG+YM ve YM gruplarının T2 zamanındaki *üst dudak vermilion uzunluğu* ölçüm ortalamaları açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0.05$).

Grup içi değişiklikler incelendiğinde:

Erken dönem HÜÇG+YM grubunda; T1 zamanındaki *üst dudak vermilion uzunluğu* ortalamasına göre T2 zamanında görülen artış istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p:0.001; p<0.01).

Erken dönem YM grubunda; T1 zamanındaki *üst dudak vermilion uzunluğu* ortalamasına göre T2 zamanında görülen artış istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p:0.001; p<0.01).

Erken dönem Kontrol grubunda; T1 zamanındaki *üst dudak vermilion uzunluğu* ortalamasına göre T2 zamanında istatistiksel olarak anlamlı bir değişim görülmemiştir (p>0.05).

Erken dönem, T1 zamanından T2 zamanına geçişte *üst dudak vermilion uzunluğundaki* değişimler bakımından HÜÇG+YM ve YM grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık yoktur (p>0.05).

Gruplar arasında, grupların T1 ve T2 zamanlarındaki *alt dudak uzunluğu* (stome) ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır (p>0.05).

Grup içi değişiklikler incelendiğinde:

Erken dönem HÜÇG+YM grubunda; T1 zamanındaki *alt dudak uzunluğu* ortalamasına göre T2 zamanında görülen artış istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p:0.002; p<0.01).

Erken dönem YM grubunda; T1 zamanındaki *alt dudak uzunluğu* ortalamasına göre T2 zamanında görülen artış istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p:0.026; p<0.05).

Erken dönem Kontrol grubunda; T1 zamanındaki *alt dudak uzunluğu* ortalamasına göre T2 zamanında istatistiksel olarak anlamlı bir değişim görülmemiştir (p>0.05).

Erken dönem, T1 zamanından T2 zamanına geçişte *alt dudak uzunluğundaki* değişimler bakımından HÜÇG+YM ve YM grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık yoktur (p>0.05).

Gruplar arasında, grupların T1 ve T2 zamanlarındaki *alt dudak vermillion uzunluğu* (sto-li) ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0.05$).

Grup içi değişiklikler incelendiğinde:

Erken dönem HÜÇG+YM grubunda; T1 zamanındaki *alt dudak vermillion uzunluğu* ortalamasına göre T2 zamanında görülen artış istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p:0.003$; $p<0.01$).

Erken dönem YM grubunda; T1 zamanındaki *alt dudak vermillion uzunluğu* ortalamasına göre T2 zamanında görülen artış istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p:0.045$; $p<0.05$).

Erken dönem Kontrol grubunda; T1 zamanındaki *alt dudak vermillion uzunluğu* ortalamasına göre T2 zamanında istatistiksel olarak anlamlı bir değişim görülmemiştir ($p>0.05$).

Erken dönem, T1 zamanından T2 zamanına geçişte *alt dudak vermillion uzunluğundaki* değişimler bakımından HÜÇG+YM ve YM grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık yoktur ($p>0.05$).

Gruplar arasında, grupların T1 zamanındaki *anterior yüz yüksekliği* (n-me) ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmazken ($p>0.05$); T2 zamanındaki *anterior yüz yüksekliği* ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmaktadır ($p:0.012$; $p<0.05$). Farklılığın hangi gruptan kaynaklandığını tespit etmek için yapılan Tukey HSD test sonucunda; kontrol grubunun T2 zamanındaki *anterior yüz yüksekliği* ortalaması, YM grubundan anlamlı şekilde düşük bulunmuştur ($p:0.017$; $p<0.05$). Diğer gruplarının T2 zamanındaki *anterior yüz yüksekliği* ölçüm ortalamaları açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0.05$).

Grup içi değişiklikler incelendiğinde:

Erken dönem HÜÇG+YM grubunda; T1 zamanındaki *anterior yüz yüksekliği* ortalamasına göre T2 zamanında görülen artış istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p:0.001$; $p<0.01$).

Erken dönem YM grubunda; T1 zamanındaki *anterior yüz yüksekliği* ortalamasına göre T2 zamanında görülen artış istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p:0.001$; $p<0.01$).

Erken dönem Kontrol grubunda; T1 zamanındaki *anterior yüz yüksekliği* ortalamasına göre T2 zamanında istatistiksel olarak anlamlı bir değişim görülmemiştir ($p>0.05$).

Erken dönem, T1 zamanından T2 zamanına geçişte *anterior yüz yüksekliğindeki* değişimler bakımından HÜÇG+YM ve YM grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık yoktur ($p>0.05$).

Gruplar arasında, grupların T1 zamanındaki *alt yüz yüksekliği* (sn-me) ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmazken ($p>0.05$); T2 zamanındaki *alt yüz yüksekliği* ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmaktadır ($p:0.004$; $p<0.01$). Farklılığın hangi gruptan kaynaklandığını tespit etmek için yapılan Tukey HSD test sonucunda; kontrol grubunun T2 zamanındaki *alt yüz yüksekliği* ortalaması, HÜÇG+YM ($p:0.016$; $p<0.05$) ve YM ($p:0.011$; $p<0.05$) gruplarından anlamlı şekilde düşük bulunmuştur. HÜÇG+YM ve YM gruplarının T2 zamanındaki *alt yüz yüksekliği* ortalamaları açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0.05$).

Grup içi değişiklikler incelendiğinde:

Erken dönem HÜÇG+YM grubunda; T1 zamanındaki *alt yüz yüksekliği* ortalamasına göre T2 zamanında görülen artış istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p:0.001$; $p<0.01$).

Erken dönem YM grubunda; T1 zamanındaki *alt yüz yüksekliği* ortalamasına göre T2 zamanında görülen artış istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p:0.001$; $p<0.01$).

Erken dönem Kontrol grubunda; T1 zamanındaki *alt yüz yüksekliği* ortalamasına göre T2 zamanında istatistiksel olarak anlamlı bir değişim görülmemiştir ($p>0.05$).

Erken dönem, T1 zamanından T2 zamanına geçişte *alt yüz yüksekliğindeki* değişimler bakımından HÜÇG+YM ve YM grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık yoktur ($p>0.05$).

Tablo 4.13. Erken dönemde grupların 3dMD doğrusal ölçümlerinin değerlendirilmesi (mm)

3dMD doğrusal ölçümler	Erken Dönem	HÜÇG+YM	YM	Kontrol	¹ p
		Ort±SS	Ort±SS	Ort±SS	
Burun genişliği (alr-all)	T1	30,98±1,9	30,48±2,74	30,71±1,78	0,866
	T2	32,09±2,42	31,28±2,77	30,79±2,11	0,414
	² p	0,003**	0,059	0,859	
Burun tabanı genişliği (acr-acl)	T1	28,52±2,19	25,95±2,58	27,44±2,1	0,045*
	T2	29,42±3,1	26,85±3,18	27,54±2,41	0,252
	² p	0,164	0,114	0,833	
Filtrum genişliği (cphr-cphl)	T1	11,02±2,2	11,33±0,65	11,18±1,02	0,875
	T2	11,74±2,6	11,04±1,41	11,97±1,48	0,306
	² p	0,198	0,515	0,063	
Ağız genişliği (chr-chl)	T1	42,28±3,54	43,73±3,11	42,43±3,61	0,554
	T2	44,29±4,4	44,44±3,35	43,89±3,32	0,921
	² p	0,067	0,121	0,006**	
Üst dudak uzunluğu (sn-sto)	T1	16,94±1,65	16,94±2,25	16,38±2,26	0,731
	T2	18,52±1,51	19,8±2,08	16,33±2,21	0,001**
	² p	0,006**	0,001**	0,875	
Üst dudak vermillion uzunluğu (ls-sto)	T1	5,50±0,94	5,31±1,27	4,71±1,59	0,301
	T2	7,06±1,07	7,49±1,37	4,53±1,1	0,001**
	² p	0,001**	0,001**	0,601	
Alt dudak uzunluğu (sto-me)	T1	42,6±3,59	41,64±2,73	40,67±3,55	0,363
	T2	44,23±3,51	43,11±3,36	41,16±3,37	0,081
	² p	0,002**	0,026*	0,433	
Alt dudak vermillion uzunluğu (sto-li)	T1	7,29±1,57	7,14±1,7	6,93±1,55	0,849
	T2	8,27±1,29	7,8±1,54	7,2±1,46	0,186
	² p	0,003**	0,045*	0,393	
Anterior yüz yüksekliği (n-me)	T1	103,26±5,9	104,49±7,51	99,13±7,16	0,095
	T2	106,71±6,01	108,15±7,68	100,61±7,13	0,012*
	² p	0,001**	0,001**	0,053	
Alt yüz yüksekliği (sn-me)	T1	59,12±4,44	58,25±4,13	56,54±4,91	0,351
	T2	62,32±4,85	62,39±4,60	56,86±4,45	0,004**
	² p	0,001**	0,001**	0,637	

¹ Oneway ANOVA Test² Paired Sample t test

* p<0.05

** p<0.01

Tablo 4.14. Erken dönemde grupların 3dMD doğrusal ölçümlerindeki değişiminin değerlendirilmesi (mm)

3dMD doğrusal ölçümler		HÜÇG+YM	YM	Kontrol	¹ p
		Ort±SS	Ort±SS	Ort±SS	
Erken Dönem	alr-all	1,11±0,89	0,8±1,24	0,08±1,79	0,188
	acr-acl	0,91±1,89	0,9±1,77	0,1±1,79	0,049*
	cphr-cphl	0,72±1,64	-0,29±1,43	0,79±1,53	0,113
	chr-chl	2,01±3,05	0,71±1,39	1,46±1,83	0,382
	sn-sto	1,58±1,4	2,86±1,7	-0,05±1,25	0,001**
	ls-sto	1,56±1,03	2,19±1,09	-0,17±1,3	0,001**
	sto-me	1,63±1,24	1,47±1,86	0,49±2,42	0,289
	sto-li	0,98±0,75	0,66±0,96	0,27±1,23	0,244
	n-me	3,45±2,07	3,66±2,02	1,48±2,69	0,040*
	sn-me	3,2±1,71	4,14±1,47	0,32±2,69	0,001**
<i>Oneway ANOVA Test</i>		<i>* p<0.05</i>	<i>** p<0.01</i>		

Tablo 4.15. Erken dönemde grupların 3dMD doğrusal ölçümlerindeki değişiminin Post-Hoc değerlendirilmesi

3dMD doğrusal ölçümler		HÜÇG+YM/ YM	HÜÇG+YM/ Kontrol	YM/ Kontrol
		p	p	p
Erken Dönem	acr-acl	0,431	0,516	0,041*
	sn-sto	0,118	0,021*	0,001**
	ls-sto	0,442	0,002**	0,001**
	n-me	0,977	0,112	0,041*
	sn-me	0,577	0,006**	0,001**
<i>Tukey HSD Test</i>		<i>* p<0.05</i>	<i>** p<0.01</i>	

Geç dönemde grupların 3dMD doğrusal ölçümlerinin değerlendirilmesi Tablo 4.16, 4.17 ve 4.18'de gösterilmektedir ve ölçümler incelendiğinde;

Gruplar arasında, grupların T1 ve T2 zamanlarındaki *burun genişliği* (alr-all) ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0.05$).

Grup içi değişiklikler incelendiğinde:

Geç Dönem HÜÇG+YM grubunda; T1 zamanındaki *burun genişliği* ortalamasına göre T2 zamanında görülen artış istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p:0.036$; $p<0.05$).

Geç Dönem YM grubunda; T1 zamanındaki *burun genişliği* ortalamasına göre T2 zamanında istatistiksel olarak anlamlı bir değişim görülmemiştir ($p>0.05$).

Geç Dönem Kontrol grubunda; T1 zamanındaki *burun genişliği* ortalamasına göre T2 zamanında istatistiksel olarak anlamlı bir değişim görülmemiştir ($p>0.05$).

Geç dönem, T1 zamanından T2 zamanına geçişte *burun genişliğindeki* değişimler bakımından HÜÇG+YM ve YM grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık yoktur ($p>0.05$).

Gruplar arasında, grupların T1 ve T2 zamanlarındaki *burun tabanı genişliği* (acr-acl) ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0.05$).

Grup içi değişiklikler incelendiğinde:

Geç Dönem HÜÇG+YM grubunda; T1 zamanındaki *burun tabanı genişliği* ortalamasına göre T2 zamanında görülen artış istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p:0.012$; $p<0.05$).

Geç Dönem YM grubunda; T1 zamanındaki *burun tabanı genişliği* ortalamasına göre T2 zamanında görülen artış istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p:0.026$; $p<0.05$).

Geç Dönem Kontrol grubunda; T1 zamanındaki *burun tabanı genişliği* ortalamasına göre T2 zamanında istatistiksel olarak anlamlı bir değişim görülmemiştir ($p>0.05$).

Geç dönem, T1 zamanından T2 zamanına geçişte *burun tabanı genişliğindeki* değişimler bakımından HÜÇG+YM ve YM grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık yoktur ($p>0.05$).

Gruplar arasında, grupların T1 ve T2 zamanlarındaki *filtrum genişliği* (chpr-chpl) ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0.05$).

Grup içi değişiklikler incelendiğinde:

Geç Dönem HÜÇG+YM grubunda; T1 zamanındaki *filtrum genişliği* ortalamasına göre T2 zamanında istatistiksel olarak anlamlı bir değişim görülmemiştir ($p>0.05$).

Geç Dönem YM grubunda; T1 zamanındaki *filtrum genişliği* ortalamasına göre T2 zamanında istatistiksel olarak anlamlı bir değişim görülmemiştir ($p>0.05$).

Geç Dönem Kontrol grubunda; T1 zamanındaki *filtrum genişliği* ortalamasına göre T2 zamanında istatistiksel olarak anlamlı bir değişim görülmemiştir ($p>0.05$).

Gruplar arasında, grupların T1 ve T2 zamanlarındaki *ağız genişliği* (chr-chl) ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0.05$).

Grup içi değişiklikler incelendiğinde:

Geç Dönem HÜÇG+YM grubunda; T1 zamanındaki *ağız genişliği* ortalamasına göre T2 zamanında istatistiksel olarak anlamlı bir değişim görülmemiştir ($p>0.05$).

Geç Dönem YM grubunda; T1 zamanındaki *ağız genişliği* ortalamasına göre T2 zamanında istatistiksel olarak anlamlı bir değişim görülmemiştir ($p>0.05$).

Geç Dönem Kontrol grubunda; T1 zamanındaki *ağız genişliği* ortalamasına göre T2 zamanında artış istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p:0.034$; $p<0.05$).

Gruplar arasında, grupların T1 ve T2 zamanlarındaki *üst dudak uzunluğu* (sn-sto) ortalamaları açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0.05$).

Grup içi değişiklikler incelendiğinde:

Geç Dönem HÜÇG+YM grubunda; T1 zamanındaki *üst dudak uzunluğu* ortalamasına göre T2 zamanında görülen artış istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p:0.004$; $p<0.01$).

Geç Dönem YM grubunda; T1 zamanındaki *üst dudak uzunluğu* ortalamasına göre T2 zamanında görülen artış istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p:0.001; p<0.01).

Geç Dönem Kontrol grubunda; T1 zamanındaki *üst dudak uzunluğu* ortalamasına göre T2 zamanında istatistiksel olarak anlamlı bir değişim görülmemiştir (p>0.05).

Geç dönem, T1 zamanından T2 zamanına geçişte *üst dudak uzunluğundaki* değişimler bakımından HÜÇG+YM ve YM grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık yoktur (p>0.05).

Gruplar arasında, grupların T1 zamanındaki *üst dudak vermilion uzunluğu* (Isto) ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmazken (p>0.05); T2 zamanındaki *üst dudak vermilion uzunluğu* ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmaktadır (p:0.035; p<0.05). Farklılığın hangi gruptan kaynaklandığını tespit etmek için yapılan Tukey HSD test sonucunda; kontrol grubunun T2 zamanındaki *üst dudak vermilion uzunluğu* ortalaması, YM grubundan anlamlı şekilde düşük bulunmuştur (p:0.032; p<0.05). Diğer gruplarının T2 zamanındaki *üst dudak vermilion uzunluğu* ortalamaları açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır (p>0.05).

Grup içi değişiklikler incelendiğinde:

Geç Dönem HÜÇG+YM grubunda; T1 zamanındaki *üst dudak vermilion uzunluğu* ortalamasına göre T2 zamanında görülen artış istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p:0.030; p<0.05).

Geç Dönem YM grubunda; T1 zamanındaki *üst dudak vermilion uzunluğu* ortalamasına göre T2 zamanında görülen artış istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p:0.001; p<0.01).

Geç Dönem Kontrol grubunda; T1 zamanındaki *üst dudak vermilion uzunluğu* ortalamasına göre T2 zamanında istatistiksel olarak anlamlı bir değişim görülmemiştir (p>0.05).

Geç dönem, T1 zamanından T2 zamanına geçişte *üst dudak vermilion uzunluğundaki* değişimler bakımından HÜÇG+YM ve YM grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık yoktur ($p>0.05$).

Gruplar arasında, grupların T1 ve T2 zamanlarındaki *alt dudak uzunluğu* (stome) ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0.05$).

Grup içi değişiklikler incelendiğinde:

Geç Dönem HÜÇG+YM grubunda; T1 zamanındaki *alt dudak uzunluğu* ortalamasına göre T2 zamanında görülen artış istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p:0.001$; $p<0.01$).

Geç Dönem YM grubunda; T1 zamanındaki *alt dudak uzunluğu* ortalamasına göre T2 zamanında görülen artış istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p:0.002$; $p<0.01$).

Geç Dönem Kontrol grubunda; T1 zamanındaki *alt dudak uzunluğu* ortalamasına göre T2 zamanında istatistiksel olarak anlamlı bir değişim görülmemiştir ($p>0.05$).

Geç dönem, T1 zamanından T2 zamanına geçişte *alt dudak uzunluğundaki* değişimler bakımından HÜÇG+YM ve YM grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık yoktur ($p>0.05$).

Gruplar arasında, grupların T1 ve T2 zamanlarındaki *alt dudak vermilion uzunluğu* (sto-li) ölçüm ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0.05$).

Grup içi değişiklikler incelendiğinde:

Geç Dönem HÜÇG+YM grubunda; T1 zamanındaki *alt dudak vermilion uzunluğu* ortalamasına göre T2 zamanında görülen artış istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p:0.045$; $p<0.05$).

Geç Dönem YM grubunda; T1 zamanındaki *alt dudak vermilion uzunluğu* ortalamasına göre T2 zamanında istatistiksel olarak anlamlı bir değişim görülmemiştir ($p>0.05$).

Geç Dönem Kontrol grubunda; T1 zamanındaki *alt dudak vermillion uzunluğu* ortalamasına göre T2 zamanında istatistiksel olarak anlamlı bir değişim görülmemiştir ($p>0.05$).

Geç dönem, T1 zamanından T2 zamanına geçişte *alt dudak vermillion uzunluğundaki* değişimler bakımından HÜÇG+YM ve YM grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık yoktur ($p>0.05$).

Gruplar arasında, grupların T1 ve T2 zamanlarındaki *anterior yüz yüksekliği* (n-me) ortalamaları açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0.05$).

Grup içi değişiklikler incelendiğinde:

Geç Dönem HÜÇG+YM grubunda; T1 zamanındaki *anterior yüz yüksekliği* ortalamasına göre T2 zamanında görülen artış istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p:0.001$; $p<0.01$).

Geç Dönem YM grubunda; T1 zamanındaki *anterior yüz yüksekliği* ortalamasına göre T2 zamanında görülen artış istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p:0.002$; $p<0.01$).

Geç Dönem Kontrol grubunda; T1 zamanındaki *anterior yüz yüksekliği* ortalamasına göre T2 zamanında istatistiksel olarak anlamlı bir değişim görülmemiştir ($p>0.05$).

Geç dönem, T1 zamanından T2 zamanına geçişte *anterior yüz yüksekliğindeki* değişimler bakımından HÜÇG+YM ve YM grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık yoktur ($p>0.05$).

Gruplar arasında, grupların T1 ve T2 zamanlarındaki *alt yüz yüksekliği* (sn-me) ortalamaları açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0.05$).

Grup içi değişiklikler incelendiğinde:

Geç Dönem HÜÇG+YM grubunda; T1 zamanındaki *alt yüz yüksekliği* ortalamasına göre T2 zamanında görülen artış istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p:0.001$; $p<0.01$).

Geç Dönem YM grubunda; T1 zamanındaki *alt yüz yüksekliği* ortalamasına göre T2 zamanında görülen artış istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p:0.001$; $p<0.01$).

Geç Dönem Kontrol grubunda; T1 zamanındaki *alt yüz yüksekliği* ortalamasına göre T2 zamanında istatistiksel olarak anlamlı bir değişim görülmemiştir ($p>0.05$).

Geç dönem, T1 zamanından T2 zamanına geçişte *alt yüz yüksekliğindeki* değişimler bakımından HÜÇG+YM ve YM grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık yoktur ($p>0.05$).

Tablo 4.16. Geç dönemde grupların 3dMD doğrusal ölçümlerinin değerlendirilmesi (mm)

3dMD doğrusal ölçümler	Geç Dönem	HÜÇG+YM	YM	Kontrol	¹ p
		Ort±SS	Ort±SS	Ort±SS	
Burun genişliği (alr-all)	T1	31,8±2,87	32,3±2,72	33,45±2,01	0,300
	T2	33,35±3,79	33,63±2,5	34,65±3,21	0,528
	² p	0,036*	0,075	0,088	
Burun tabanı genişliği (acr-acl)	T1	27,46±3,12	26,81±2,1	29,31±2,68	0,079
	T2	29,08±3,66	28,78±2,98	30,07±2,91	0,600
	² p	0,012*	0,026*	0,175	
Filtrum genişliği (cphr-cphl)	T1	12,35±1,44	11,41±1,57	12,33±1,75	0,304
	T2	12,95±1,56	12,15±2,05	12,37±1,3	0,534
	² p	0,110	0,244	0,916	
Ağız genişliği (chr-chl)	T1	44,09±2,61	45,73±3,5	46,05±2,71	0,280
	T2	45,59±1,67	46,57±4,24	47,02±2,84	0,342
	² p	0,057	0,064	0,034*	
Üst dudak uzunluğu (sn-sto)	T1	17,77±3,11	18,38±3,06	17,29±3,12	0,702
	T2	19,35±2,76	20,3±3,34	17,93±3,24	0,206
	² p	0,004**	0,001**	0,179	
Üst dudak Vermil. uzunluğu (ls-sto)	T1	5,94±1,72	6,39±1,3	6,0±1,96	0,799
	T2	7,17±1,45	7,8±1,37	5,84±2,24	0,035*
	² p	0,030*	0,001**	0,647	
Alt dudak uzunluğu (sto-me)	T1	43,15±2,75	43,04±2,61	43,1±3,36	0,996
	T2	44,78±2,64	45,25±3,58	43,88±3,21	0,582
	² p	0,001**	0,002**	0,100	
Alt dudak Vermil. uzunluğu (sto-li)	T1	7,84±1,29	8,83±2,25	8,29±1,87	0,483
	T2	8,68±1,56	8,89±1,61	8,28±1,65	0,654
	² p	0,045*	0,893	0,979	
Anterior yüz yüksekliği (n-me)	T1	108,29±5,61	109,49±4,7	106,22±6,65	0,397
	T2	111,87±6,15	113,11±6,12	107,81±8,04	0,318
	² p	0,001**	0,002**	0,059	
Alt yüz yüksekliği (sn-me)	T1	60,67±5,09	61±4,84	59,78±5,35	0,840
	T2	63,83±4,81	64,97±6,42	60,23±5,68	0,285
	² p	0,001**	0,001**	0,063	

¹ Oneway ANOVA Test² Paired Sample t test

* p<0.05

** p<0.01

Tablo 4.17. Geç dönemde grupların 3dMD doğrusal ölçümlerindeki değişiminin değerlendirilmesi (mm)

3dMD		HÜÇG+YM	YM	Kontrol	¹ p
doğrusal ölçümler		Ort±SS	Ort±SS	Ort±SS	
Geç Dönem	alr-all	1,54±1,98	1,33±2,22	1,2±1,27	0,909
	acr-acl	1,62±1,63	1,97±2,51	0,76±1,82	0,349
	cphr-cphl	0,6±1,06	0,74±1,98	0,04±1,2	0,492
	chr-chl	1,5±2,17	0,84±1,64	0,96±1,38	0,481
	sn-sto	1,58±1,31	1,92±1,15	0,64±1,55	0,079
	ls-sto	1,23±1,51	1,41±1,02	-0,17±1,21	0,011*
	sto-me	1,63±1,14	2,21±1,75	0,78±1,49	0,084
	sto-li	0,85±1,15	0,06±1,54	-0,01±1,05	0,243
	n-me	3,58±2,18	3,62±2,89	1,59±4,13	0,689
	sn-me	3,16±1,9	3,97±2,67	0,45±2,05	0,032*
<i>Oneway ANOVA Test</i>		* $p<0.05$	** $p<0.01$		

Tablo 4.18. Geç dönemde grupların 3dMD doğrusal ölçümlerindeki değişiminin Post-Hoc değerlendirilmesi

3dMD		HÜÇG+YM/ YM	HÜÇG+YM/ Kontrol	YM/ Kontrol
doğrusal ölçümler		p	p	p
Geç Dönem	ls-sto	0,944	0,038*	0,015*
	sn-me	0,686	0,189	0,029*
<i>Tukey HSD Test</i>		* $p<0.05$	** $p<0.01$	

Erken dönemde grupların 3dMD oransal ölçümlerinin değerlendirilmesi Tablo 4.19, 4.20 ve 4.21’de gösterilmiştir ve ölçümler incelendiğinde;

Gruplar arasında, grupların T1 ve T2 zamanlarındaki *anterior yüz yüksekliği / alt yüz yüksekliği* (n-me/sn-me) oranı ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0.05$).

Grup içi değişiklikler incelendiğinde:

Erken Dönem HÜÇG+YM grubunda; T1 zamanındaki *anterior yüz yüksekliği / alt yüz yüksekliği oranı* ortalamasına göre T2 zamanında görülen düşüş istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p:0.013; p<0.05).

Erken Dönem YM grubunda; T1 zamanındaki *anterior yüz yüksekliği / alt yüz yüksekliği oranı* ortalamasına göre T2 zamanında görülen düşüş istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p:0.001; p<0.01).

Erken Dönem Kontrol grubunda; T1 zamanındaki *anterior yüz yüksekliği / alt yüz yüksekliği oranı* ortalamasına göre T2 zamanında istatistiksel olarak anlamlı bir değişim görülmemiştir (p>0.05).

Erken dönem, T1 zamanından T2 zamanına geçişte *alt yüz yüksekliğindeki* değişimler bakımından HÜÇG+YM ve YM grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık yoktur (p>0.05).

Gruplar arasında, grupların T1 zamanındaki *üst dudak vermillion uzunluğu / alt dudak vermillion uzunluğu oranı* (ls-sto / sto-li) ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmazken (p>0.05); T2 zamanındaki *üst dudak vermillion uzunluğu / alt dudak vermillion uzunluğu oranı* ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmaktadır (p:0.001; p<0.01). Farklılığın hangi gruptan kaynaklandığını tespit etmek için yapılan Tukey HSD test sonucunda; kontrol grubunun T2 zamanındaki *üst dudak vermillion uzunluğu / alt dudak vermillion uzunluğu oranı* ortalaması, HÜÇG+YM (p:0.001; p<0.01) ve YM (p:0.001; p<0.01) gruplarından anlamlı şekilde düşük bulunmuştur. HÜÇG+YM ve YM gruplarının T2 zamanındaki *üst dudak vermillion uzunluğu / alt dudak vermillion uzunluğu oranı* ortalamaları açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır (p>0.05).

Grup içi değişiklikler incelendiğinde:

Erken Dönem HÜÇG+YM grubunda; T1 zamanındaki *üst dudak vermillion uzunluğu / alt dudak vermillion uzunluğu oranı* ortalamasına göre T2 zamanında görülen artış istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p:0.018; p<0.05).

Erken Dönem YM grubunda; T1 zamanındaki üst dudak vermilion uzunluğu / alt dudak vermilion uzunluğu oranı ortalamasına göre T2 zamanında görülen artış istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p:0.001$; $p<0.01$).

Erken Dönem Kontrol grubunda; T1 zamanındaki üst dudak vermilion uzunluğu / alt dudak vermilion uzunluğu oranı ortalamasına göre T2 zamanında istatistiksel olarak anlamlı bir değişim görülmemiştir ($p>0.05$).

Erken dönem, T1 zamanından T2 zamanına geçişte *üst dudak vermilion uzunluğu / alt dudak vermilion uzunluğu oranındaki* değişimler bakımından HÜÇG+YM ve YM grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık yoktur ($p>0.05$).

Gruplar arasında, grupların T1 zamanındaki *üst dudak uzunluğu / alt dudak uzunluğu oranı* (sn-sto/sto-me) ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmazken ($p>0.05$); T2 zamanındaki *üst dudak uzunluğu / alt dudak uzunluğu oranı* ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmaktadır ($p:0.005$; $p<0.01$). Farklılığın hangi gruptan kaynaklandığını tespit etmek için yapılan Tukey HSD test sonucunda; kontrol grubunun T2 zamanındaki *üst dudak uzunluğu / alt dudak uzunluğu oranı* ortalaması, YM grubundan anlamlı şekilde düşük bulunmuştur ($p:0.004$; $p<0.01$). Diğer gruplarının T2 zamanındaki *üst dudak uzunluğu / alt dudak uzunluğu oranı* ortalamaları açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0.05$).

Grup içi değişiklikler incelendiğinde:

Erken Dönem HÜÇG+YM grubunda; T1 zamanındaki üst dudak uzunluğu / alt dudak uzunluğu oranı ortalamasına göre T2 zamanında istatistiksel olarak anlamlı bir değişim görülmemiştir ($p>0.05$).

Erken Dönem YM grubunda; T1 zamanındaki üst dudak uzunluğu / alt dudak uzunluğu oranı ortalamasına göre T2 zamanında görülen artış istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p:0.011$; $p<0.05$).

Erken Dönem Kontrol grubunda; T1 zamanındaki üst dudak uzunluğu / alt dudak uzunluğu oranı ortalamasına göre T2 zamanında istatistiksel olarak anlamlı bir değişim görülmemiştir ($p>0.05$).

Erken dönem, T1 zamanından T2 zamanına geçişte *üst dudak uzunluğu / alt dudak uzunluğu oranındaki* değişimler bakımından HÜÇG+YM ve YM grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık yoktur ($p>0.05$).

Gruplar arasında, grupların T1 zamanındaki *ağız genişliği / toplam vermillion uzunluğu oranı* (chr-chl/ls-li) ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmazken ($p>0.05$); T2 zamanındaki *ağız genişliği / toplam vermillion uzunluğu oranı* ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmaktadır ($p:0.001$; $p<0.01$). Farklılığın hangi gruptan kaynaklandığını tespit etmek için yapılan Tukey HSD test sonucunda; kontrol grubunun T2 zamanındaki *ağız genişliği / toplam vermillion uzunluğu oranı* ortalaması, HÜÇG+YM ($p:0.004$; $p<0.01$) ve YM ($p:0.006$; $p<0.01$) gruplarından anlamlı şekilde yüksek bulunmuştur. HÜÇG+YM ve YM gruplarının T2 zamanındaki *ağız genişliği / toplam vermillion uzunluğu oranı* ortalamaları açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0.05$).

Grup içi değişiklikler incelendiğinde:

Erken Dönem HÜÇG+YM grubunda; T1 zamanındaki *ağız genişliği / toplam vermillion uzunluğu oranı* ortalamasına göre T2 zamanında görülen düşüş istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p:0.009$; $p<0.01$).

Erken Dönem YM grubunda; T1 zamanındaki *ağız genişliği / toplam vermillion uzunluğu oranı* ortalamasına göre T2 zamanında görülen düşüş istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p:0.001$; $p<0.01$).

Erken Dönem Kontrol grubunda; T1 zamanındaki *ağız genişliği / toplam vermillion uzunluğu oranı* ortalamasına göre T2 zamanında istatistiksel olarak anlamlı bir değişim görülmemiştir ($p>0.05$).

Erken dönem, T1 zamanından T2 zamanına geçişte *ağız genişliği / toplam vermillion uzunluğu oranındaki* değişimler bakımından HÜÇG+YM ve YM grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık yoktur ($p>0.05$).

Gruplar arasında, grupların T1 ve T2 zamanlarındaki *filtrum genişliği / ağız genişliği oranı* (cphr-cphl / chr-chl) oranı ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0.05$).

Grup içi değişiklikler incelendiğinde:

Erken Dönem HÜÇG+YM grubunda; T1 zamanındaki *filtrum genişliği / ağız genişliği oranı* ortalamasına göre T2 zamanında istatistiksel olarak anlamlı bir değişim görülmemiştir ($p>0.05$).

Erken Dönem YM grubunda; T1 zamanındaki *filtrum genişliği / ağız genişliği oranı* ortalamasına göre T2 zamanında istatistiksel olarak anlamlı bir değişim görülmemiştir ($p>0.05$).

Erken Dönem Kontrol grubunda; T1 zamanındaki *filtrum genişliği / ağız genişliği oranı* ortalamasına göre T2 zamanında istatistiksel olarak anlamlı bir değişim görülmemiştir ($p>0.05$).

Tablo 4.19. Erken dönemde grupların 3dMD oransal ölçümlerinin değerlendirilmesi

3dMD oransal ölçümler	Erken Dönem	HÜÇG+YM	YM	Kontrol	¹ p
		Ort±SS	Ort±SS	Ort±SS	
Ant. yüz yüksekliği/	T1	1,75±0,05	1,80±0,07	1,76±0,07	0,241
Alt yüz yüksekliği	T2	1,72±0,06	1,73±0,06	1,77±0,07	0,084
(n-me / sn-me)	² p	0,013*	0,001**	0,320	
Üst vermillion uz/	T1	0,77±0,12	0,75±0,12	0,68±0,19	0,311
Alt vermillion uz	T2	0,86±0,09	0,97±0,13	0,64±0,16	0,001**
(ls-sto / sto-li)	² p	0,018*	0,001**	0,372	
Üst dudak uzunluğu/	T1	0,40±0,04	0,41±0,05	0,40±0,04	0,952
Alt dudak uzunluğu	T2	0,42±0,02	0,46±0,05	0,39±0,05	0,005**
(sn-sto / sto-me)	² p	0,152	0,011*	0,560	
Ağız genişliği/	T1	3,75±0,84	4,16±0,93	4,28±1,22	0,448
Top. vermillion uz.	T2	3,21±0,38	3,28±0,58	4,22±0,93	0,001**
(chr-chl / ls-li)	² p	0,009**	0,001**	0,782	
Filtrum genişliği/	T1	0,26±0,05	0,26±0,02	0,27±0,03	0,864
Ağız genişliği	T2	0,27±0,05	0,25±0,03	0,28±0,04	0,185
(cphr-cphl / chr-chl)	² p	0,616	0,399	0,177	

¹ Oneway ANOVA Test

² Paired Sample t test

* $p<0.05$

** $p<0.01$

Tablo 4.20. Erken dönemde grupların 3dMD oransal ölçümlerinin değişiminin değerlendirilmesi

3dMD oransal ölçümler		HÜÇG+YM Ort±SS	YM Ort±SS	Kontrol Ort±SS	¹ p
Erken Dönem	n-me / sn-me	-0,03±0,03	-0,06±0,04	0,01±0,05	0,001**
	ls-sto / sto-li	0,09±0,09	0,22±0,15	-0,04±0,16	0,001**
	sn-sto / sto-me	0,02±0,04	0,05±0,06	-0,01±0,04	0,007**
	chr-chl / ls-li	-0,54±0,52	-0,88±0,65	-0,07±0,94	0,031*
	cphr-cphl / chr-chl	0,01±0,04	-0,01±0,03	0,01±0,04	0,304
<i>Oneway ANOVA Test</i>		<i>* p<0.05</i>		<i>** p<0.01</i>	

Tablo 4.21. Erken dönemde grupların 3dMD oransal ölçümlerindeki değişiminin Post-Hoc değerlendirilmesi

3dMD oransal ölçümler		HÜÇG+YM/ YM p	HÜÇG+YM/ Kontrol p	YM/ Kontrol p	
Erken Dönem	n-me / sn-me	0,311	0,030*	0,001**	
	ls-sto / sto-li	0,096	0,098	0,001**	
	sn-sto / sto-me	0,187	0,362	0,005**	
	chr-chl / ls-li	0,570	0,282	0,026*	
<i>Tukey HSD Test</i>		<i>* p<0.05</i>		<i>** p<0.01</i>	

Geç dönemde grupların 3dMD oransal ölçümlerinin değerlendirilmesi Tablo 4.22, 4.23 ve 4.24'de gösterilmektedir ve ölçümler incelendiğinde;

Gruplar arasında, grupların T1 ve T2 zamanlarındaki *anterior yüz yüksekliği / alt yüz yüksekliği oranı* (n-me/sn-me) ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır (p>0.05).

Grup içi değişiklikler incelendiğinde:

Geç Dönem HÜÇG+YM grubunda; T1 zamanındaki *anterior yüz yüksekliği / alt yüz yüksekliği oranı* ortalamasına göre T2 zamanında istatistiksel olarak anlamlı bir değişim görülmemiştir (p>0.05).

Geç Dönem YM grubunda; T1 zamanındaki *anterior yüz yüksekliği / alt yüz yüksekliği oranı* ortalamasına göre T2 zamanında görülen düşüş istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p:0.001; p<0.01).

Geç Dönem Kontrol grubunda; T1 zamanındaki *anterior yüz yüksekliği / alt yüz yüksekliği oranı* ortalamasına göre T2 zamanında istatistiksel olarak anlamlı bir değişim görülmemiştir (p>0.05).

Geç dönem, T1 zamanından T2 zamanına geçişte *anterior yüz yüksekliği / alt yüz yüksekliği oranındaki* değişimler bakımından HÜÇG+YM ve YM grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık yoktur (p>0.05).

Gruplar arasında, grupların T1 zamanındaki *üst dudak vermillion uzunluğu / alt dudak vermillion uzunluğu oranı* (ls-sto / sto-li) ölçüm ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmazken (p>0.05); T2 zamanındaki *üst dudak vermillion uzunluğu / alt dudak vermillion uzunluğu oranı* ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmaktadır (p:0.001; p<0.01). Farklılığın hangi gruptan kaynaklandığını tespit etmek için yapılan Tukey HSD test sonucunda; kontrol grubunun T2 zamanındaki *üst dudak vermillion uzunluğu / alt dudak vermillion uzunluğu oranı* ortalaması, YM grubundan anlamlı şekilde düşük bulunmuştur (p:0.048; p<0.05). Diğer gruplarının T2 zamanındaki *üst dudak vermillion uzunluğu / alt dudak vermillion uzunluğu oranı* ortalamaları açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır (p>0.05).

Grup içi değişiklikler incelendiğinde:

Geç Dönem HÜÇG+YM grubunda; T1 zamanındaki *üst dudak vermillion uzunluğu / alt dudak vermillion uzunluğu oranı* ortalamasına göre T2 zamanında istatistiksel olarak anlamlı bir değişim görülmemiştir (p>0.05).

Geç Dönem YM grubunda; T1 zamanındaki *üst dudak vermillion uzunluğu / alt dudak vermillion uzunluğu oranı* ortalamasına göre T2 zamanında istatistiksel olarak anlamlı bir değişim görülmemiştir (p>0.05).

Geç Dönem Kontrol grubunda; T1 zamanındaki *üst dudak vermillion uzunluğu / alt dudak vermillion uzunluğu oranı* ortalamasına göre T2 zamanında istatistiksel olarak anlamlı bir değişim görülmemiştir (p>0.05).

Gruplar arasında, grupların T1 ve T2 zamanlarındaki *üst dudak uzunluğu / alt dudak uzunluğu* oranı (sn-sto/sto-me) ölçüm ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0.05$).

Grup içi değişiklikler incelendiğinde:

Geç Dönem HÜÇG+YM grubunda; T1 zamanındaki *üst dudak uzunluğu / alt dudak uzunluğu* oranı ortalamasına göre T2 zamanında görülen artış istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p:0.049$; $p<0.05$).

Geç Dönem YM grubunda; T1 zamanındaki *üst dudak uzunluğu / alt dudak uzunluğu* oranı ortalamasına göre T2 zamanında görülen artış istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p:0.017$; $p<0.05$).

Geç Dönem Kontrol grubunda; T1 zamanındaki *üst dudak uzunluğu / alt dudak uzunluğu* oranı ortalamasına göre T2 zamanında istatistiksel olarak anlamlı bir değişim görülmemiştir ($p>0.05$).

Geç dönem, T1 zamanından T2 zamanına geçişte *üst dudak uzunluğu / alt dudak uzunluğu oranındaki* değişimler bakımından HÜÇG+YM ve YM grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık yoktur ($p>0.05$).

Gruplar arasında, grupların T1 zamanındaki *ağız genişliği / toplam vermillion uzunluğu* oranı (chr-chl/lis-li) ölçüm ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmazken ($p>0.05$); T2 zamanındaki *ağız genişliği / toplam vermillion uzunluğu* oranı ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmaktadır ($p:0.001$; $p<0.01$). Farklılığın hangi gruptan kaynaklandığını tespit etmek için yapılan Tukey HSD test sonucunda; kontrol grubunun T2 zamanındaki *ağız genişliği / toplam vermillion uzunluğu* oranı ortalaması, HÜÇG+YM ($p:0.044$; $p<0.05$) ve YM ($p:0.043$; $p<0.05$) gruplarından anlamlı şekilde yüksek bulunmuştur. HÜÇG+YM ve YM gruplarının T2 zamanındaki *ağız genişliği / toplam vermillion uzunluğu* oranı ortalamaları açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0.05$).

Grup içi değişiklikler incelendiğinde:

Geç Dönem HÜÇG+YM grubunda; T1 zamanındaki *ağız genişliği / toplam vermillion uzunluğu* oranı ortalamasına göre T2 zamanında istatistiksel olarak anlamlı bir değişim görülmemiştir ($p>0.05$).

Geç Dönem YM grubunda; T1 zamanındaki *ağız genişliği / toplam vermillion uzunluğu* oranı ortalamasına göre T2 zamanında görülen düşüş istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p:0.036; p<0.05).

Geç Dönem Kontrol grubunda; T1 zamanındaki *ağız genişliği / toplam vermillion uzunluğu* oranı ortalamasına göre T2 zamanında istatistiksel olarak anlamlı bir değişim görülmemiştir (p>0.05).

Geç dönem, T1 zamanından T2 zamanına geçişte *ağız genişliği / toplam vermillion uzunluğu oranındaki* değişimler bakımından HÜÇG+YM ve YM grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık yoktur (p>0.05).

Gruplar arasında, grupların T1 ve T2 zamanlarındaki *filtrum genişliği / ağız genişliği* oranı (cphr-cphl / chr-chl) ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır (p>0.05).

Grup içi değişiklikler incelendiğinde:

Geç Dönem HÜÇG+YM grubunda; T1 zamanındaki *filtrum genişliği / ağız genişliği* oranı ortalamasına göre T2 zamanında istatistiksel olarak anlamlı bir değişim görülmemiştir (p>0.05).

Geç Dönem YM grubunda; T1 zamanındaki *filtrum genişliği / ağız genişliği* oranı ortalamasına göre T2 zamanında istatistiksel olarak anlamlı bir değişim görülmemiştir (p>0.05).

Geç Dönem Kontrol grubunda; T1 zamanındaki *filtrum genişliği / ağız genişliği* oranı ortalamasına göre T2 zamanında istatistiksel olarak anlamlı bir değişim görülmemiştir (p>0.05).

Tablo 4.22. Geç dönemde grupların 3dMD oransal ölçümlerinin değerlendirilmesi

3dMD oransal ölçümler	Geç Dönem	HÜÇG+YM	YM	Kontrol	¹ p
		Ort±SS	Ort±SS	Ort±SS	
Ant. yüz yüksekliği/	T1	1,79±0,08	1,80±0,09	1,78±0,09	0,919
Alt yüz yüksekliği	T2	1,76±0,05	1,75±0,11	1,78±0,09	0,633
(n-me / sn-me)	² p	0,100	0,001**	0,773	
Üst vermillion uz/	T1	0,76±0,18	0,75±0,19	0,72±0,14	0,797
Alt vermillion uz	T2	0,85±0,25	0,88±0,1	0,69±0,19	0,042*
(ls-sto / sto-li)	² p	0,120	0,081	0,630	
Üst dudak uzunluğu/	T1	0,41±0,06	0,43±0,06	0,4±0,07	0,592
Alt dudak uzunluğu	T2	0,43±0,05	0,45±0,05	0,41±0,07	0,254
(sn-sto / sto-me)	² p	0,049*	0,017*	0,620	
Ağız genişliği/	T1	3,7±0,92	3,45±0,72	3,67±0,72	0,731
Top. vermillion uz.	T2	3,14±0,56	3,13±0,48	3,79±0,77	0,025*
(chr-chl / ls-li)	² p	0,060	0,036*	0,357	
Filtrum genişliği/	T1	0,28±0,02	0,25±0,03	0,27±0,03	0,102
Ağız genişliği	T2	0,28±0,03	0,26±0,03	0,26±0,02	0,095
(cphr-cphl / chr-chl)	² p	0,574	0,513	0,461	

¹ Oneway ANOVA Test ² Paired Sample t test * p<0.05 ** p<0.01

Tablo 4.23. Geç dönemde grupların 3dMD oransal ölçümlerinin değişiminin değerlendirilmesi

3dMD oransal ölçümler	Geç Dönem	HÜÇG+YM	YM	Kontrol	¹ p
		Ort±SS	Ort±SS	Ort±SS	
n-me / sn-me		-0,03±0,06	-0,05±0,03	0±0,03	0,030*
ls-sto / sto-li		0,09±0,17	0,13±0,22	-0,03±0,18	0,148
sn-sto / sto-me		0,02±0,03	0,02±0,02	0,01±0,04	0,468
chr-chl / ls-li		-0,56±0,82	-0,32±0,44	0,12±0,43	0,030*
cphr-cphl / chr-chl		0±0,02	0,01±0,04	-0,01±0,03	0,526

Oneway ANOVA Test * p<0.05 ** p<0.01

Tablo 4.24. Geç dönemde grupların 3dMD oransal ölçümlerindeki değişiminin Post-Hoc değerlendirilmesi

3dMD oransal ölçümler		HÜÇG+YM/ YM	HÜÇG+YM/ Kontrol	YM/ Kontrol
		p	p	p
Geç Dönem	n-me / sn-me	0,654	0,195	0,026*
	chr-chl / ls-li	0,629	0,027*	0,176

Tukey HSD Test * $p < 0.05$ ** $p < 0.01$

Erken dönemde grupların 3dMD açısal ölçümlerinin değerlendirilmesi Tablo 4.25, 4.26 ve 4.27’de gösterilmektedir ve ölçümler incelendiğinde;

Gruplar arasında, grupların T1 ve T2 zamanlarındaki *nasofrontal açı* (g-n-prn) ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p > 0.05$).

Grup içi değişiklikler incelendiğinde:

Erken dönem HÜÇG+YM grubunda; T1 zamanındaki *nasofrontal açı* ortalamasına göre T2 zamanında istatistiksel olarak anlamlı bir değişim görülmemiştir ($p > 0.05$).

Erken dönem YM grubunda; T1 zamanındaki *nasofrontal açı* ortalamasına göre T2 zamanında istatistiksel olarak anlamlı bir değişim görülmemiştir ($p > 0.05$).

Erken dönem Kontrol grubunda; T1 zamanındaki *nasofrontal açı* ortalamasına göre T2 zamanında istatistiksel olarak anlamlı bir değişim görülmemiştir ($p > 0.05$).

Gruplar arasında, grupların T1 ve T2 zamanlarındaki *nasolabial açı* (c-sn-ls) ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p > 0.05$).

Grup içi değişiklikler incelendiğinde:

Erken dönem HÜÇG+YM grubunda; T1 zamanındaki *nasolabial açı* ortalamasına göre T2 zamanında istatistiksel olarak anlamlı bir değişim görülmemiştir ($p > 0.05$).

Erken dönem YM grubunda; T1 zamanındaki *nasolabial açı* ortalamasına göre T2 zamanında istatistiksel olarak anlamlı bir değişim görülmemiştir ($p > 0.05$).

Erken dönem Kontrol grubunda; T1 zamanındaki *nasolabial açı* ortalamasına göre T2 zamanında istatistiksel olarak anlamlı bir değişim görülmemiştir ($p>0.05$).

Gruplar arasında, grupların T1 ve T2 zamanlarındaki *labiomenta1 açı* (li-b-pog) ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0.05$).

Grup içi değişiklikler incelendiğinde:

Erken dönem HÜÇG+YM grubunda; T1 zamanındaki *labiomenta1 açı* ortalamasına göre T2 zamanında istatistiksel olarak anlamlı bir değişim görülmemiştir ($p>0.05$).

Erken dönem YM grubunda; T1 zamanındaki *labiomenta1 açı* ortalamasına göre T2 zamanında görülen düşüş istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p:0.019$; $p<0.05$).

Erken dönem Kontrol grubunda; T1 zamanındaki *labiomenta1 açı* ortalamasına göre T2 zamanında istatistiksel olarak anlamlı bir değişim görülmemiştir ($p>0.05$).

Erken dönem, T1 zamanından T2 zamanına labiomenta1 açıdaki değişimler bakımından HÜÇG+YM ve YM grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık yoktur ($p>0.05$).

Gruplar arasında, grupların T1 zamanındaki *yumuşak doku konveksite açısı* (n-sn-pog) ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmazken ($p>0.05$); T2 zamanındaki *yumuşak doku konveksite açısı* ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmaktadır ($p:0.001$; $p<0.01$). Farklılığın hangi gruptan kaynaklandığını tespit etmek için yapılan Tukey HSD test sonucunda; kontrol grubunun T2 zamanındaki *yumuşak doku konveksite açısı* ortalaması, HÜÇG+YM ($p:0.001$; $p<0.01$) ve YM ($p:0.001$; $p<0.01$) gruplarından anlamlı şekilde yüksek bulunmuştur. HÜÇG+YM ve YM gruplarının T2 zamanındaki *yumuşak doku konveksite açısı* ortalamaları açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0.05$).

Grup içi değişiklikler incelendiğinde:

Erken dönem HÜÇG+YM grubunda; T1 zamanındaki *yumuşak doku konveksite açısı* ortalamasına göre T2 zamanında görülen düşüş istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p:0.001; p<0.01).

Erken dönem YM grubunda; T1 zamanındaki *yumuşak doku konveksite açısı* ortalamasına göre T2 zamanında görülen düşüş istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p:0.001; p<0.01).

Erken dönem Kontrol grubunda; T1 zamanındaki *yumuşak doku konveksite açısı* ortalamasına göre T2 zamanında görülen artış istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p:0.035; p<0.05).

Erken dönem, T1 zamanından T2 zamanına yumuşak doku konveksite açısındaki değişimler bakımından HÜÇG+YM ve YM grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık yoktur (p>0.05).

Gruplar arasında, grupların T1 zamanındaki *tam yumuşak doku konveksite açısı* (n-prn-pog) ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmazken (p>0.05); T2 zamanındaki *tam yumuşak doku konveksite açısı* ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmaktadır (p:0.007; p<0.01). Farklılığın hangi gruptan kaynaklandığını tespit etmek için yapılan Tukey HSD test sonucunda; kontrol grubunun T2 zamanındaki *tam yumuşak doku konveksite açısı* ortalaması, HÜÇG+YM grubundan anlamlı şekilde yüksek bulunmuştur (p:0.006; p<0.01). Diğer gruplarının T2 zamanındaki *tam yumuşak doku konveksite açısı* ortalamaları açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır (p>0.05).

Grup içi değişiklikler incelendiğinde:

Erken dönem HÜÇG+YM grubunda; T1 zamanındaki *tam yumuşak doku konveksite açısı* ortalamasına göre T2 zamanında görülen düşüş istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p:0.001; p<0.01).

Erken dönem YM grubunda; T1 zamanındaki *tam yumuşak doku konveksite açısı* ortalamasına göre T2 zamanında görülen düşüş istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p:0.001; p<0.01).

Erken dönem Kontrol grubunda; T1 zamanındaki *tam yumuşak doku konveksite açısı* ortalamasına göre T2 zamanında istatistiksel olarak anlamlı bir değişim görülmemiştir ($p>0.05$).

Erken dönem, T1 zamanından T2 zamanına tam yumuşak doku konveksite açısındaki değişimler bakımından HÜÇG+YM ve YM grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık yoktur ($p>0.05$).

Gruplar arasında, grupların T1 zamanındaki *üst dudak açısı* (chr-ls-chl) ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmazken ($p>0.05$); T2 zamanındaki chr- *üst dudak açısı* ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmaktadır ($p:0.001$; $p<0.01$). Farklılığın hangi gruptan kaynaklandığını tespit etmek için yapılan Tukey HSD test sonucunda; kontrol grubunun T2 zamanındaki *üst dudak açısı* ortalaması, HÜÇG+YM ($p:0.001$; $p<0.01$) ve YM ($p:0.001$; $p<0.01$) gruplarından anlamlı şekilde yüksek bulunmuştur. HÜÇG+YM ve YM gruplarının T2 zamanındaki *üst dudak açısı* ortalamaları açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0.05$).

Grup içi değişiklikler incelendiğinde:

Erken dönem HÜÇG+YM grubunda; T1 zamanındaki *üst dudak açısı* ortalamasına göre T2 zamanında görülen düşüş istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p:0.001$; $p<0.01$).

Erken dönem YM grubunda; T1 zamanındaki *üst dudak açısı* ortalamasına göre T2 zamanında görülen düşüş istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p:0.001$; $p<0.01$).

Erken dönem Kontrol grubunda; T1 zamanındaki *üst dudak açısı* ortalamasına göre T2 zamanında istatistiksel olarak anlamlı bir değişim görülmemiştir ($p>0.05$).

Erken dönem, T1 zamanından T2 zamanına geçişte *üst dudak açısındaki* değişimler bakımından YM grubundaki azalma miktarı HÜÇG+YM grubundaki azalma miktarından istatistiksel olarak anlamlı derecede daha fazladır ($p:0.034$; $p<0.05$).

Gruplar arasında, grupların T1 zamanındaki *alt dudak açısı* (chr-li-chl) ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmazken ($p>0.05$); T2 zamanındaki *alt dudak açısı* ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmaktadır ($p:0.011$; $p<0.05$). Farklılığın hangi gruptan kaynaklandığını tespit etmek için yapılan Tukey HSD test sonucunda; kontrol grubunun T2 zamanındaki *alt dudak açısı* ortalaması, HÜÇG+YM grubundan anlamlı şekilde düşük bulunmuştur ($p:0.014$; $p<0.05$). Diğer gruplarının T2 zamanındaki *alt dudak açısı* ortalamaları açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0.05$).

Grup içi değişiklikler incelendiğinde:

Erken dönem HÜÇG+YM grubunda; T1 zamanındaki *alt dudak açısı* ortalamasına göre T2 zamanında görülen artış istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p:0.011$; $p<0.05$).

Erken dönem YM grubunda; T1 zamanındaki *alt dudak açısı* ortalamasına göre T2 zamanında istatistiksel olarak anlamlı bir değişim görülmemiştir ($p>0.05$).

Erken dönem Kontrol grubunda; T1 zamanındaki *alt dudak açısı* ortalamasına göre T2 zamanında istatistiksel olarak anlamlı bir değişim görülmemiştir ($p>0.05$).

Erken dönem, T1 zamanından T2 zamanına alt dudak açısındaki değişimler bakımından HÜÇG+YM ve YM grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık yoktur ($p>0.05$).

Gruplar arasında, grupların T1 ve T2 zamanlarındaki *dudaklar arası açısı* (lsto-li) ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0.05$).

Grup içi değişiklikler incelendiğinde:

Erken dönem HÜÇG+YM grubunda; T1 zamanındaki *dudaklar arası açısı* ortalamasına göre T2 zamanında istatistiksel olarak anlamlı bir değişim görülmemiştir ($p>0.05$).

Erken dönem YM grubunda; T1 zamanındaki *dudaklar arası açısı* ortalamasına göre T2 zamanında görülen artış istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p:0.016$; $p<0.05$).

Erken dönem Kontrol grubunda; T1 zamanındaki dudaklar arası açı ortalamasına göre T2 zamanında istatistiksel olarak anlamlı bir değişim görülmemiştir (p>0.05).

Erken dönem, T1 zamanından T2 zamanına dudaklar arası açıdaki değişimler bakımından HÜÇG+YM ve YM grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık yoktur (p>0.05).

Tablo 4.25. Erken dönemde grupların 3dMD açısal ölçümlerinin değerlendirilmesi (°)

3dMD açısal ölçümler	Erken Dönem	HÜÇG+YM Ort±SS	YM Ort±SS	Kontrol Ort±SS	¹ p
Nasofrontal açı (g-n-prn)	T1	148,61±4,68	150,68±4,45	146,61±3,56	0,055
	T2	147,54±5,15	149,64±5,18	146,87±3,24	0,282
	² p	0,203	0,124	0,654	
Nasolabial açı (c-sn-ls)	T1	116,49±5,79	117,39±7,18	117,59±8,34	0,932
	T2	118,22±7,58	118,59±7,41	116,95±8,71	0,260
	² p	0,176	0,263	0,079	
Labiomental açı (li-b-pog)	T1	147,79±9,5	149,07±10,69	145,51±12,29	0,706
	T2	145,27±11,51	142,76±10,02	144,29±9,06	0,845
	² p	0,353	0,019*	0,570	
Yumuşak doku konveksite açısı (n-sn-pog)	T1	166,09±4,16	168,78±5,22	166,8±4,61	0,393
	T2	159,04±6,23	160,36±5,85	168,83±4,8	0,001**
	² p	0,001**	0,001**	0,035*	
Tam yum. doku konveksite açısı (n-prn-pog)	T1	135,61±5,21	138,43±3,51	135,86±3,78	0,215
	T2	130,52±5,82	132,89±4,17	136,7±4,17	0,007**
	² p	0,001**	0,001**	0,249	
Üst dudak açısı (chr-ls-chl)	T1	115,96±2,95	117,93±4,17	117,67±4,17	0,455
	T2	112,8±2,44	110,25±2,45	118,44±4,61	0,001**
	² p	0,003**	0,001**	0,474	
Alt dudak açısı (chr-li-chl)	T1	119,34±2,52	120,43±6,99	117,8±6,71	0,529
	T2	124,39±4,07	122,86±6,26	117,52±6,12	0,011*
	² p	0,011*	0,067	0,864	
Dudaklar arası açı (ls-sto-li)	T1	131,82±11,63	125,06±14,36	131,87±17,1	0,462
	T2	131,93±9,0	133,54±15,74	134,3±12,88	0,902
	² p	0,982	0,016*	0,433	

¹ Oneway ANOVA Test

² Paired Sample t test

* p<0.05

** p<0.01

Tablo 4.26. Erken dönemde grupların 3dMD açısal ölçümlerinin değişimin değerlendirilmesi (°)

3dMD açısal ölçümler		HÜÇG+YM	YM	Kontrol	p
		Ort±SS	Ort±SS	Ort±SS	
Erken Dönem	g-n-prn	-1,07±2,47	-1,04±2,06	0,26±2,3	0,233
	c-sn-ls	1,73±3,72	1,21±3,38	-0,63±6,78	0,021*
	li-b-pog	-2,52±8,14	-6,31±7,51	-1,22±8,38	0,277
	n-sn-pog	-7,05±3,56	-8,42±3,95	2,03±3,51	0,001**
	n-prn-pog	-5,09±2,99	-5,53±3,41	0,84±2,79	0,001**
	chr-ls-chl	-3,16±2,44	-7,67±4,56	0,77±4,2	0,001**
	chr-li-chl	5,05±4,89	2,43±3,92	-0,28±6,43	0,060
	ls-sto-li	0,11±14,87	8,48±9,72	2,43±12,07	0,274

Oneway ANOVA Test * $p < 0.05$ ** $p < 0.01$

Tablo 4.27. Erken dönemde grupların 3dMD açısal ölçümlerindeki değişiminin Post-Hoc değerlendirilmesi

3dMD oransal ölçümler		HÜÇG+YM/	HÜÇG+YM/	YM/
		YM	Kontrol	Kontrol
		p	p	p
Erken Dönem	c-sn-ls	0,971	0,040*	0,060
	n-sn-pog	0,672	0,001**	0,001**
	n-prn-pog	0,941	0,001**	0,001**
	chr-ls-chl	0,034*	0,047*	0,001**

Tukey HSD Test * $p < 0.05$ ** $p < 0.01$

Geç dönemde grupların 3dMD açısal ölçümlerinin değerlendirilmesi Tablo 4.28, 4.29 ve 4.30'da gösterilmiştir ve ölçümler incelendiğinde;

Gruplar arasında, grupların T1 ve T2 zamanlarındaki *nasofrontal açı* (g-n-prn) ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p > 0.05$).

Grup içi değişiklikler incelendiğinde:

Geç dönem HÜÇG+YM grubunda; T1 zamanındaki *nasofrontal açı* ortalamasına göre T2 zamanında istatistiksel olarak anlamlı bir değişim görülmemiştir ($p > 0.05$).

Geç dönem YM grubunda; T1 zamanındaki nasofrontal açı ortalamasına göre T2 zamanında istatistiksel olarak anlamlı bir değişim görülmemiştir (p>0.05).

Geç dönem Kontrol grubunda; T1 zamanındaki nasofrontal açı ortalamasına göre T2 zamanında istatistiksel olarak anlamlı bir değişim görülmemiştir (p>0.05).

Gruplar arasında, grupların T1 ve T2 zamanlarındaki *nasolabial açı* (c-sn-ls) ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır (p>0.05).

Grup içi değişiklikler incelendiğinde:

Geç dönem HÜÇG+YM grubunda; T1 zamanındaki nasolabial açı ortalamasına göre T2 zamanında istatistiksel olarak anlamlı bir değişim görülmemiştir (p>0.05).

Geç dönem YM grubunda; T1 zamanındaki nasolabial açı ortalamasına göre T2 zamanında istatistiksel olarak anlamlı bir değişim görülmemiştir (p>0.05).

Geç dönem Kontrol grubunda; T1 zamanındaki nasolabial açı ortalamasına göre T2 zamanında istatistiksel olarak anlamlı bir değişim görülmemiştir (p>0.05).

Gruplar arasında, grupların T1 ve T2 zamanlarındaki *labiomenta açı* (li-b-pog) ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır (p>0.05).

Grup içi değişiklikler incelendiğinde:

Geç dönem HÜÇG+YM grubunda; T1 zamanındaki labiomenta açı ortalamasına göre T2 zamanında görülen düşüş istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p:0.021; p<0.05).

Geç dönem YM grubunda; T1 zamanındaki labiomenta açı ortalamasına göre T2 zamanında istatistiksel olarak anlamlı bir değişim görülmemiştir (p>0.05).

Geç dönem Kontrol grubunda; T1 zamanındaki labiomenta açı ortalamasına göre T2 zamanında istatistiksel olarak anlamlı bir değişim görülmemiştir (p>0.05).

Geç dönem, T1 zamanından T2 zamanına labiomenta açıdaki değişimler bakımından HÜÇG+YM ve YM grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık yoktur (p>0.05).

Gruplar arasında, grupların T1 zamanındaki *yumuşak doku konveksite açısı* (n-sn-pog) açısı ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmazken ($p>0.05$); T2 zamanındaki *yumuşak doku konveksite açısı* ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmaktadır ($p:0.001$; $p<0.01$). Farklılığın hangi gruptan kaynaklandığını tespit etmek için yapılan Tukey HSD test sonucunda; kontrol grubunun T2 zamanındaki *yumuşak doku konveksite açısı* ortalaması, HÜÇG+YM ($p:0.009$; $p<0.01$) ve YM ($p:0.001$; $p<0.01$) gruplarından anlamlı şekilde yüksek bulunmuştur. HÜÇG+YM ve YM gruplarının T2 zamanındaki *yumuşak doku konveksite açısı* ortalamaları açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0.05$).

Grup içi değişiklikler incelendiğinde:

Geç dönem HÜÇG+YM grubunda; T1 zamanındaki *yumuşak doku konveksite açısı* ortalamasına göre T2 zamanında görülen düşüş istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p:0.003$; $p<0.01$).

Geç dönem YM grubunda; T1 zamanındaki *yumuşak doku konveksite açısı* ortalamasına göre T2 zamanında görülen düşüş istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p:0.001$; $p<0.01$).

Geç dönem Kontrol grubunda; T1 zamanındaki *yumuşak doku konveksite açısı* ortalamasına göre T2 zamanında istatistiksel olarak anlamlı bir değişim görülmemiştir ($p>0.05$).

Geç dönem, T1 zamanından T2 zamanına yumuşak doku konveksite açısındaki değişimler bakımından HÜÇG+YM ve YM grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık yoktur ($p>0.05$).

Gruplar arasında, grupların T1 zamanındaki *tam yumuşak doku konveksite açısı* (n-prn-pog) ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmazken ($p>0.05$); T2 zamanındaki *tam yumuşak doku konveksite açısı* ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmaktadır ($p:0.011$; $p<0.05$). Farklılığın hangi gruptan kaynaklandığını tespit etmek için yapılan Tukey HSD test sonucunda; kontrol grubunun T2 zamanındaki *tam yumuşak doku konveksite açısı* ortalaması, HÜÇG+YM grubundan anlamlı şekilde yüksek bulunmuştur ($p:0.011$; $p<0.05$). Diğer gruplarının T2 zamanındaki *tam yumuşak doku*

konveksite açısı ortalamaları açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0.05$).

Grup içi değişiklikler incelendiğinde:

Geç dönem HÜÇG+YM grubunda; T1 zamanındaki *tam yumuşak doku konveksite açısı* ortalamasına göre T2 zamanında görülen düşüş istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p:0.001$; $p<0.01$).

Geç dönem YM grubunda; T1 zamanındaki *tam yumuşak doku konveksite açısı* ortalamasına göre T2 zamanında görülen düşüş istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p:0.001$; $p<0.01$).

Geç dönem Kontrol grubunda; T1 zamanındaki *tam yumuşak doku konveksite açısı* ortalamasına göre T2 zamanında istatistiksel olarak anlamlı bir değişim görülmemiştir ($p>0.05$).

Geç dönem, T1 zamanından T2 zamanına tam yumuşak doku konveksite açısındaki değişimler bakımından HÜÇG+YM ve YM grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık yoktur ($p>0.05$).

Gruplar arasında, grupların T1 zamanındaki *üst dudak açısı* (chr-ls-chl) ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmazken ($p>0.05$); T2 zamanındaki *üst dudak açısı* ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmaktadır ($p:0.029$; $p<0.05$). Farklılığın hangi gruptan kaynaklandığını tespit etmek için yapılan Tukey HSD test sonucunda; kontrol grubunun T2 zamanındaki *üst dudak açısı* ortalaması, YM grubundan anlamlı şekilde yüksek bulunmuştur ($p:0.023$; $p<0.05$). Diğer gruplarının T2 zamanındaki *üst dudak açısı* ortalamaları açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0.05$).

Grup içi değişiklikler incelendiğinde:

Geç dönem HÜÇG+YM grubunda; T1 zamanındaki *üst dudak açısı* ortalamasına göre T2 zamanında istatistiksel olarak anlamlı bir değişim görülmemiştir ($p>0.05$).

Geç dönem YM grubunda; T1 zamanındaki *üst dudak açısı* ortalamasına göre T2 zamanında görülen düşüş istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p:0.002$; $p<0.01$).

Geç dönem Kontrol grubunda; T1 zamanındaki üst dudak açısı ortalamasına göre T2 zamanında istatistiksel olarak anlamlı bir değişim görülmemiştir ($p>0.05$).

Geç dönem, T1 zamanından T2 zamanına üst dudak açısındaki değişimler bakımından HÜÇG+YM ve YM grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık yoktur ($p>0.05$).

Gruplar arasında, grupların T1 zamanındaki *alt dudak açısı* (chr-li-chl) ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmazken ($p>0.05$); T2 zamanındaki *alt dudak açısı* ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmaktadır ($p:0.001$; $p<0.01$). Farklılığın hangi gruptan kaynaklandığını tespit etmek için yapılan Tukey HSD test sonucunda; HÜÇG+YM grubunun T2 zamanındaki *alt dudak açısı* ortalaması, YM ($p:0.005$; $p<0.01$) ve kontrol ($p:0.002$; $p<0.01$) gruplarından anlamlı şekilde yüksek bulunmuştur. YM ve kontrol gruplarının T2 zamanındaki *alt dudak açısı* ortalamaları açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0.05$).

Grup içi değişiklikler incelendiğinde:

Geç dönem HÜÇG+YM grubunda; T1 zamanındaki alt dudak açısı ortalamasına göre T2 zamanında görülen artış istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p:0.005$; $p<0.01$).

Geç dönem YM grubunda; T1 zamanındaki alt dudak açısı ortalamasına göre T2 zamanında görülen artış istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p:0.005$; $p<0.01$).

Geç dönem Kontrol grubunda; T1 zamanındaki alt dudak açısı ortalamasına göre T2 zamanında istatistiksel olarak anlamlı bir değişim görülmemiştir ($p>0.05$).

Geç dönem, T1 zamanından T2 zamanına alt dudak açısındaki değişimler bakımından HÜÇG+YM ve YM grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık yoktur ($p>0.05$).

Gruplar arasında, grupların T1 ve T2 zamanlarındaki *dudaklar arası aç* (lsto-li) ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0.05$).

Grup içi değişiklikler incelendiğinde:

Geç dönem HÜÇG+YM grubunda; T1 zamanındaki *dudaklar arası aç*ı ortalamasına göre T2 zamanında görülen artış istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p:0.003$; $p<0.01$).

Geç dönem YM grubunda; T1 zamanındaki *dudaklar arası aç*ı ortalamasına göre T2 zamanında görülen artış istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p:0.011$; $p<0.05$).

Geç dönem Kontrol grubunda; T1 zamanındaki *dudaklar arası aç*ı ortalamasına göre T2 zamanında istatistiksel olarak anlamlı bir değişim görülmemiştir ($p>0.05$).

*Geç dönem, T1 zamanından T2 zamanına dudaklar arası aç*ıdaki değişimler bakımından HÜÇG+YM ve YM grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık yoktur ($p>0.05$).

Tablo 4.28. Geç dönemde grupların 3dMD açısal ölçümlerinin değerlendirilmesi (°)

3dMD açısal ölçümler	Geç Dönem	HÜÇG+YM	YM	Kontrol	¹ p
		Ort±SS	Ort±SS	Ort±SS	
Nasofrontal açı (g-n-prn)	T1	150,82±3,07	153,10±5,10	148,08±5,69	0,059
	T2	149,52±4,19	152,62±5,28	148,31±5,13	0,117
	² p	0,093	0,333	0,677	
Nasolabial açı (c-sn-ls)	T1	113,5±10,84	111,68±12,99	107,47±13,86	0,524
	T2	112,0±9,02	112,38±13,65	107,58±11,09	0,544
	² p	0,276	0,615	0,940	
Labiomental açı (li-b-pog)	T1	145,85±9,12	139,69±14,42	138,53±11,57	0,334
	T2	138,26±8,69	140,47±12,77	138,66±9,30	0,872
	² p	0,021*	0,825	0,963	
Yumuşak doku konveksite açısı (n-sn-pog)	T1	167,53±4,54	167,19±5,4	168,95±5,36	0,688
	T2	161,72±3,37	160,28±5,41	168,22±5,19	0,001**
	² p	0,003**	0,001**	0,606	
Tam yum. doku konveksite açısı (n-prn-pog)	T1	135,13±2,98	137,28±4,94	136,14±2,71	0,415
	T2	130,46±2,95	131,73±3,96	134,88±2,83	0,011*
	² p	0,001**	0,001**	0,135	
Üst dudak açısı (chr-ls-chl)	T1	115,15±4,76	114,32±3,76	115,91±5,59	0,732
	T2	113,48±6,21	109,51±5,32	116,13±5,45	0,029*
	² p	0,447	0,002**	0,821	
Alt dudak açısı (chr-li-chl)	T1	118,07±5,25	113,06±5,64	115,08±5,13	0,115
	T2	123,57±6,05	116,03±4,25	115,67±4,67	0,001**
	² p	0,005**	0,004**	0,591	
Dudaklar arası açı (ls-sto-li)	T1	129,45±11,43	129,83±11,46	134,37±11,86	0,537
	T2	138,96±8,16	137,56±8,62	136,05±13,34	0,811
	² p	0,003**	0,011*	0,658	

¹ Oneway ANOVA Test² Paired Sample t test

* p<0.05

** p<0.01

Tablo 4.29. Geç dönemde grupların 3dMD açısal ölçümlerinin değişimin değerlendirilmesi (°)

3dMD açısal ölçümler		HÜÇG+YM	YM	Kontrol	p
		Ort±SS	Ort±SS	Ort±SS	
Geç Dönem	g-n-prn	-1,3±2,19	-0,48±1,57	0,24±1,92	0,185
	c-sn-ls	-1,51±4,11	0,7±4,49	0,11±4,87	0,523
	li-b-pog	-7,59±8,59	0,78±11,44	0,12±9,18	0,114
	n-sn-pog	-5,81±4,51	-6,91±3,45	-0,73±4,78	0,004**
	n-prn-pog	-4,67±2,31	-5,55±2,76	-1,26±2,71	0,001**
	chr-ls-chl	-1,67±6,64	-4,82±3,89	0,22±3,23	0,049*
	chr-li-chl	5,49±4,65	2,97±2,62	0,59±3,69	0,016*
	ls-sto-li	9,51±7,3	7,74±8,3	1,68±12,77	0,163

Oneway ANOVA Test

* $p < 0.05$ ** $p < 0.01$ **Tablo 4.30.** Geç dönemde grupların 3dMD açısal ölçümlerindeki değişiminin Post-Hoc değerlendirilmesi

3dMD oransal ölçümler		HÜÇG+YM/ YM	HÜÇG+YM/ Kontrol	YM/ Kontrol
		p	p	p
Geç Dönem	n-sn-pog	0,829	0,026*	0,005**
	n-prn-pog	0,724	0,013*	0,001**
	chr-ls-chl	0,290	0,622	0,040*
	chr-li-chl	0,279	0,012*	0,288

Tukey HSD Test

* $p < 0.05$ ** $p < 0.01$

Grupların 3dMD hacimsel ölçümlerinin değerlendirilmesi Tablo 4.31’de gösterilmiştir ve ölçümler incelendiğinde;

Gruplar arasında, tedavi gruplarının erken dönemdeki alt yüz hacim değişikliği ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmaktadır ($p < 0.001$; $p < 0.01$). Farklılığın hangi gruptan kaynaklandığını tespit etmek için yapılan Tukey HSD test sonucunda; kontrol grubunun erken dönem alt yüz hacim artış ortalaması, HÜÇG+YM ($p < 0.001$; $p < 0.01$) ve YM ($p < 0.001$; $p < 0.01$) gruplarından anlamlı şekilde yüksek bulunmuştur. RMG ve YM gruplarının erken

dönem alt yüz hacim değişikliği ortalamaları açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0.05$).

Gruplar arasında, tedavi gruplarının geç dönemdeki alt yüz hacim değişikliği ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmaktadır ($p:0.003$; $p<0.01$). Farklılığın hangi gruptan kaynaklandığını tespit etmek için yapılan Tukey HSD test sonucunda; kontrol grubunun geç dönem alt yüz hacim artış ortalaması, HÜÇG+YM ($p:0.032$; $p<0.05$) ve YM ($p:0.003$; $p<0.01$) gruplarından anlamlı şekilde yüksek bulunmuştur. HÜÇG+YM ve YM gruplarının geç dönem alt yüz hacim değişikliği ortalamaları açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0.05$).

Gruplar arasında, tedavi gruplarının erken dönemdeki üst yüz hacim değişikliği ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmaktadır ($p:0.001$; $p<0.01$). Farklılığın hangi gruptan kaynaklandığını tespit etmek için yapılan Tukey HSD test sonucunda; kontrol grubunun erken dönem üst yüz hacim artış ortalaması, HÜÇG+YM ($p:0.001$; $p<0.01$) ve YM ($p:0.001$; $p<0.01$) gruplarından anlamlı şekilde düşük bulunmuştur. HÜÇG+YM ve YM gruplarının erken dönem üst yüz hacim değişikliği ortalamaları açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0.05$).

Gruplar arasında, tedavi gruplarının geç dönemdeki üst yüz hacim değişikliği ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmaktadır ($p:0.001$; $p<0.01$). Farklılığın hangi gruptan kaynaklandığını tespit etmek için yapılan Tukey HSD test sonucunda; kontrol grubunun geç dönem üst yüz hacim artış ortalaması, HÜÇG+YM ($p:0.001$; $p<0.01$) ve YM ($p:0.001$; $p<0.01$) gruplarından anlamlı şekilde düşük bulunmuştur. HÜÇG+YM ve YM gruplarının geç dönem üst yüz hacim değişikliği ortalamaları açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0.05$).

HÜÇG+YM, YM ve kontrol gruplarında; erken dönem ve geç dönemdeki alt yüz hacim değişikliği arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0.05$).

HÜÇG+YM, YM ve kontrol gruplarında; erken dönem ve geç dönemdeki üst yüz hacim değişikliği arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0.05$).

Tablo 4.31. Grupların 3dMD hacimsel değişim ölçümlerinin değerlendirilmesi (cc)

3dMD		HÜÇG+YM	YM	Kontrol	¹ p
hacimsel ölçümler		Ort±SS	Ort±SS	Ort±SS	
Alt Yüz	Erken Dönem	-3,59±2,99	-3,54±3,88	2,16±1,9	0,001**
	Geç dönem	-2,86±3,49	-4,09±3,79	0,79±2,22	0,003**
	² p	0,619	0,742	0,089	
Üst Yüz	Erken Dönem	5,52±2,26	4,39±1,53	0,18±2,13	0,001**
	Geç dönem	3,95±2,35	5,72±1,83	0,1±2,44	0,001**
	² p	0,146	0,080	0,754	

¹ Oneway ANOVA Test ² Student t test ** p<0.01

HÜÇG+YM, YM ve Kontrol gruplarında; erken ve geç dönem sefalometri ölçümlerinin; 3dMD doğrusal, oransal, açısal ve hacimsel ölçümlerinin değişimleri Tablo 4.32, 4.33, 4.34, 4.35 ve 4.36'da gösterilmiştir. Erken ve geç dönemlerde uygulanan tedaviler arasındaki farklılık Student test (p<0.05) kullanılarak değerlendirilmiş ve değerlendirmeler sonucunda;

HÜÇG+YM ve YM gruplarında; erken ve geç dönem tedavi gruplarının 3dMD doğrusal, açısal ve hacimsel ölçümlerinin ve sefalometri ölçümlerinin T1 ve T2 zamanlarındaki değişiminin ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır (p>0.05), farklılık sadece iki parametrede gözlemlenmiştir; ilk olarak *HÜÇG+YM grubunda* erken dönem ağız genişliğinin toplam vermillion uzunluğuna oran değişimi (chr-chl / ls-li) geç döneme göre istatistiksel olarak anlamlı derecede daha fazla azaldığı (p:0,028; p<0.05) gözlemlenmiştir. Diğer parametre ise *YM grubunda* geç dönem overbite miktarındaki azalma erken döneme göre istatistiksel olarak anlamlı derecede daha fazladır (p:0,030; p<0.05).

Tablo 4.32. Tedavi gruplarında ayrı ayrı erken ve geç dönemlerin sefalometri ölçümlerinin değişiminin değerlendirilmesi

	HÜÇG+YM			YM			Kontrol		
	Erken Dönem	Geç Dönem	p	Erken Dönem	Geç Dönem	p	Erken Dönem	Geç Dönem	p
	Ort±SS	Ort±SS		Ort±SS	Ort±SS		Ort±SS	Ort±SS	
SNA açısı (°)	3,61±2,12	3,78±1,26	0,830	3,97±1,34	3,42±0,64	0,236	0,09±0,58	0,11±0,71	0,607
SNB açısı (°)	-1,14±0,9	-1,03±0,64	0,758	-1,51±0,82	-1,95±1,33	0,366	0,53±0,71	0,31±0,77	0,449
ANB açısı (°)	4,76±2,28	4,78±1,58	0,982	5,48±1,41	5,35±1,6	0,845	-0,54±0,67	-0,23±0,4	0,166
Konveksite açısı (NA-APo) (°)	10,01±5,04	8,97±4,27	0,625	11,63±4,07	10,85±4,01	0,655	-1,21±1,87	-1,03±1,18	0,774
A-Na Perp mesafesi (mm)	3,15±2,42	3,42±2,1	0,793	5,29±3,01	4,55±1,95	0,504	0,63±2,36	0,82±3,12	0,859
Pg-Na Perp mesafesi (mm)	-2,59±6,35	-1,05±4,2	0,530	-0,2±5,1	-0,84±4,56	0,494	2,04±4,27	2,15±5,75	0,956
Wits değeri (mm)	4,69±2,81	5,88±2,16	0,303	6,26±2,56	6,25±2,52	0,993	-1,08±1,99	0,28±2,62	0,111
SN - GoGn açısı (°)	3,26±1,45	2,51±1,94	0,340	1,91±1,78	2,76±2,1	0,315	-0,18±0,91	-0,74±0,95	0,121
PP-GoGn (°)	4,27±3,01	3,06±3,54	0,421	4,22±2,48	3,76±3,32	0,720	-0,51±2,41	-0,41±1,93	0,909
U1 - SN açısı (°)	4,33±2,6	5,01±2,4	0,551	5,43±2,94	3,87±1,81	0,152	0,56±1,23	0,93±1,02	0,416
U1 - NA açısı (°)	0,7±2,51	1,24±2,02	0,603	1,45±3,16	0,49±1,86	0,401	0,59±1,59	0,82±1,03	0,667
U1 - NA mesafesi (mm)	0,45±1,05	0,44±0,59	0,979	0,75±1,19	0,26±1,26	0,358	0,52±1,01	0,31±1	0,589

Student test

Tablo 4.33. Tedavi gruplarında ayrı ayrı erken ve geç dönemlerin sefalometri ölçümlerinin değişiminin değerlendirilmesi

	HÜÇG+YM			YM			Kontrol		
	Erken Dönem	Geç Dönem	p	Erken Dönem	Geç Dönem	p	Erken Dönem	Geç Dönem	p
	Ort±SS	Ort±SS		Ort±SS	Ort±SS		Ort±SS	Ort±SS	
IMPA açısı (°)	-2,69±2,2	-2,83±1,33	0,865	-2,06±0,9	-1,5±0,66	0,109	0,11±0,52	-0,21±0,73	0,184
L1 - NB açısı (°)	-0,51±1,78	-1,29±1,98	0,366	-1,44±2,17	-0,65±1,7	0,358	0,69±1,19	0,13±1,45	0,272
L1 - NB mesafesi (mm)	0,97±0,95	1,38±1,1	0,384	1,08±0,53	1,27±0,85	0,533	0,16±0,57	0,32±0,7	0,524
İnterinsizal açı (°)	-4,97±2,83	-4,71±3,19	0,849	-5,5±4,07	-5,2±2,56	0,838	-0,72±1,18	-0,73±1,82	0,991
Nasolabial açı (°)	-4,24±7,3	-6,33±8,36	0,559	-2,75±10,06	-2,37±6,66	0,917	-1,83±8,39	-4,19±9,34	0,070
Alt dudak E-düzlemi mesafesi (mm)	1,38±1,38	1,04±0,92	0,525	1,44±1,26	1,38±1,94	0,938	0,04±1,29	0,38±1,3	0,501
Üst dudak E-düzlemi mesafesi (mm)	2,26±1,74	2,03±1,73	0,770	3,25±1,51	3,23±1,95	0,981	-0,26±1,35	0,53±1,33	0,133
Efektif maksiller uzunluk (mm)	5,43±1,88	6,62±3,32	0,341	5,99±2,66	3,61±3,53	0,089	1,09±2,64	1,25±1,86	0,863
Efektif mandibular uzunluk (mm)	4,98±2,15	7,8±4,78	0,106	3,94±4,8	2,64±4,19	0,506	0,28±3,05	1,1±2,77	0,231
Overbite (mm)	-0,89±2,02	-1,45±2,48	0,586	0,56±2,43	-1,65±2,01	0,030*	0,21±1,5	-0,03±1,56	0,676
Overjet (mm)	5,49±1,9	5,21±2,39	0,775	6,56±1,01	5,83±2,2	0,330	-0,27±1,1	-0,39±0,91	0,756

*Student test** $p < 0.05$

Tablo 4.34. Tedavi gruplarında ayrı ayrı erken ve geç dönemlerin 3dMD doğrusal ölçümlerinin değişiminin değerlendirilmesi (mm)

3dMD doğrusal ölçümler	HÜÇG+YM			YM			Kontrol		
	Erken Dönem	Geç Dönem	p	Erken Dönem	Geç Dönem	p	Erken Dönem	Geç Dönem	p
	Ort±SS	Ort±SS		Ort±SS	Ort±SS		Ort±SS	Ort±SS	
alr-all	1,11±0,89	1,54±1,98	0,535	0,8±1,24	1,33±2,22	0,496	0,08±1,79	1,2±1,27	0,077
acr-acl	0,91±1,89	1,62±1,63	0,377	0,9±1,77	1,97±2,51	0,936	0,1±1,79	0,76±1,82	0,343
cphr-cphl	0,72±1,64	0,6±1,06	0,842	-0,29±1,43	0,74±1,98	0,177	0,79±1,53	0,04±1,2	0,093
chr-chl	2,01±3,05	1,5±2,17	0,671	0,71±1,39	0,84±1,64	0,098	1,46±1,83	0,96±1,38	0,437
sn-sto	1,58±1,4	1,58±1,31	0,995	2,86±1,7	1,92±1,15	0,144	-0,05±1,25	0,64±1,55	0,203
ls-sto	1,56±1,03	1,23±1,51	0,574	2,19±1,09	1,41±1,02	0,097	-0,17±1,3	-0,17±1,21	0,987
sto-me	1,63±1,24	1,63±1,14	0,999	1,47±1,86	2,21±1,75	0,349	0,49±2,42	0,78±1,49	0,720
sto-li	0,98±0,75	0,85±1,15	0,759	0,66±0,96	0,06±1,54	0,287	0,27±1,23	-0,01±1,05	0,534
n-me	3,45±2,07	3,58±2,18	0,891	3,66±2,02	3,62±2,89	0,975	1,48±2,69	1,59±4,13	0,401
sn-me	3,2±1,71	3,16±1,9	0,962	4,14±1,47	3,97±2,67	0,853	0,32±2,69	0,44±2,05	0,241

Student test

Tablo 4.35. Tedavi gruplarında ayrı ayrı erken ve geç dönemlerin 3dMD oransal ölçümlerinin değişiminin değerlendirilmesi

3dMD oransal ölçümler	HÜÇG+YM			YM			Kontrol		
	Erken	Geç	p	Erken	Geç	p	Erken	Geç	p
	Dönem	Dönem		Dönem	Dönem		Dönem	Dönem	
	Ort±SS	Ort±SS	Ort±SS	Ort±SS	Ort±SS	Ort±SS	Ort±SS	Ort±SS	
n-me / sn-me	-0,03±0,03	-0,03±0,06	1,000	-0,06±0,04	-0,05±0,03	0,397	0,01±0,05	0±0,03	0,352
ls-sto / sto-li	0,09±0,09	0,09±0,17	0,924	0,22±0,15	0,13±0,22	0,254	-0,04±0,16	-0,03±0,18	0,866
sn-sto / sto-me	0,02±0,04	0,02±0,03	0,897	0,05±0,06	0,02±0,02	0,081	-0,01±0,04	0,01±0,04	0,444
chr-chl / ls-li	-0,54±0,52	-0,56±0,82	0,964	-0,88±0,65	-0,32±0,44	0,028*	-0,07±0,94	0,12±0,43	0,494
cphr-cphl / chr-chl	0,01±0,04	0±0,02	0,883	-0,01±0,03	0,01±0,04	0,284	0,01±0,04	-0,01±0,03	0,144

*Student test** $p < 0.05$

Tablo 4.36. Tedavi gruplarında ayrı ayrı erken ve geç dönemlerin 3dMD açısal ölçümlerinin değişiminin değerlendirilmesi (°)

3dMD açısal ölçümler	HÜÇG+YM			YM			Kontrol		
	Erken Dönem	Geç Dönem	p	Erken Dönem	Geç Dönem	p	Erken Dönem	Geç Dönem	p
	Ort±SS	Ort±SS		Ort±SS	Ort±SS		Ort±SS		
g-n-prn	-1,07±2,47	-1,3±2,19	0,830	-1,04±2,06	-0,48±1,57	0,481	0,26±2,3	0,24±1,92	0,976
c-sn-ls	1,73±3,72	-1,51±4,11	0,081	1,21±3,38	0,7±4,49	0,768	-0,63±6,78	0,11±4,87	0,117
li-b-pog	-2,52±8,14	-7,59±8,59	0,192	-6,31±7,51	0,78±11,44	0,101	-1,22±8,38	0,12±9,18	0,690
n-sn-pog	-7,05±3,56	-5,81±4,51	0,504	-8,42±3,95	-6,91±3,45	0,352	2,03±3,51	-0,73±4,78	0,089
n-prn-pog	-5,09±2,99	-4,67±2,31	0,730	-5,53±3,41	-5,55±2,76	0,990	0,84±2,79	-1,26±2,71	0,057
chr-ls-chl	-3,16±2,44	-1,67±6,64	0,518	-7,67±4,56	-4,82±3,89	0,130	0,77±4,2	0,22±3,23	0,707
chr-li-chl	5,05±4,89	5,49±4,65	0,836	2,43±3,92	2,97±2,62	0,707	-0,28±6,43	0,59±3,69	0,679
ls-sto-li	0,11±14,87	9,51±7,3	0,096	8,48±9,72	7,74±8,3	0,850	2,43±12,07	1,68±12,77	0,875

Student test

5. TARTIŞMA

5.1. Çalışmanın Amacı

Sınıf III maloküzyon vakalarının %65-67'si maksillanın geride olmasından kaynaklı oluşmaktadır (16). Maksillanın geride konumlanması iskeletsel dokulardaki, dişlerdeki ve yumuşak dokulardaki dengeleri değiştirmektedir; üst çenenin kafa kaidesi ile olan ilişkisini, çenelerin birbiriyle olan ilişkisini; dişlerin kapanışlarını ve açılma değerlerini; profili, estetiği ve yüz yumuşak dokularındaki uyumu bozmaktadır. Maksiller geriliğin neden olduğu sınıf III maloklüzyonlu bireylerde iskeletsel dokularda; maksilla kaide olarak genellikle küçüktür ve konum olarak geridedir, mandibula normal büyüklükte ve ideal konumundadır, SNA açısı azalmış, SNB açısı normal sınırlarda ve ANB açısı negatif değerlerdedir (3, 17). Dişlerde; molar sınıf III ilişki, anterior çapraz kapanış, negatif overjet, protrüze üst keserler ve retrüze alt keserler izlenmektedir (4, 17, 19). Yumuşak dokularda; orta yüzde çöküklük, belirgin çene ucu, konkav profil, malar bölgede basıklık, üst dudakta siliklik ve yetersizlik gibi yüz estetiğini negatif etkileyen bulgular vardır (17, 20).

Literatürde iskeletsel, dişsel ve yumuşak dokulardaki bu olumsuzlukları düzeltmek için maksillayı olması gereken konumuna yönlendirmek amacı ile özellikle prepubertal dönemde yüz maskeleri sıklıkla kullanılmaktadır (23, 50, 57, 87, 155). Bu amaç doğrultusunda kliniklerde Delaire, Petit, Tubinger, Grummons, Nanda vb. gibi yüz maskeleri kullanılmaktadır ve hepsinin temel hedefi maksillayı sagittal yönde ileri almak ve çeneler arası uyumsuzluğu düzeltmektir (1, 11, 20, 57). Maksillayı sagittal olarak önde konumlandırmak için yüz maskesi tatbiki ile iskeletsel olarak bazı değişimler meydana gelmektedir; maksilla ileri ve aşağı yönde yer değiştirmekte, maksillanın posterioru aşağı sarkmakta ve saat yönü tersinde

rotasyona uğramakta; mandibula aşağı ve geri yer değiştirmekte ve saat yönünde rotasyona uğramaktadır (1, 11, 26, 57, 93, 102, 103, 156).

Yüz maskeleri maksillayı öne almak için genellikle alın ve çene ucundan ankraj almakta ve uyguladıkları kuvveti maksiller dişler aracılığı ile maksillaya iletmektedir. Dolayısıyla yüz maskesi tedavileri dişler üzerinde de etkiler oluşturmaktadır. Yüz maskesi tedavisi maksiller molarlarda mezializasyon, keserlerde protrüzyon meydana getirirken; mandibular kesicilerde retrüzyon meydana gelmektedir (11, 22, 49, 69, 93, 116, 156, 157).

Yüz maskesi sonucu maksillanın ileri hareketi üst dudak uzunluğunu ve kalınlığını, burun ucu konumunu, burun genişliğini ve burun tabanı genişliğini, ağız genişliğini vb. gibi birçok yumuşak doku üzerinde değişime neden olmaktadır (11, 116, 156, 158-161). Hastanın konkav profilinde pozitif etkiler oluşturmakta, ön yüz yüksekliğini arttırmakta, gülme estetiğini değiştirmektedir (11, 56, 156). Dolayısıyla maksiller geriliği olan sınıf III maloklüzyonlu hastaların yüz maskesi tedavisi gibi ortopedik bir tedavi görmesi tüm iskeletsel dokularda, dişlerde ve yumuşak dokularda bir dizi değişikliklere neden olmaktadır.

Yüz maskelerinin sert ve yumuşak dokular üzerindeki etkilerini incelemek amacıyla birçok araştırma yapılmıştır (8, 9, 22, 54, 57, 161, 162). Yüz maskesinin uygulanması için ideal yaş aralığının ne olduğu (15, 47-50), ne kadarlık bir kuvvetin nereden ve hangi açıyla verilmesi gerektiği (1, 26, 44, 52, 89, 104, 105) maksiller genişletmenin maksiller ilerletme tedavisi etkinliğini nasıl etkilediği (8, 9, 11, 50, 92-94) gibi konular üzerinde çeşitli çalışmalar yapılmıştır.

Literatürde yüz maskesi üzerinde yapılan bu çalışmaların bir kısmında kontrol grubunun oluşturulmaması (1, 50, 54) veya kontrol grubu olarak sınıf I oklüzyona sahip hastaların seçilmesi bu çalışmaları eksik kılmıştır (26, 49, 57, 107, 155). Unutulmamalıdır ki sınıf I oklüzyona sahip hastaların büyüme gelişimi sınıf III maloklüzyona sahip hastalardan farklıdır ve değerlendirilmelerinde hata olacaktır.

Ortodontide tedavi ihtiyacı ve uygulanan tedavinin başarısı değerlendirilirken çenelerin kafa kaidesine ve birbirlerine göre konumları, dişlerin çene içindeki konumları ve karşıt çene dişleri ile ilişkileri, yüz estetiği ve yüz yumuşak dokularındaki uyum dikkatli bir şekilde incelenmelidir. Literatürde tedavi uygulamalarını değerlendiren çalışmalarda değerlendirilmeler daha çok sefalometrik

radıyografiler kullanılarak iskeletsel dokular ve dişler üzerinden yapılmıştır (93, 105, 163-165). Yumuşak doku üzerinde yapılan değerlendirmeler hem sayıca azdır hem de sefalometrik radyografiler veya fotoğraflar ile yapılmıştır (11, 13, 67, 156). Sefalometrik radyografiler ve fotoğraflar ise üç boyutlu dokuları iki boyuta indirmekte ve dokulardaki derinliği kaybetmektedir.

Çalışmamızda maksiller geriliği olan sınıf III maloklüzyonlu bireyler iskeletsel olgunluk düzeylerine göre iki farklı yaş aralığında (erken ve geç dönem) gruplara ayrılmıştır. Her grup kendi içinde YM tedavisi uygulanan, HÜÇG+YM tedavisi uygulanan ve kontrol grubu olmak üzere 3 alt grupta incelenmiştir. Tedavi uygulanan gruplarda tedavi öncesinde ve sonrasında, kontrol gruplarında ise başlangıçta ve 10 ay sonrasında kayıtlar alınmış ve hastalarda yüz maskesi tedavisi neticesinde oluşan sert ve yumuşak dokulardaki değişimler karşılaştırmalı olarak değerlendirilmiştir.

Çalışmamızın amacı yüz maskesinin hangi yaş aralığında daha etkili olduğunu ve maksiller genişletme uygulanmasının yüz maskesi etkinliğini nasıl değiştirdiğini, sınıf III maloklüzyona sahip kontrol grubu ile karşılaştırarak, sert ve yumuşak dokular üzerindeki etkilerini değerlendirmektir.

5.2. Birey Seçimi ve Uygulanan Tedavi

Literatürde yüz maskesi ile ilgili yapılan çalışmalarda endikasyon ihtiyacı göz önünde tutularak hastaların maksiller geriliği olmasına dikkat edilmiş ve bu doğrultuda hasta seçim kriterleri oluşturulmuştur. Yavuz ve ark. (161) yüz maskesinin etkinliğini değerlendirdikleri çalışmalarında hasta seçim kriteri olarak; hastaların kronolojik yaşlarının 10-16 arasında olmasına, ANB açısının 0° veya negatif olmasına, Wits değerinin -1 mm veya daha az olmasına, sınıf III molar ilişki olmasına, sıfır veya negatif overjet olmasına, öncesinde herhangi bir ortodontik tedavi görmemiş olmasına, bireylerin ağır open bite maloklüzyona sahip olmamasına ve herhangi bir kraniyofasiyal anomalisinin olmamasına dikkat etmişlerdir.

Kapust ve ark. (49) yüz maskesi üzerine yaptıkları çalışmada hasta seçim kriteri olarak; hastaların kronolojik yaşlarının 4-13 arasında olmasını, ANB açısının 1°'den az olmasını, Wits değerinin sıfır veya daha az olmasını, keserlerin baş başa

kapanış göstermesini veya çapraz kapanış olmasını, herhangi bir kraniyofasiyal anomalisinin olmamasını belirlemiştir.

Pangrazio-Kulbersh ve ark. (162) yaptıkları çalışmada hasta seçim kriteri olarak; hastaların kronolojik yaşlarının 6-12 arasında olmasını, SNA açısının 80° 'den küçük olmasını, ANB açısının 1° 'den küçük olmasını, Wits değerinin -1 mm'den küçük olmasını dikkate almışlardır.

Ngan ve ark. (156) yaptıkları çalışmada hasta seçim kriteri olarak; 6 ile 11 yaşları arasında olmasına, daha öncesinde herhangi bir ortodontik tedavi görmemiş olmasına, konkav profili olmasına, retrüviz maksillasının olmasına, negatif overjetinin olmasına dikkat etmişlerdir.

Alcan ve ark. (166) yaptıkları çalışmada hasta seçim kriteri olarak; hasta yaşının kızlarda 10 ile 14 arasında erkeklerde 11 ile 14 arasında olmasına, maksiller gerilik göstermesine, normal veya high angle büyüme göstermesine, molar sınıf III ilişki göstermesine, overjet negatif olmasına, SNA açısının 80° 'den az olmasına, ANB açısının 1° 'den az olmasına ve SN-GoMe açısının 32° 'den fazla olmasına dikkat etmişlerdir. Alcan ve ark. (166) yaptıkları çalışmada modifiye protraksiyon headgear kullanımından dolayı high angle büyüme paterni gösteren hastaları tercih etmişlerdir.

Vaughn ve ark. (8) yaptıkları çalışmada hasta seçim kriteri olarak; overjetin en az iki keserde sıfır veya negatif olmasına, sınıf III molar ilişki olmasına, ANB açısının sıfır veya daha az olmasına, Nperp-A değerinin 2 mm veya daha az olmasına, herhangi bir kraniyofasiyal anomalisinin olmamasına ve iskeletsel openbite olmamasına dikkat etmişlerdir.

Westsood ve ark. (167) yaptıkları çalışmada hasta seçim kriteri olarak; hastaların Avrupalı veya Amerikalı (beyaz ırk) olmasına, sınıf III maloklüzyon göstermesine, keserlerin baş başa kapanış göstermesine veya çapraz kapanışta olmasına, Wits değerinin -1,5 mm veya daha az olmasına, tedavi öncesinde diş çekimi veya eksikliği olmamasına dikkat edilmişlerdir.

Şar ve ark. (10) 45 hasta üzerinde yaptıkları çalışmada iskeletsel ankraj olarak yüz maskesi uygulanan tedavi grubu, geleneksel yöntemlerle yüz maskesi uygulanan tedavi grubu ve kontrol grubu olmak üzere üç grupta değerlendirmeler yapmışlardır. Hastaların tedaviye dâhil olma kriterlerini şöyle belirlemiştir; hastaların pubertal

veya prepubertal dönemde olmalı, iskeletsel ve dişsel sınıf III malküzyona sahip olmalı, ANB negatif olmalı, Nperp-A değeri 1 mm'den küçük olmalı, Wits değeri -2 mm'den küçük olmalı, normal büyüme paternine sahip olmalı, SN-GoGn 40°den küçük olmalı, anterior çapraz kapanış olmalı veya sınıf III molar ilişkide olmalı ve normal veya artmış overbite ve retrüziv nasomaksiller yapı olmalı.

Yapılan çalışmalardan elde edilen bilgiler ışığında çalışmamızda hasta seçim kriterleri olarak; hastaların maksiller yetersizliğe bağlı iskeletsel sınıf III maloklüzyon göstermesine, Nperp-A mesafesinin 2 mm'den daha az olmasına, SNA açısının 80°den daha az olmasına, ANB açısının negatif olmasına, Wits değerinin -1 mm'den küçük olmasına, SN-GoGn açısının 38°den az olmasına, vertikal büyüme paterni göstermemesine, keserlerin en az ikisinin baş başa veya çapraz kapanış göstermesine, eksik veya çekilmiş daimi dişinin olmamasına, şiddetli openbite'nin olmamasına, daha önce herhangi bir ortodontik tedavi görmemesine ve kraniyofasiyal anomalisinin olmamasına dikkat edilmiştir.

Literatürde yüz maskesi uygulama yaşı ile ilgili çeşitli çalışmalar yapılmış ve farklı bulgular ortaya konmuştur; Angle (48) birinci molarlar sürerken hatta daha erken dönemlerde tedaviye başlanması gerektiğini bildirmiştir. Tweed (15) yüz maskesi tedavisinin karışık dişlenme döneminde (7-9 yaş) uygulanması gerektiğini bildirmiş eğer maloklüzyon süt dişlenme döneminde teşhis edilmişse daha erken dönemlerde dahi (4 yaş) uygulanabileceğini bildirmiştir.

Saadia ve Torres (54) yaptıkları çalışmada 3-6 (süt dentisyon), 6-9 (karma dentisyon) ve 9-12 (geç karma dentisyon) yaşlarında toplam 112 hastanın maksiller protraksiyon tedavisi öncesi ve sonrası sefalometrik radyografilerini incelemişler ve sagittal yöndeki değişimlerini değerlendirmişlerdir. Çalışmanın sonuçlarına göre erkek ve kız bireyler arasında anlamlı bir farklılık bulunmazken, süt ve karma dentisyon döneminde geç karma dentisyon dönemine göre daha anlamlı değişiklikler bulmuşlardır. Çalışmalarında tüm yaş gruplarında sınıf III maloklüzyonda düzelme olmasına rağmen yazarlar sınıf III maloklüzyon teşhis edilir edilmez tedaviye başlanması gerektiğini vurgulamışlardır. Genç hastalarda tedavinin daha iyi olduğunu ve daha kısa sürdüğünü bildirmişlerdir.

Kajiyama ve ark. (23) yüz maskesi tedavisi uygulanan süt dentisyonda ve erken karma dentisyonda 63 birey ve herhangi bir tedavi uygulanmayan 57 birey

olmak üzere toplam 120 Japon hasta üzerinde yaptıkları çalışmanın sonuçlarında maksiller ilerletme tedavisinin süt dentisyon döneminde karma dentisyon dönemine göre daha etkili olduğunu bildirmişlerdir.

Kambara (52) karma dentisyonda ve daimi dentisyonda olan Macaca İrus maymunları üzerinde yaptığı çalışmada maymunlara metal implantlar yerleştirmiş ve maksiller ilerletme tedavisi uygulamıştır. Histolojik, sefalometrik ve dental modeller üzerinde yapılan analizler sonucu erişkin maymunlarda histolojik olarak lokal reaksiyonlar gözlenmiş, fakat bu reaksiyonlar genç maymunlarda daha fazla meydana gelmiştir.

Nanda (53) maksiller protraksiyon uyguladığı Rheses maymunlarında yapmış olduğu çalışmada 6 maymunu tedavi grubu, 3 maymunu ise kontrol grubu olarak kullanmıştır. Tedavi grubundaki 3 maymun ve kontrol grubundaki 3 maymun büyüme gelişim dönemindeyken, tedavi grubundaki diğer 3 maymun ise erişkin dönemdedir. Maymunların kafa kemiklerinin periostumuna metal pinler yerleştirilmiş ve histolojik preparatlar ve lateral sefalometrik radyografiler üzerinde incelemeler yapılmıştır. Çalışmanın sonuçlarına göre maksiller protraksiyon sonucunda erişkin maymunlarda orta yüzde anteriora hareketlilik oluşmuş, fakat genç maymunlarda daha olumlu yanıtlar gözlenmiştir.

Takata ve ark. (57) yaptıkları çalışmada 7-10 (prepubertal), 10-12 (mid pubertal) ve 12-15 (geç pubertal) yaş aralığında toplam 61 iskeletsel sınıf III maloklüzyonlu bayan hasta üzerinde protraksiyon headgear uygulamışlar ve sonuçları sefalometrik radyografiler ile değerlendirmişlerdir. Çalışmanın sonuçlarına göre prepubertal ve pubertal dönemlerde elde edilen sonuçlar geç pubertal dönemde elde edilen sonuçlara göre daha anlamlı bulunmuştur. Çalışmada maksiller protraksiyon headgear tedavisinin dentofasiyal dokular üzerindeki etkinliğini arttırmak için pubertal büyüme gelişimin ivmelendiği dönemde veya öncesinde yapılması gerektiğini önermişlerdir.

Chong ve Ive (155) yaptıkları çalışmada iskeletsel sınıf III maloklüzyona sahip yaşları 4.58 ile 8.25 arasında değişen 29 hastayı incelemişlerdir. 29 hastanın 16'sı tedavi görmüş, 13'ü ise kontrol grubu olarak değerlendirilmiştir. Çalışmanın sonuçlarına göre erken dönem uygulanan maksiller protraksiyon headgear

uygulamasının iskeletsel ve dentofasiyal dokular üzerinde anlamlı değişimler oluşturduğunu bildirmişlerdir.

Yüksel ve ark. (9) yaptıkları çalışmada iskeletsel sınıf III maloklüzyona sahip 34 hastayı erken dönem (9 yıl 8 ay) ve geç dönem (12 yıl 6 ay) olmak üzere iki yaş aralığına ayırarak iki grupta incelemişler ve yüz maskesi tedavisi uygulamışlardır. Sefalometrik analizler ile değerlendirmeler yapılmış ve her iki grupta da maksillanın öne gelmesi ve overjetin artması istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Çalışmanın sonucunda erken ve geç dönem tedavi grupları arasında iskeletsel ve dişsel olarak istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunamamıştır.

Kapust ve ark. (49) 63 iskeletsel sınıf III maloklüzyona sahip birey üzerinde yapmış oldukları çalışmada hastaları 4-7, 7-10, 10-14 yaş aralıklarına göre 3 gruba ayırmışlar ve sınıf I oklüzyona sahip 32 hasta ile karşılaştırarak değerlendirmeler yapmışlardır. Sefalometrik radyografiler üzerinden yapılan değerlendirmeler sonucunda açısız ve doğrusal ölçümlere bakıldığında tedavi grupları arasında minimal farklılıklar olduğunu bildirmişlerdir. Çalışmanın sonucunda erken dönemde tedavinin daha etkili olduğunu ancak ileriki yaşlarda da yüz maskesi tedavisinin iyi bir seçenek olduğunu ileri sürmüşlerdir.

Merwin ve ark. (50) 30 maksiller protraksiyon tedavisi görmüş hastayı 5-8 yaş aralığı ve 9-12 yaş aralığında olmak üzere iki dönemde incelemişlerdir. Çalışmada tedaviden 6 ay önce (T0), tedavi başlangıcında (T1) ve tedavi başlangıcından 6 ay sonra (T2) olmak üzere 3 dönemde kayıtlar alınmıştır. T0-T1 arası dönem büyüme gelişim kontrol grubu olarak ve T1-T2 arası dönem tedavi grubu olarak değerlendirilmiştir. Çalışmanın sonuçlarına göre erken (5-8 yaş) ve geç (9-12 yaş) dönem grupları arasında tedaviye cevap alınmada farklılık olmadığı ve iskeletsel düzelme her iki grupta da meydana geldiği bildirilmiştir.

Arman ve ark. (67) sınıf III maloklüzyona sahip 59 hastaya çeşitli ortopedik tedaviler uygulamışlar ve tedavi sonrası profil değişimlerini değerlendirmişlerdir. Hastaların seçim kriterlerinde iskeletsel yaşlarına bakılmış ve bu amaçla el-bilek filmleri kullanılmıştır. Hastaların iskeletsel maturasyonlarına göre tüm tedavi ve kontrol grubunun başlangıçta PP2 ile MP3_{cap} dönemleri arasında olmasına dikkat edilmiştir.

Şar ve ark. (10) 45 iskeletsel sınıf III maloklüzyonlu hasta üzerinde yaptıkları çalışmada hastalara ilk grupta iskeletsel ankrajlı maksiller genişletme ile birlikte yüz maskesi, ikinci grupta geleneksel yüz maskesi uygulanmış ve üçüncü grupta ise herhangi bir tedavi uygulamayarak kontrol grubu olarak değerlendirilmiştir. Çalışmada hastaların büyüme gelişim aşamaları el-bilek filmlerine göre yapılmış ve tüm hastalar PP2= ve MP3cap aşamalarında olmasına dikkat edilmiştir. Kronolojik olarak ise ortalama 10-11 yaşlarına tekabül etmiştir.

Literatürde yapılan çalışmalar değerlendirildiğinde yüz maskesi kronolojik olarak 4 yaşından 15 yaşına kadar değişen geniş bir aralıkta uygulansa da sıklıkla 8-12 yaş aralığında kullanılmıştır. Dişsel olarak süt dentisyon, karma dentisyon ve geç karma dentisyon da değerlendirmeler yapılırken iskeletsel maturasyon dönemine bakan çalışmalar da olmuştur. Bu çalışmalarda genellikle hastaların PP2= ve MP3cap aşamalarında olmasına dikkat etmişlerdir.

Çalışmamızdaki hastaların yaş aralığı belirlenirken literatürdeki yüz maskesinin uygulanma yaş aralığı değerlendirilmiş ve bu doğrultuda hasta yaşları tayin edilmiştir. Buna göre hastaların hem kronolojik yaşları hem de iskeletsel maturasyon dönemleri değerlendirilmiş (168) ve maksiller yetersizliğe bağlı iskeletsel sınıf III maloklüzyona sahip hastaların tedavileri erken ve geç dönem olarak iki farklı dönemde uygulanmıştır. Erken dönemde, hastaların kronolojik yaşları 8 ile 10 arasında olan ve iskeletsel olarak el-bilek film değerlendirilmesinde PP2= ile MP3= dönemleri arasına denk gelen hastalar tedavi edilmiştir. Geç dönem hastaları ise kronolojik olarak 10 ile 12 yaşları arasında olan ve iskeletsel olarak MP3= ile MP3capping dönemleri arasında olan hastalardan seçilmiştir.

Çalışmamızda yüz maskesi olarak Petit tip yüz maskesi uygulanmıştır. Petit yüz maskesi kullanılmasının nedeni diğer yüz maskesi türlerine göre daha sade, basit ve estetik olmasından ve hastalar tarafından daha kolay tolere edilebilmesinden kaynaklanmaktadır. Literatürde yüz maskesinin ağız içi destek parçası farklı şekillerde uygulanmıştır;

Cazzoni (20) yaptığı çalışmasında ağız içi aparat olarak dişlerin labialinden ve lingualinden geçen iki adet köşeli teli bandlanmış molarlara ve dişler arasından birbirine bağlanarak maksillayı bir segment haline getiren metalik bir parça

uygulamıştır. Eğer dişlerde çürük veya dekalsifikasyon varsa bu durumda tüm dişleri içine alan hareketli bir aparey uygulamıştır.

Kılıçoğlu ve Kırılıç (11) yüz maskesinin profile olan etkisini inceledikleri bir çalışmada ağız içi apareyin dizaynını şöyle yapmışlardır; 1 mm kalınlığındaki paslanmaz çelik teli dişlerin lingualinden ve bukkalinden bar şeklinde uyumlamışlar ve bu telleri de üst 1. molar dişlerdeki bandlara lehimlemişlerdir. Bukkal telin lateral dişin distalinde olacak şekilde iki taraftan hook lehimlemişlerdir.

Alcan ve ark. (166) modifiye protraksiyon headgear'ın maksillaya olan etkisini inceledikleri çalışmalarında tüm dişleri kaplayan cap splint tarzı HÜÇG apareyini simante etmişler ve 5 gün boyunca günde iki defa aktive etmişler. Apareyin akrilik kalınlığı yaklaşık 3 mm olacak şekilde ayarlanmış ve premolar bölgesinde iki adet tüp uygulanmıştır. Hastaya face bow uygulanmış ve kuvvet uygulama açısı isteğe göre ayarlanmıştır.

Baik (56) maksiller protraksiyon uyguladıkları 60 hasta üzerinde yaptıkları çalışmada ilk grupta hızlı maksiller genişletme uygulanmış ikinci grupta ise 1. molarlara uygulanan bandlara lehimlenmiş, dişlerin labialinden ve lingualinden geçen iki bar şeklindeki telden oluşan labiolingual aparey uygulanmıştır. İlk grupta hooklar birinci premolar bölgesine ikinci grupta ise kanin bölgesine yerleştirilmiştir. Çalışma sonuçlarına göre HÜÇG uygulanan grupta labiolingual aparey uygulanan gruba göre horizontal düzlemde A noktası, ANS ve maksiller molarlar istatistiksel olarak daha fazla değişiklik göstermiştir.

Ngan ve ark. (102) yaptıkları çalışmada maksiller süt ikinci molar ve daimi birinci premolara uyguladıkları bandlar ile Hyrax tipi hızlı maksiller genişletme apareyi ile yüz maskesini uygulamışlardır. Aparey bir hafta boyunca günde iki defa aktive edilmiştir. Maksiller darlığın derecesine göre çevirme protokolü iki haftaya kadar devam etmiştir.

Nartallo-Turley ve Turley (116) yaptıkları çalışmada ağız içi aparey olarak banded tipi HÜÇG apareyini tercih etmişlerdir. Hasta ihtiyacına göre genişletme uygulanmış fakat hastaların çoğuna 7-10 gün boyunca günde iki tur olacak şekilde genişletme uygulanmıştır. Eğer genişletme ihtiyacı hâlâ varsa günde bir tur olacak şekilde vidanın çevrilmesine devam edilmiştir. Yüz maskesi genişletme işleminden sonra uygulanmıştır.

Nanda (58) yaptığı çalışmada maksiller geriliği olan hastalara hızlı maksiller genişletme apareyi ile maksiller protraksiyon tedavisi uygulamıştır. Tedavi protokolünün ilk aşamasında 10-14 gün boyunca maksiller genişletme yapılmış ve akabinde maksiller protraksiyon tedavisine geçilmiştir. Toplamda HÜÇG apareyi 4-7 ay ağızda bırakılmıştır. Çalışmanın sonuçlarına göre HÜÇG'nin sirkümmaksiller suturlara etki ederek maksiller ilerletme ile elde edilecek olan ortopedik değişimleri kolaylaştırdığını ve etkinliğini arttırdığını bildirmiştir.

Yu ve ark. (90) insan kuru kafatasından elde ettikleri tomografi görüntüsü üzerinde 3 boyutlu finit element modeli oluşturarak yaptıkları çalışmada ilk gruba yüz maskesi uygulamış ikinci gruba ise HÜÇG ile kombine yüz maskesi uygulamıştır. İlk grupta A noktası 0,008 mm öne hareket ederken, ikinci grupta ise 4,83 mm hareket etmiştir. Çalışmadan elde edilen verilere göre HÜÇG uygulamasının maksillanın ileri yönde hareketini arttırdığı sonucuna varılmıştır.

Spolyar (99) yaptığı çalışmada iskeletsel sınıf III maloklüzyonlu hastalara HÜÇG sonrasında yüz maskesi uygulamıştır. Maksillanın sagittal yöndeki yer değişimini belirlemek için tantalum kemik işaretçileri kullanmış olduğu bir vakada HÜÇG sonrası maksillanın 2.0 mm öne hareket ettiğini ve daha sonra yüz maskesi ile 1.5 mm hareket ettiği saptanmıştır.

Literatürdeki çalışmalarda hızlı maksiller genişletme ile maksiller protraksiyon tedavisi uygulanması sıklıkla karşımıza çıkmaktadır. Bunun nedeni hem maksiller darlığı önlemek hem suturlarda mobilizasyonu sağlamak hem de genişletmenin direk olarak maksillayı protrüze edecek etkisinden faydalanmak içindir (99, 169, 170). Çalışmamızda maksiller genişletmenin maksiller protraksiyon tedavisine nasıl etki ettiğini araştırmak için bir gruba hızlı maksiller genişletme apareyi uygulanmış (HÜÇG+YM grubu) diğer gruba ise akrilikten yapılan ağız içi bir aparat uygulanmıştır (YM grubu).

Ağız içi destek aparatı olarak HÜÇG+YM grubunda kanin dişten en posteriodaki dişe kadar tüm dişleri kaplayacak şekilde akrilik cap splint tarzı HÜÇG apareyi uygulanmıştır. Uygulanan bonded tipi maksiller genişletme apareyi ile hem ağız içi destek aparatında stabilite sağlanarak iskeletsel etkinliği arttırmak hem de oklüzal temasları engellemek amaçlanmaktadır (171, 172). Ekspansiyon vidası damak kubbesinin mümkün olan en derin yerinde ve sagittal olarak 1. ve 2. premolar

dişlerin arasına gelecek şekilde yerleştirilmiştir. Vidanın bu lokalizasyonu maksillanın direnç merkezine en yakın konumda yerleştirilebilmesi için düşünülmüştür (173). YM grubu için ise aynı apareyin ekspansiyon vidası olmayacak şekilde uygulanmıştır.

Ağız içi destek aparatına yerleştirilen hooklar uygulanan kuvvetin doğrultusunu, açısını ve uygulama yerini belirlemektedir. Hooklardan uygulanan çekme kuvveti maksillanın uzayda nereden nereye yer değiştireceğini ve bu yer değiştirme sırasında nasıl bir rotasyona maruz kalacağını etkilemektedir (104, 111, 112). Uygulanan kuvvetin doğrultusu direnç merkezinin altından geçmesi durumunda maksilla saat yönünün tersinde rotasyona uğrarken, üstünden geçmesi durumunda ise saat yönünde rotasyona uğrayacaktır. Direnç merkezinin lokalizasyonu kuvvetin uygulandığı yer olan oklüzal kaideye göre daha yukarıda olması uygulanan kuvvetin direnç merkezinin altından geçmesine neden olacak ve bunun sonucu maksilla saat yönünün tersine rotasyona uğrayacaktır (26, 109, 111). Bu durumun önüne geçebilmek, kuvvetin direnç merkezinden veya üstünden geçmesi sağlayabilmek için uygulanan kuvvetin yeri daha anteriora ve yukarıya taşınması ve oklüzal düzlemlerle açıldırılması gerektiğini savunan araştırmacılar vardır (26, 52, 104, 110-112). Yüz maskesinde uygulanan kuvvetin şiddeti, uygulanma yeri ve doğrultusu ile ilgili çalışmalar yapılmış ve farklı bulgular elde edilmiştir;

Kambara (52) Macica irus maymunları üzerinde yapmış olduğu çalışmada her iki tarafta lateral dişlerin distalinden oklüzal düzleme paralel 300'er gr kuvvet uygulamış ve elde ettiği sonuçları dental modeller, sefalometrik radyografiler, histolojik preparatlar, mikroradyografiler ile incelemiştir. Çalışmanın sonucunda maksillanın öne hareket ettiğini, fakat bir miktar saat yönünün tersine rotasyona uğradığını bildirmiştir. Tavsiye kısmında intraoral apareye lehimlenen hookların mümkün olduğunca anteriora yakın olması gerektiğini vurgulamıştır.

Itoh ve ark (104) yüz maskesinin protraksiyon kuvveti üzerinde yaptıkları çalışmada 500 gr'lık protraksiyon kuvvetini daimi 1. premolarların önünden oklüzal düzleme paralel, oklüzal düzlemlerle aşağı doğru 20° açı yapacak şekilde ve bu iki kuvvet doğrultusunun kombinasyonu olacak şekilde üç farklı açıdan uygulamışlardır. Oklüzal düzleme paralel uygulanan kuvvet molar dişlerde ve palatal

düzlemde saat yönünün tersine rotasyona neden olmuştur. Bu durum oklüzal düzlemden 20° aşağı yönlendirilmiş kuvvet ile azaltılmış, fakat bir miktar dişlerde ekstrüzyona sebep olmuştur.

Tanne ve ark. (109) sonlu elemanlar stres analizi metoduyla yaptıkları çalışmada oklüzal düzlemlerle 30°'lik açı yapacak şekilde uygulanan kuvvetin nazomaksiller komplekste saf translasyona yakın bir etki yapabileceğini gösterirken aynı çalışmada oklüzal düzleme paralel uygulanan kuvvetlerin saat yönünün tersine rotasyona uğratacağını göstermiştir.

Canut ve ark. (112) insan kuru kafası üzerinde yaptıkları protraksiyon kuvvetini değerlendiren çalışmalarının sonucunda, protraksiyon kuvvetinin lateral dişlerin 15 mm yukarisından ve 20°'lik aşağı açılardırma ile uygulanmasıyla translasyon hareketinin gerçekleştirilebileceğini bildirmektedirler.

Lee ve ark. (111) insan kurukafası üzerinde çalıştıkları araştırmalarında ve kuvvetin oklüzal düzlemden 15 mm yukarisından ve oklüzal düzlemlerle 20° aşağı doğrultuda ve 500 gr civarında verilmesi durumunda maksillanın translasyonunun gerçekleşebileceğini bildirmişlerdir. Çalışmanın sonuçlarında maksiller protraksiyonda meydana gelen kontraksiyon eğilimi nedeniyle maksiller genişletme uygulamasının kombine edilmesini önermişlerdir.

Ishii ve ark. (26) çalışmalarında maksiller geriliği olan 63 vakanın 27'sine molar bölgesinden kuvvet uygulayacak şekilde, 36'sına premolar bölgesinden kuvvet uygulayacak şekilde yüz maskesi tedavisi ve chin cup tedavisi uygulanmış ve maksiller protraksiyon kuvveti her iki tarafta 200 ile 300 gr arasında uygulanmıştır. Çalışmanın sonuçlarına göre molar bölgesinden uygulanan kuvvetle maksilla saat yönünün tersine rotasyona uğrarken, bu durum premolarlar bölgesinden uygulandığında daha az oluşmuştur ve eğer hastada anterior open bite eğilimi varsa mümkün olduğunca anteriordan kuvvet uygulaması gerektiğini bildirmiştir.

Bu bilgiler ışığında çalışmamızda yüz maskesinden elde edilen kuvvet, lateral ile kanin dişin arasında ve dişlerin kolesi hizasından 1-2 mm yukarisına yerleştirdiğimiz hooklar yardımıyla maksillaya aktarılmıştır. Uygulanan kuvvet oklüzal düzlemlerle 25-30° aşağı doğrultuda açı yapacak şekilde ayarlanmıştır. Kuvvet doğrultusu maksillanın direnç merkezi olan 4 ile 5 numaralı dişlerin kökleri

arasından geçecek şekilde ayarlanarak maksillanın saat yönünün tersinde rotasyona uğramadan saf translasyon hareketi yapmasını sağlamaya çalışılmıştır.

Mermigos ve ark. (1) yaşları 4 ile 14 arasında değişen 12 hasta üzerinde yaptıkları çalışmada ilk olarak her iki taraftan 125 gr'lık kuvvetler vermiş bu miktarı iki ay sonra 175 gr'a, dört ay sonra 250 gr'a çıkarmışlardır. Yazarlar çalışmada ilk kuvvetlerin az olmasının hastaların kooperasyonunu arttırdığını ve ilerleyen aşamalarda kuvvetin kademeli olarak artırılması gerektiğini bildirmişlerdir.

Alcan ve ark. (166) 17 sınıf III hasta üzerinde yaptıkları çalışmada maksiller genişletme sonrasında modifiye protraksiyon headgear uygulamış ve kuvvet miktarını toplam 750 gr olacak şekilde belirlemişlerdir. Cozzani (20) maymunlar üzerinde yaptığı çalışmada yüz maskesi ile maksillada ortopedik bir etki uygulayabilmemiz için her iki taraftan 500 gr olacak şekilde toplamda en az 1000 gr kuvvet uygulanması gerektiğini bildirmiştir.

Baik ve ark. (56) yaşları 8 ile 13 arasında olan 60 Koreli çocuk üzerinde yaptıkları çalışmada maksiller protraksiyon için Delaire tipi yüz maskesi kullanmışlar ve hastalara her iki taraftan 300 ile 500'er gr olacak şekilde kuvvet uygulamışlardır. Hichkam (44) yaptığı çalışmada maksiller geriliği olan sınıf III hastalarda ortopedik etki elde edebilmek için tek taraftan 600-800 gr kuvvetin gerektiğini bildirmiştir.

Literatürdeki bilgiler ışığında çalışmamızda hastalara yüz maskesi uyguladığımız ilk seansta her iki hooktan 400 gr olmak üzere toplam 800 gr lık bir kuvvet uygulanmıştır. Hastalar ikinci seansına geldiğinde, 1 ay sonrasında, kuvvet miktarı toplamda 1000 gr'a çıkartılmıştır. Maksiller genişletme ile birlikte maksiller ilerletme uygulanan grupta yukarıda bahsettiğimiz protokolün evvelinde günde 1 tur (0,20 mm'lik bir genişletme) açılacak şekilde 7 gün boyunca maksiller genişletme yapılmış ve akabinde yüz maskesi uygulanmıştır. Hasta yüz maskesi kullanırken haftada bir olacak şekilde maksiller genişletmeye devam etmiştir. Maksiller genişletme miktarı maksimum 25 tur (5 mm) minimum 15 tur (3 mm) olacak şekilde uygulanmıştır.

Literatürde yüz maskesinin kullanılma süresinin günlük 10-12 saat arasında (12, 174-176), 12-16 saat arasında (155, 157) ve 16-18 saat arasında (164, 177, 178) olması gerektiğini bildiren çalışmalar mevcuttur. Nanda (58) 24 saat kullanımın

maksiller protraksiyonun etkinliğini arttıracaklarını ileri sürmüş, bununla birlikte 16 saat kullanımın da ortopedik etki için yeterli olabileceğini bildirmiştir. Çalışmamızda yüz maskesinin kullanma süresin hem tedavinin etkinliğini hem de hasta kooperasyonunu göz önünde tutarak 14-16 saat olarak belirlenmiştir.

Çalışmamızda hastalara minimum 7 ay, maksimum 12 ay yüz maskesi tedavisi uygulanmıştır. Tedavinin bitirilmesinde tedavi sonrası olası relaps göz önünde bulundurulmuş ve overcorrection uygulanacak şekilde molar sınıf I ilişki veya pozitif overjet miktarının 3-4 mm olmasına dikkat edilmiştir. Hasta ağızındaki apareyin kalınlığından (posterior bölgede yaklaşık 2-3 mm) dolayı apareyin çıkarılmasıyla mandibulanın saat yönünde rotasyon yaptığı ve apareyin takılmasıyla sınıf III maloklüzyonun kamufle olduğu gözlemlenmiştir. Bu durum göz önünde bulundurulmuş ve hastanın apareyi çıkarılmadan önce molar ilişkisi veya pozitif overjet miktarı dikkatli bir şekilde değerlendirilmiştir. Aparey çıkarılması sonrasında molar sınıf I ilişki ve 3-4 mm'lik overjet olmasına dikkat edilmiştir. Aksi halde yüz maskesi tekrar uygulanmış ve uygun ilişkiler sağlanana kadar kullanımına devam edilmiştir. Aparey çıkarılması sonrası karışık dişlenme döneminde olan ve sabit tedavisine geçilemeyecek durumda olan hastalara retansiyon amaçlı chin cup apareyi uygulanmıştır.

5.3. Bulgular

5.3.1. Sefalometrik Ölçümler

5.3.1.1. Vertikal Yön Değişimleri

Yüz maskesi uygulanan çalışmaların hemen hepsinde vertikal büyüme yönünü gösteren açılarda artış gözlenmiştir (57, 93, 105, 116, 156, 157, 163, 179). Bu artışın kaynağı üç nedenle olabilmektedir; ilk olarak yüz maskesinin çene ucuna uyguladığı kuvvetin kondil merkezinin altından geçmesi sonucu mandibulayı aşağı ve geri yönde rotasyona zorlaması, ikinci olarak maksillanın aşağı yönde translasyonu sonucu mandibulanın aşağı ve geri yönde rotasyona zorlanması ve üçüncü olarak da maksillanın posteriorunun olası sarkmasından kaynaklı vertikal

yönde artış meydana gelmesidir (1, 57, 93, 94, 105, 108). Vertikal ölçümlerde yüz maskesi HÜÇG'yi de içeriyorsa maksiller genişletme sonucunda meydana gelebilecek posterior dişlerin sarkması da vertikal artışa katkı sağlayacaktır (102, 157).

Ngan ve ark. (156) yaptıkları çalışmada maksiller genişletme ile protraksiyon headgear tedavisini kombine ederek sert ve yumuşak dokudaki değişimleri incelemişlerdir. Çalışmada yaşları 6 ile 11 arasında değişen iskeletsel sınıf III maloklüzyonlu 20 hastanın sefalometrik radyografilerini değerlendirmişlerdir. Çalışmadan elde ettikleri sonuçlara göre iskeletsel ve yumuşak dokuda benzer olacak şekilde toplam yüz yüksekliğinde (N-M) artış gözlemlenmişler ve bu artışın üst yüz ve alt yüz yüksekliklerinde eşit miktarda olduğunu ve mandibular düzlem açısının $2,6^\circ$ artış gösterdiğini bildirmişlerdir.

Ngan ve ark. (157) yaş ortalamaları $8,4 \pm 1,7$ olan 20 hasta üzerinde yaptıkları çalışmada, hastalara maksiller genişletme ile protraksiyon tedavisi uygulamış ve dentofasiyal yapılardaki değişimleri değerlendirmişlerdir. Çalışmanın sonuçlarına göre uygulanan tedavi sonrası mandibular düzlem açısı $1,5^\circ$ artmıştır. Yazarlar bu vertikal artışı, yüz maskesi kullanılan hastalarda meydana gelen molar ekstrüzyonuna bağlamışlardır.

Nartallo-Turley ve Turley (116) iskeletsel sınıf III maloklüzyonlu 21 hasta üzerinde yaptıkları çalışmada, HÜÇG+YM tedavisi öncesi ve sonrası alınan sefalometrik radyografileri incelemişlerdir. İncelemelerinin sonucunda HÜÇG+YM tedavisinin SN-GoGn açısında $1,59^\circ$ artışa; menton noktasında 4,34 mm ve pogonion noktasında 4,06 mm aşağıya doğru yer değişikliğine neden olduğunu bildirmişler ve maksiller protraksiyon tedavisinin vertikal büyümeyi arttırdığı sonucuna varmışlardır.

Bacetti ve ark. (179) HÜÇG+YM tedavisi uyguladıkları 29 hasta üzerinde yaptıkları çalışmada, hastaları erken karma dentisyon ve geç karma dentisyon olarak iki grupta incelemişlerdir. HÜÇG+YM tedavisi erken karma dentisyon döneminde vertikal artışa neden olmadığını fakat geç karma dentisyon döneminde ise alt yüz yüksekliğinde artışa neden olduğunu bildirmişlerdir.

Cha (165) yaptığı çalışmada maksiller geriliği olan 85 sınıf III maloklüzyonlu hastayı prepubertal, pubertal ve postpubertal olmak üzere üç dönemde incelemiştir.

Hastaların tedavilerinde yüz maskesi uygulanmış ve etkilerini sefalometrik radyografler ile değerlendirmiştir. Çalışmanın sonuçlarında vertikal büyüme paternini değerlendirirken FMA açısına bakmışlar ve üç grupta da artış bulunduğunu, fakat gruplar arasında anlamlı bir farklılık olmadığını bildirmiştir. Çalışmada mandibulanın aşağı-geri rotasyonu, alt yüz yüksekliğinin artması ve maksiller molarların ekstrüzyonu ile iskeletel yaş doğru korelasyon göstermemiştir.

Kılıçoğlu ve Kırılıç (11) iskeletsel sınıf III maloklüzyona sahip 26 hastaya Delaire tipi yüz maskesi uygulamışlar ve tedavi sonuçlarını sefalometrik radyografler ile değerlendirmişlerdir. Çalışmanın sonuçlarında yüz maskesi uygulaması sonucu SN-GoGn açısı $1,75^\circ$ ve N-Me mesafesi 3,34 mm artmıştır.

Kapust ve ark. (49) sınıf III maloklüzyona sahip 95 hasta üzerinde yaptıkları çalışmada hastaları 4-7, 7-10 ve 10-14 yaşları arasında olmak üzere 3 grupta değerlendirmişler ve hastalara maksiller protraksiyon tedavisi uygulamışlardır. Çalışmanın sonuçlarına göre SN-GoGn açısı 4-7 yaş aralığında $1,87^\circ$; 7-10 aralığında $1,42^\circ$ ve 10-14 yaş aralığında $1,70^\circ$ artış gösterilmiş ve üç grupta da vertikal artış bulunmuştur.

Çalışmamızda vertikal yön değişimleri SN-GoGn açısı ve palatal-mandibular düzlem açısı (PP-GoGn) ile değerlendirilmiştir. Erken dönem HÜÇG+YM ve YM gruplarında SN-GoGn açısında sırasıyla $3,26 \pm 1,45^\circ$ ve $1,91 \pm 1,78^\circ$ artış; palatal-mandibular düzlem açısında sırasıyla $4,27 \pm 3,01^\circ$ ve $4,22 \pm 2,48^\circ$ artış bulunmuştur ve tüm artışlar istatistiksel olarak anlamlıdır. Erken dönem kontrol grubunda azalma olmuş fakat anlamlı bir miktarda bulunmamıştır. Erken dönem SN-GoGn ve palatal-mandibular düzlem açılarındaki değişimler değerlendirildiğinde, tedavi grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır.

Geç dönem HÜÇG+YM ve YM gruplarında SN-GoGn açısı ve palatal-mandibular düzlem açısı değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı artışlar bulunmuştur. Geç dönem HÜÇG+YM ve YM tedavi gruplarında SN-GoGn açısında sırasıyla $2,51 \pm 1,94^\circ$ ve $2,76 \pm 2,1^\circ$ artış; palatal-mandibular düzlem açısında sırasıyla $3,06 \pm 3,54^\circ$ ve $3,76 \pm 3,32^\circ$ artış bulunmuştur. Geç dönem SN-GoGn ve palatal-mandibular düzlem açılarındaki değişimler değerlendirildiğinde, tedavi grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır.

Geç dönem kontrol grubunda SN-GoGn açısında $0,74\pm 0,95^\circ$ azalma olmuş ve bu azalma istatistiksel olarak anlamlı bulununurken, palatal-mandibular düzlem açısında azalma olmuş, fakat anlamlı bir miktarda olmamıştır. Erken ve geç dönem kontrol gruplarında meydana gelen azalmalar istatistiksel olarak anlamlı olmasa da mandibulanın horizontal olarak büyümeye devam ettiğinin bir sonucu olduğunu düşünüyoruz.

Her bir tedavi grubu kendi içinde erken ve geç dönemlerde SN-GoGn açısı ve palatal-mandibular düzlem açısındaki değişimler değerlendirildiğinde, dönemler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır.

Çalışmamızda SN-GoGn açısı ve palatal-mandibular düzlem açısı değerlerinde artış olması literatürde yüz maskesi ile ilgili yapılan çalışmalar ile uyumluluk göstermektedir (57, 93, 105, 116, 156, 157, 163, 179). Yüz maskesi tedavisi ister HÜÇG+YM olsun ister YM olsun; ister erken dönemde olsun ister geç dönemde olsun, bireyin vertikal büyümesini arttırmaktadır. Bu durum gözönünde tutularak tedavi öncesinde hastaların büyüme yönü incelenmeli ve tedavi sonrasında vertikal büyüme yönündeki olası artışlar değerlendirilmelidir.

5.3.1.2. Maksiller İskeletsel Ölçümler

Yüz maskesi uygulaması sonrasında maksillada meydana gelen değişimler birçok çalışma ile ortaya konulmuş ve yapılan bu çalışmalar sonucu maksillanın öne ve aşağıya yer değiştirdiği gösterilmiştir (1, 9, 20, 22, 44, 57, 58, 93, 94, 102, 105, 108). Maksillanın öne ve aşağıya yer değiştirirken posteriorunun sarktığı ve bunun sonucunda saat yönünün tersine rotasyona uğradığı bildirilmiştir (1, 20, 105, 116, 157). Çalışmalarda yüz maskesinin maksillaya olan etkileri sefalometrik analizler ile belirlenmiş ve maksillaya ait noktaların, uzunlukların, oranların ve açıların değişimlerine bakılarak değerlendirmeler yapılmıştır (11, 12, 22, 116, 165).

Nartallo-Turley ve Turley (116) 21 hasta üzerinde yaptıkları çalışmada HÜÇG+YM tedavisi öncesi ve sonrası sefalometrik radyografileri incelemişler ve SNA açısında $2,35^\circ$ artış ve A noktasında 3,34 mm anteriora hareket gözlemlemişlerdir.

Kapust ve ark. (49) iskeletsel sınıf III maloklüzyona sahip 95 hasta üzerinde yaptıkları çalışmada hastaları 4-7, 7-10 ve 10-14 yaşları arasında olmak üzere 3 grupta değerlendirmişler ve tüm hastalara maksiller protraksiyon tedavisi uygulamışlardır. Çalışmanın sonuçlarına göre SNA açısında 4-7 yaş aralığında $3,71^\circ$; 7-10 aralığında $1,98^\circ$ ve 10-14 yaş aralığında $1,89^\circ$ artış olduğunu bildirmişlerdir.

Kılıçoğlu ve Kırılıç (11) iskeletsel sınıf III maloklüzyona sahip 26 hastaya Delaire tipi yüz maskesi uygulamışlar ve tedavi sonuçlarını sefalometrik radyografiler ile değerlendirmişlerdir. Çalışmanın sonuçlarına göre yüz maskesi uygulaması sonucunda SNA açısında $2,56^\circ$ artış bulmuşlardır.

Çalışmamızda erken dönem HÜÇG+YM ve YM grupları değerlendirildiğinde SNA açısı ve A-Na Perp mesafesi istatistiksel olarak anlamlı artışlar göstermiş, kontrol grubunda ise istatistiksel olarak anlamlı bir değişim görülmemiştir. SNA açısı erken dönem HÜÇG+YM grubunda ortalama $3,61\pm 2,12^\circ$ artarken, YM grubunda $3,97\pm 1,34^\circ$ artmış; A-Na Perp mesafesi ise erken dönem HÜÇG+YM grubunda ortalama $3,15\pm 2,42$ mm artarken, YM grubunda $5,29\pm 3,01$ mm artmıştır. Erken dönem SNA açısındaki ve A-Na Perp mesafesindeki değişimler değerlendirildiğinde, tedavi grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır.

Geç dönem gruplarında da benzer sonuçlara ulaşılmıştır, SNA açısında ve A-Na Perp mesafesinde tedavi gruplarında istatistiksel olarak anlamlı artışlar bulunmuş, kontrol grubunda ise anlamlı bir değişim görülmemiştir. SNA açısı geç dönem HÜÇG+YM grubunda ortalama $3,78\pm 1,26^\circ$ artarken, YM grubunda $3,42\pm 0,64^\circ$ artmış; A-Na Perp mesafesi ise geç dönem HÜÇG+YM grubunda ortalama $3,42\pm 2,1$ mm artarken, YM grubunda $4,55\pm 1,95$ mm artmıştır. Geç dönem SNA açısındaki ve A-Na Perp mesafesindeki değişimler değerlendirildiğinde, tedavi grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır.

Her tedavi grubu kendi içinde erken ve geç dönemlerde SNA açısındaki ve A-Na Perp mesafesindeki değişimler değerlendirildiğinde, dönemler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır.

Literatürde yüz maskesi ile ilgili yapılan çalışmalarda SNA açısında ve A-Na Perp mesafesinde anlamlı artışlar bulunmuştur ve çalışmamızda elde edilen bulgular daha önce yapılan çalışmalarla uyumaktadır (1, 11, 49, 56, 162). SNA açısındaki ve

A-Na Perp mesafesindeki artışlar A noktasının, dolayısıyla maksillanın ileri yönde hareket ettiğinin göstergeleridir. Maksillanın sagittal yönde konum değişikliğini belirleyen diğer bir parametre ise efektif maksilla uzunluğudur ve literatürde sıklıkla bakılan parametrelerdendir.

Yüksel ve ark. (9) 34 hasta üzerinde uyguladıkları yüz maskesi tedavilerinin erken ve geç dönemde etkilerini karşılaştırdıkları çalışmada her iki dönemde de efektif maksiller uzunlukta artma olduğunu, fakat gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılığın olmadığını bildirmişlerdir.

Cha (165) yaptığı çalışmasında maksiller geriliği olan iskeletsel sınıf III maloklüzyonlu 85 hastayı prepubertal, pubertal ve postpubertal olmak üzere üç dönemde incelemiştir. Hastaların tedavilerinde yüz maskesi uygulamış, etkilerini sefalometrik radyografiler ile değerlendirmiştir. Değerlendirmeler sonucu efektif maksiller uzunluk postpubertal dönemle kıyaslandığında prepubertal ve pubertal dönemlerde anlamlı derecede fazla artış göstermiştir. Çalışmada yazar postpubertal dönemde maksiller iskeletsel gelişimin azaldığını, fakat dentoalveolar etkinliğin arttığını bildirmiştir.

Miyajama ve ark. (180) ortodontik tedavi görmemiş sınıf III maloklüzyonlu 44 Japon çocuk üzerinde yaptıkları çalışmada 4 yaşından 20 yaşına kadar iskeletsel ve yumuşak doku ölçümlerini değerlendirmişler. Çalışmada efektif maksiller uzunluğunu 8 yaşlarında $74,3 \pm 3,2$ mm; 10 yaşlarında $77,1 \pm 3,8$ mm ve 12 yaşlarında $79,5 \pm 4,0$ mm olarak tayin etmişlerdir.

Çalışmamızda efektif maksiller uzunluğun (Co-A) tedavi protokollerinden nasıl etkilendiği incelenmiş ve incelemeler sonucu erken dönem HÜÇG+YM ve YM gruplarında istatistiksel olarak anlamlı artışlar bulunmuştur. Efektif maksiller uzunluk erken dönem HÜÇG+YM grubunda ortalama $5,43 \pm 1,88$ mm artarken, YM grubunda $5,99 \pm 2,66$ mm artmış, kontrol grubunda ise istatistiksel olarak anlamlı bir değişim görülmemiştir. Erken dönem efektif maksiller uzunluktaki değişimler değerlendirildiğinde HÜÇG+YM ve YM grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır.

Geç dönemde efektif maksiller uzunluk değerlendirildiğinde HÜÇG+YM ve YM gruplarında anlamlı artışlar olurken, kontrol grubunda ise istatistiksel olarak anlamlı bir değişim görülmemiştir. Efektif maksiller uzunluk geç dönem

HÜÇG+YM grubunda ortalama $6,62 \pm 3,32$ mm artarken, YM grubunda $3,61 \pm 3,53$ mm artmış ve tedavi grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır.

Her tedavi grubu kendi içinde erken ve geç dönemlerde efektif maksiller uzunluklarındaki değişimler değerlendirildiğinde, dönemler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. Yüz maskesi tedavisi sonrasında efektif maksiller uzunluğundaki artış A noktasının öne gelmesinden dolayı beklenen bir neticedir ve çalışmamızdan elde ettiğimiz sonuçlar literatürle uyumlu bulunmuştur (9, 165).

5.3.1.3. Mandibular İskeletsel Ölçümler

Literatürde yüz maskesinin mandibulaya etkileri hakkında yapılan birçok çalışma mevcuttur. Yapılan bu çalışmaların çoğunda yüz maskesi sonucu mandibulanın aşağı ve geri yönde rotasyona uğradığı ve büyüme gelişiminin baskılandığı bildirilmiştir (1, 22, 93, 107, 157). Yüz maskesinin bu etkileri chin cup'in etkileriyle benzerlik göstermektedir.

Grandori ve ark. (181) yaptıkları çalışmada maksiller protraksiyon için uygulanan kuvvet ankrajının 3/4'ünün çene ucundan alındığını bildirmişler ve bunun sonucunda mandibulanın aşağıya ve geriye doğru yer değiştirdiğini ileri sürmüşlerdir.

Kılıçoğlu ve Kırılıç (11) iskeletsel sınıf III maloklüzyona sahip 26 hastaya Delaire tipi yüz maskesi uygulamışlar ve tedavi sonuçlarını sefalometrik radyografiler ile değerlendirmişlerdir. Çalışmanın sonuçlarına göre yüz maskesi tedavisi SNB açısında $1,78^\circ$ azalma meydana getirmiştir.

Nartallo-Turley ve Turley (116) iskeletsel sınıf III maloklüzyona sahip 21 hasta üzerinde yaptıkları çalışmada HÜÇG+YM tedavisi öncesi ve sonrası sefalometrik radyografileri incelemişler ve SNB açısının $1,32^\circ$ azaldığını ve B noktasının 1 mm geriye hareket ettiğini bildirmişlerdir.

Cha (165) yaptığı çalışmasında maksiller geriliği olan sınıf III maloklüzyonlu 85 hastayı prepubertal, pubertal ve postpubertal olmak üzere üç dönemde incelemiştir. Hastaların tedavilerinde yüz maskesi uygulamış etkilerini sefalometrik

rad-yogra-filer ile de-ger-len-dirmiştir. Yaz-ar de-ger-len-dirmeler sonucunda SNB açısı-nın her üç grupta da azaldığını ve gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklı-lığın bulunmadığını bildirmiştir.

Kapust ve ark. (49) iskeletsel sınıf III maloklüzyona sahip 95 hasta üzerinde yaptıkları çalışmada hastaları 4-7, 7-10 ve 10-14 yaşları arasında olmak üzere 3 grupta de-ger-len-dirmişler ve hastalara maksiller protraksiyon tedavisi uygulamışlardır. Çalışmanın sonuçlarına göre SNB açısı 4-7 yaş aralığında $1,19^\circ$; 7-10 aralığında $2,07^\circ$ ve 10-14 yaş aralığında $1,15^\circ$ azalma göstermiştir.

Cozza ve ark. (160) yaşları 4 ile 9 arasında olan iskeletsel sınıf III maloklüzyonlu 54 hasta üzerinde yaptıkları çalışmada hastaların 30'una aktif tedavide yüz maskesi ve sonrasında retansiyon amaçlı Bionator III apareyi uygulamışlar ve bu hastaları tedavi edilmemiş sınıf III maloklüzyonlu 24 hastadan oluşan kontrol grubu ile karşılaştırmışlardır. Başlangıç ve yüz maskesi uygulaması sonrası kayıtlar incelendiğinde SNB açısının $1,31^\circ$; Pg-Na Perp mesafesinin 2.46 mm azaldığını bulmuşlar ve SNB açısındaki azalmayı istatistiksel olarak anlamlı bulurken Pg-Na Perp mesafesindeki azalmayı anlamsız olarak de-ger-len-dirmişlerdir.

Çalışmamızda mandibulanın HÜÇG+YM ve YM uygulamalarından erken ve geç dönemlerde iskeletsel olarak nasıl etkilendiğini de-ger-len-dirirken SNB açısı ve Pg-Na Perp mesafesi göz önünde tutulmuştur. Çalışmamızın sonuçlarına göre;

Erken dönem HÜÇG+YM ve YM gruplarında SNB açısı istatistiksel olarak anlamlı düzeyde azalma göstermiş ve bu azalma miktarları sırasıyla $-1,14\pm 0,9^\circ$ ve $-1,51\pm 0,82^\circ$ olarak tespit edilmiştir. Erken dönem SNB açısındaki de-ğişimler de-ger-len-dirildiğinde, tedavi grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. Kontrol grubunda ise SNB açısında istatistiksel olarak anlamlı bir artma görülmüş ve bu artış $0,53\pm 0,71^\circ$ olarak hesaplanmıştır.

Geç dönem HÜÇG+YM ve YM grupları de-ger-len-dirildiğinde SNB açısında istatistiksel olarak anlamlı düzeyde azalma görülmüş ve bu azalma miktarı sırasıyla $-1,03\pm 0,64^\circ$ ve $-1,95\pm 1,33^\circ$ olarak hesaplanmıştır. Kontrol grubunda istatistiksel olarak anlamlı bir de-ğişim görülmemiştir. Geç dönem SNB açısındaki de-ğişimler de-ger-len-dirildiğinde, tedavi grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır.

Her tedavi grubu kendi içinde erken ve geç dönemlerde SNB açısındanki değişimler değerlendirildiğinde, dönemler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır.

Erken ve geç dönemlerde Pg-Na Perp mesafesinde HÜÇG+YM ve YM tedavi gruplarında azalma, kontrol grubunda ise artma görülmüş fakat bu değişimler istatistiksel olarak anlam kazanmamıştır.

HÜÇG+YM ve YM tedavi gruplarında SNB açısının ve Pg-Na Perp mesafesinin azalması B noktasının, dolayısıyla mandibulanın saat yönünde rotasyonunun sonuçlarıdır. Kontrol gruplarında ise SNB açısının ve Pg-Na Perp mesafesinin artması mandibulanın ileri yönde büyümeye devam ettiğinin göstergeleridir. Yüz maskesi üzerinde araştırma yapan birçok araştırmacı çalışmamızla benzer sonuçlar bulmuştur (49, 50, 70, 116, 155).

Çalışmamızda yüz maskesinin mandibulanın iskeletsel boyutu üzerine olan etkisini değerlendirmek için efektif mandibular uzunluğa bakılmıştır. Literatürde çok bakılan bir parametre olmasa da değerlendirmelerde kullanan çalışmalar mevcuttur:

Cha (165) yaptığı çalışmada maksiller geriliği olan sınıf III maloklüzyonlu 85 hastayı prepubertal, pubertal ve postpubertal olmak üzere üç döneme ayırmış ve yüz maskesi tedavisi uygulamıştır. Yazar yüz maskesi tedavisi sonucunda efektif mandibular uzunluğun üç grupta da anlamlı miktarda arttığını ve gruplar arasında anlamlı farklılığın olmadığını bildirmiştir.

Mermigos ve ark. (1) yaşları 4 ile 14 arasında değişen iskeletsel sınıf III maloklüzyonlu 7 erkek ve 4 kız hasta üzerinde yaptıkları çalışmada, hastalara yüz maskesi uygulamışlar ve maksillofasiyel kompleksteki etkilerini değerlendirmişlerdir. Çalışmanın sonuçlarına göre efektif mandibular uzunluk ortalama 5.51 mm artmış ve istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur.

Yüksel ve ark. (9) yaptıkları çalışmada iskeletsel sınıf III maloklüzyonlu 34 hastanın yüz maskesi tedavisi görmeden önceki ve gördükten sonraki sefalometrik radyografilerini iki farklı yaş aralığında incelemişlerdir. Çalışmada erken dönem grubu olarak yaş ortalaması 9 yıl 8 ay olan 17 hasta, geç dönem grubu olarak yaş ortalaması 12 yıl 6 ay olan 17 hasta ve kontrol grubu olarak yaş ortalaması 9 yıl 5 ay olan 17 hasta değerlendirilmiştir. Çalışmanın sonucunda efektif mandibular uzunluğun her üç grupta da istatistiksel olarak arttığını bildirmişlerdir.

Miyajama ve ark. (180) ortodontik tedavi görmemiş sınıf III maloklüzyonlu 44 Japon çocuk üzerinde yaptıkları çalışmada 4 yaşından 20 yaşına kadar iskeletsel ve yumuşak doku ölçümlerini değerlendirmişlerdir. Çalışmada efektif mandibular uzunluğun 8 yaşlarında $101,6 \pm 4,4$ mm; 10 yaşlarında $107,0 \pm 5,3$ mm ve 12 yaşlarında $112,6 \pm 5,8$ mm olarak tayin etmişlerdir.

Çalışmamızda efektif mandibular uzunluk (Co-Pog) erken dönem HÜÇG+YM ve YM gruplarında istatistiksel olarak anlamlı artış göstermiştir. Artış miktarları HÜÇG+YM ve YM gruplarında sırasıyla $4,98 \pm 2,15$ mm ve $3,94 \pm 4,8$ mm olarak belirlenmiştir. Kontrol grubunda ise istatistiksel olarak anlamlı bir değişim bulunmamıştır. Erken dönem efektif mandibular uzunluktaki değişimler değerlendirildiğinde, tedavi grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır.

Geç dönemde ise efektif mandibular uzunluk sadece HÜÇG+YM grubunda istatistiksel olarak anlamlı miktarda artış göstermiş ve $7,8 \pm 4,78$ mm artmıştır. YM ve kontrol gruplarında ise istatistiksel olarak anlamlı bir değişim bulunmamıştır. Geç dönem efektif mandibular uzunluktaki artış miktarı, YM grubuna kıyasla HÜÇG+YM grubunda istatistiksel olarak anlamlı derecede daha fazladır.

Her tedavi grubu kendi içinde erken ve geç dönemlerde efektif mandibular uzunluktaki değişimler değerlendirildiğinde, dönemler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. Yüz maskesi tedavisi sonrasında efektif mandibular uzunluğundaki artış literatürde daha önce yapılan çalışmalarla uyumlu bulunmuştur (9, 165).

5.3.1.4. Maksillomandibular İskeletsel Ölçümler

Yüz maskeleri ile ilgili yapılan çalışmalarda ANB açısında istatistiksel olarak anlamlı artış olduğu birçok çalışma ile gösterilmiştir (11, 116, 155, 157). ANB açısındaki artış hem A noktasının öne gelmesinden hem de B noktasının geriye gitmesinden kaynaklanmaktadır.

Nartallo-Turley ve Turley (116) 21 hasta üzerinde yaptıkları çalışmada HÜÇG+YM tedavisi öncesi ve sonrasında alınan sefalometrik radyografileri incelemişlerdir. İncelemelerin neticesinde HÜÇG+YM uygulamasının ANB açısını

3,66° arttırdığı, A noktasını 3,34 mm anteriora hareket ettirdiği ve B noktasını 1 mm geriye hareket ettirdiği sonucuna ulaşmışlardır.

Kılıçoğlu ve Kırılıç (11) yaptıkları çalışmada iskeletsel sınıf III maloklüzyona sahip 26 hastaya Delaire tipi yüz maskesi uygulamışlar ve tedavi sonuçlarını sefalometrik radyografiler ile değerlendirmişlerdir. Çalışmanın sonuçlarına göre yüz maskesi tedavisi ANB açısını 4,34° arttırmıştır.

Kapust ve ark. (49) iskeletsel sınıf III maloklüzyona sahip 95 hasta üzerinde yaptıkları çalışmada hastaları 4-7, 7-10 ve 10-14 yaşları arasında olmak üzere 3 gruba ayırmışlar ve hastalara maksiller protraksiyon tedavisi uygulamışlar. Çalışmanın sonuçlarına göre ANB açısında 4-7 yaş aralığında 4,90°; 7-10 aralığında 4,06° ve 10-14 yaş aralığında 3,04° artış meydana gelmiştir.

Pangrazio-Kulbersh ve ark. (162) yaşları 6,5 ile 12 arasında değişen maksiller geriliği olan iskeletsel sınıf III maloklüzyonlu 40 hasta üzerinde yaptıkları çalışmada hastalara yüz maskesi uygulamışlar ve sonuçlarını sefalometrik radyografiler ile değerlendirmişlerdir. Değerlendirmelerin sonuçlarına göre ANB açısı başlangıçta 0,6° iken tedavi sonunda 2,9°'ye çıkmıştır.

Chong ve ark. (155) yaşları 4,58 ile 8,25 arasında değişen 29 iskeletsel sınıf III maloklüzyonlu hastaya protraksiyon headgear tedavisi uygulamışlar ve etkilerini sefalometrik radyografiler ile değerlendirmişlerdir. Çalışmanın sonuçlarında ANB açısı 2,03° artmış ve bu artış istatistiksel olarak anlamlılık kazanmıştır.

Cha (165) yaptığı çalışmasında farklı iskeletsel maturasyon dönemlerinde olan iskeletsel sınıf III maloklüzyonlu 85 hastaya yüz maskesi uygulamış ve etkilerini sefalometrik radyografiler ile değerlendirmiştir. Değerlendirmeler sonucunda ANB açısının her dönemde arttığını fakat postpubertal döneme göre prepubertal ve pubertal dönemlerde anlamlı derecede daha fazla arttığını bildirmiştir.

Çalışmamızda erken dönem HÜÇG+YM ve YM gruplarında ANB açısı istatistiksel olarak anlamlı miktarda artmıştır. Artış miktarları HÜÇG+YM grubunda ortalama 4,76±2,28°; YM grubunda 5,48±1,41° olarak belirlenmiştir. Erken dönem ANB açısındaki değişimler değerlendirildiğinde, tedavi grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. Erken dönem kontrol grubunda ise istatistiksel olarak anlamlı miktarda azalma bulunmuş ve azalma miktarı -0,54±0,67° olarak belirlenmiştir.

Geç dönem HÜÇG+YM ve YM gruplarında ANB açısı istatistiksel olarak anlamlı miktarda artmıştır. Artış miktarları HÜÇG+YM grubunda ortalama $4,78 \pm 1,58^\circ$; YM grubunda $5,35 \pm 1,6^\circ$ olarak belirlenmiştir. Kontrol grubunda ise istatistiksel olarak anlamlı bir değişim görülmemiştir. Geç dönem ANB açısındaki değişimler değerlendirildiğinde, tedavi grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır.

Her tedavi grubu kendi içinde erken ve geç dönemlerdeki ANB açısındaki değişimler değerlendirildiğinde, dönemler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır.

Literatürde yüz maskesi uygulaması sonrası Wits değerinde artış olduğunu gösteren çalışmalar mevcuttur (11, 108, 155, 162). Wits değerindeki bu artış maksillanın öne yer değiştirmesi ve mandibulanın saat yönünde rotasyonu sonucu oluşmaktadır.

Kapust ve ark. (49) sınıf III maloklüzyona sahip 95 hasta üzerinde yaptıkları çalışmada hastaları 4-7, 7-10 ve 10-14 yaşları arasında olmak üzere 3 grupta değerlendirmişler ve hastalara maksiller protraksiyon tedavisi uygulanmışlardır. Çalışmanın sonuçlarına göre Wits değerinde 4-7 yaş aralığında 6,19 mm; 7-10 aralığında 7,30 mm ve 10-14 yaş aralığında 4,51 mm artış görülmüştür.

Pangrazio-Kulbersh ve ark. (162) yaşları 6,5 ile 12 arasında değişen maksiller geriliği olan sınıf III maloklüzyonlu 40 hasta üzerinde yaptıkları çalışmada hastalara yüz maskesi uygulamışlar ve sonuçlarını sefalometrik radyografiler ile değerlendirmişlerdir. Değerlendirmelerin sonuçlarına göre yüz maskesi uygulaması sonrası Wits değeri -5,3 mm'den -1,4 mm'ye artış göstermiştir.

Chong ve ark. (155) yaşları 4,58 ile 8,25 arasında değişen iskeletsel sınıf III maloklüzyonlu 29 hastaya protraksiyon headgear tedavisi uygulamışlardır. Çalışmanın sonuçlarına göre Wits değeri 1,91 mm artmış ve bu artış istatistiksel olarak anlamlılık göstermiştir.

Çalışmamızda erken dönem HÜÇG+YM ve YM gruplarında Wits değeri istatistiksel olarak anlamlı artış göstermiş ve artış miktarı HÜÇG+YM grubunda ortalama $4,69 \pm 2,81$ mm; YM grubunda $6,26 \pm 2,56$ mm olarak belirlenmiştir. Erken dönem Wits değerindeki değişimler değerlendirildiğinde, tedavi grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. Erken dönem kontrol

grubunda istatistiksel olarak anlamlı bir azalış görülmüş ve bu azalma $-1,08 \pm 0,99$ mm olarak belirlenmiştir.

Geç dönem HÜÇG+YM ve YM gruplarında Wits değeri istatistiksel olarak anlamlı artış göstermiş ve artış miktarı HÜÇG+YM grubunda ortalama $4,76 \pm 2,28^\circ$; YM grubunda $5,48 \pm 1,41^\circ$ olarak belirlenmiştir. Geç dönem kontrol grubunda istatistiksel olarak anlamlı bir değişim görülmemiştir. Geç dönem Wits değerindeki değişimler değerlendirildiğinde, tedavi grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. Her tedavi grubu kendi içinde erken ve geç dönemlerde değerlendirildiğinde, dönemler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır.

ANB açısındaki ve Wits değerindeki artışlar çeneler arasındaki sagittal doğrultudaki sınıf III ilişkinin normale döndüğünü, tedavinin etkilerinin hedeflendiği gibi olduğunu göstermektedir ve önceki yapılan çalışmalar ile uyumludur (9, 11, 116, 157, 161).

Yavuz ve ark. (161) yaptıkları çalışmada maksiller geriliği olan 28 bayan hastayı adolesan ve genç erişkin olarak iki gruba ayırmış ve yüz maskesi tedavisi uygulamışlardır. Tedavi sonuçlarına göre adolesan grupta konveksite açısı $-6,47^\circ$ den $0,40^\circ$ 'ye, genç erişkin grupta $-5,88^\circ$ den $-1,48^\circ$ 'ye arttığını bildirmişlerdir.

Çalışmamızda erken dönem HÜÇG+YM ve YM gruplarında konveksite açısında (NA-APog) istatistiksel olarak anlamlı derecede artış görülmüştür. Artış miktarı HÜÇG+YM grubunda ortalama $10,01 \pm 5,04^\circ$; YM grubunda $11,63 \pm 4,07^\circ$ olarak belirlenmiştir. Erken dönem konveksite açısındaki değişimler değerlendirildiğinde, tedavi grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. Kontrol grubunda istatistiksel olarak anlamlı derecede bir azalma görülmüş ve $-1,21 \pm 1,87^\circ$ olarak belirlenmiştir.

Geç dönem HÜÇG+YM ve YM gruplarında istatistiksel olarak anlamlı derecede artışlar görülmüştür. Artış miktarı HÜÇG+YM grubunda ortalama $8,97 \pm 4,27^\circ$; YM grubunda $10,85 \pm 4,01^\circ$ olarak belirlenmiştir. Geç dönem konveksite açısındaki değişimler değerlendirildiğinde, tedavi grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. Kontrol grubunda istatistiksel olarak anlamlı derecede bir azalma görülmüştür ve $-1,03 \pm 1,18^\circ$ olarak belirlenmiştir.

Her tedavi grubu kendi içinde erken ve geç dönemlerde değerlendirildiğinde, dönemler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır.

A noktasının ileri yönde hareketi ve Pog noktasının geri ve aşağı yönde hareketi sonucu konveksite açısında artma görülmesi beklenen bir sonuçtur. Kontrol gruplarında ise azalma olması mandibulanın büyüme gelişimi ile ileri hareket etmesi ve dolayısıyla Pog noktasının ileri gitmesinden kaynaklanmaktadır.

5.3.1.5. Dişsel Ölçümler

Literatürde yapılan çalışmalarda, yüz maskesi uygulamaları sonucunda maksiller kesici dişlerde protrüzyon, mandibular kesici dişlerde ise retrüzyon meydana geldiği gösterilmiştir (11, 49, 93, 116, 157). Çalışmamızda maksiller dişlere ait U1-SN açısı, U1-Na açısı ve U1-NA mesafesi değerlendirilmiştir.

Kajiyama ve ark. (23) maksiller geriliği olan iskeletsel sınıf III maloklüzyonlu 120 hasta üzerinde yaptıkları çalışmada hastaları süt dentisyonda ve erken karma dentisyonda olacak şekilde iki gruba ayırmışlar ve modifiye protraksiyon headgear uygulamışlardır. Çalışmanın sonuçlarında U1-SN açısı her iki dönemde de artmıştır ve bu artışlar arasında istatistiksel bir farklılık bulunamamıştır.

Ngan ve ark. (156) maksiller genişletme ve protraksiyon headgear tedavisi uygulanan 6 ile 11 yaşları arasında 20 hastanın sefalometrik kayıtlarını incelemişler ve yumuşak ve sert dokudaki değişimleri değerlendirmişlerdir. Çalışmanın sonuçlarına göre U1-SN açısı $104,8^\circ$ 'den $108,2^\circ$ 'ye çıkmış ve $3,4^\circ$ 'lik bir artış meydana gelmiştir, fakat bu artış istatistiksel olarak anlam kazanmamıştır.

Kaya ve ark. (182) yaptıkları çalışmada yaş ortalaması 11,6 olan iskeletsel sınıf III maloklüzyonlu 15 hastaya miniplaklar ile kombine yüz maskesi uygulamışlar ve sonuçlarını sefalometrik radyografiler ile değerlendirmişlerdir. Çalışmanın sonuçlarına göre başlangıçta $104,9^\circ$ olan U1-SN açısı tedavi sonrasında $105,1^\circ$ 'ye çıkmış ve $0,2^\circ$ 'lik bir artış meydana gelmiştir.

Yavuz ve ark. (161) yaptıkları çalışmada maksiller geriliği olan 28 bayan hastayı adolesan ve genç erişkin olarak iki gruba ayırmışlar ve yüz maskesi ile tedavisi uygulamışlardır. Tedavi sonuçlarına göre adolesan grupta U1-SN açısının $5,13^\circ$; genç erişkin grupta $2,69^\circ$ arttığını bildirmişlerdir.

Çalışmamızda yapılan değerlendirmelerin sonuçlarına göre erken dönem HÜÇG+YM ve YM gruplarında U1-SN açısında istatistiksel olarak anlamlı artışlar görülmüş ve HÜÇG+YM grubunda ortalama $4,33 \pm 2,6^\circ$; YM grubunda $5,43 \pm 2,94^\circ$ olarak belirlenmiştir. Kontrol grubunda istatistiksel olarak anlamlı bir değişim görülmemiştir. Erken dönem U1-SN açısındaki değişimler değerlendirildiğinde, tedavi grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır.

Geç dönem HÜÇG+YM ve YM gruplarında U1-SN açısında istatistiksel olarak anlamlı artışlar görülmüş ve artış miktarları HÜÇG+YM grubunda ortalama $5,01 \pm 2,4^\circ$; YM grubunda $3,87 \pm 1,81^\circ$ olarak belirlenmiştir. Kontrol grubunda istatistiksel olarak anlamlı bir değişim görülmemiştir. Geç dönem U1-SN açısındaki değişimler değerlendirildiğinde, tedavi grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. Her tedavi grubu kendi içinde erken ve geç dönemlerde değerlendirildiğinde, dönemler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. Maksillanın üst dentisyondan destek alınarak ileri çekilmesi maksiller dişlerde de protrüzyon meydana getirecektir. Çalışmada U1-SN açısının tedavi gruplarında artması bunun bir sonucudur.

Kaya ve ark. (182) yaptıkları çalışmada yaş ortalaması 11,6 olan 15 iskeletsel sınıf III maloklüzyonlu hastaya miniplaklar ile kombine yüz maskesi uygulaması sonuçlarını sefalometrik radyografiler ile değerlendirmişlerdir. Çalışmanın sonuçlarına göre başlangıçta $27,0^\circ$ olan U1-NA açısı $26,2^\circ$ 'ye düşmüş ve $0,8^\circ$ lik bir değişim elde edilmiştir.

Macdonald ve ark. (183) 24 maksiller geriliği olan hastaya yüz maskesi ve maksiller genişletme tedavileri uygulamışlar ve iskeletsel dokudaki değişimleri değerlendirmişlerdir. Değerlendirmelerinin sonuçlarına göre U1-NA açısında $1,46^\circ$ azalma ve U1-NA mesafesinde 1,04 mm artma tespit etmişlerdir. Tedavi grubuyla sınıf III maloklüzyonlu kontrol grubunun U1-NA açısındaki değişimleri karşılaştırdıklarında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılığın olmadığını, U1-NA mesafe değişiminin ise tedavi grubunda anlamlı derecede daha fazla olduğunu bildirmişlerdir.

Çalışmamızdan elde ettiğimiz sonuçlara göre erken ve geç dönem grupların tümünde U1-NA açısında istatistiksel olarak anlamlı bir değişim gözlenmemiştir.

Erken dönem grupların tümünde U1-NA mesafesinde istatistiksel olarak anlamlı bir değişim gözlenmemiştir. Geç dönem HÜÇG+YM grubunda U1-NA mesafesinde istatistiksel olarak anlamlı miktarda bir artış görülmüş, diğer YM ve kontrol grubunda ise istatistiksel olarak anlamlı bir değişim görülmemiştir.

Geç dönem U1-NA mesafesindeki değişimler değerlendirildiğinde, tedavi grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. Her tedavi grubu kendi içinde erken ve geç dönemlerde değerlendirildiğinde, dönemler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır.

Çalışmamızda tedavi gruplarında U1-SN açısında artış görülürken U1-NA açısında ve U1-NA mesafesinde istatistiksel olarak anlamlı bir değişim gözlenmemiş olması üst keserlerin protrüzyonu ile birlikte A noktasının da öne yer değiştirmesinin sonucu olduğunu düşünmekteyiz.

Yüz maskesi tedavisinde alt çeneye uygulanan kuvvet sonucu alt kesici dişlerin retrüzyona uğradığını ve bunun sonucunda da IMPA açısında azalma olduğunu gösteren çalışmalar vardır (108, 166, 184). IMPA açısında meydana gelen bu azalmayı, Alcan ve ark. (166) 2.85°; Da Silva Filho ve ark. (184) 2.18° ve Gallagher ve ark. (108) 2.5° olarak bildirmişlerdir.

Ngan ve ark. (156) maksiller genişletme ve protraksiyon headgear tedavisi uygulanan 6 ile 11 yaşları arasında 20 hastanın sefalometrik kayıtlarını incelemişler ve yumuşak ve sert dokudaki değişimleri değerlendirmişlerdir. Çalışmanın sonuçlarına göre IMPA açısı çalışmanın başlangıcında 90,7° iken tedavi sonrasında 85,6°'ye düşmüştür.

Petit tipi gibi yüz maskelerinin çene ucundan ankraj alan alt parçası, çene ucuna dolayısıyla alt keserlere kuvvet uygulamaktadır ve uygulanan bu kuvvet sonucu alt kesici dişlerde dikleşme meydana gelebilmektedir. Bunun önüne geçilmesi amacıyla çene ucundan ankraj almayan yüz maskeleri tasarlanmıştır.

Grandori ve ark. (181) yaptıkları çalışmada maksiller protraksiyon için uygulanan kuvvet ankrajının 3/4'ünün çene ucundan alındığını bildirmiş ve bunun sonucunda mandibulanın aşağı ve geri rotasyon yaptığını ve mandibular keserleri dikleştirdiğini ileri sürmüşlerdir.

El (185) yapmış olduğu çalışmada Grummons ve Delaire tipi yüz maskelerinin etkilerini karşılaştırmış ve Grummons tipi yüz maskesinde alt kesici

dişlerde belirgin bir değişiklik oluşturmadığını bildirmiştir. Bu sonucu Grummons tipi yüz maskesinin çene ucundan ankraj almamasına bağlamıştır.

Çalışmamızda mandibular dişlerle ilgili IMPA ve L1-NB açıları ve L1-NB mesafesi değerlendirilmiştir. Değerlendirmeler sonucunda;

Erken dönem HÜÇG+YM ve YM gruplarında IMPA açısında istatistiksel olarak anlamlı azalmalar olmuştur. IMPA açısındaki azalma miktarları HÜÇG+YM grubunda $2,69 \pm 2,2^\circ$; YM grubunda $2,06 \pm 0,9^\circ$ olarak belirlenmiştir. Kontrol grubunda ise istatistiksel olarak anlamlı bir değişim görülmemiştir. Erken dönem IMPA açısındaki değişimler değerlendirildiğinde, tedavi grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır.

Geç dönem HÜÇG+YM ve YM gruplarında IMPA açısında istatistiksel olarak anlamlı azalmalar olmuştur. IMPA açısındaki azalma miktarları HÜÇG+YM grubunda $2,83 \pm 1,33^\circ$; YM grubunda $1,5 \pm 0,66^\circ$ olarak belirlenmiştir. Kontrol grubunda ise istatistiksel olarak anlamlı bir değişim görülmemiştir. Geç dönem IMPA açısındaki değişimler değerlendirildiğinde, IMPA açısındaki azalma miktarı YM grubuna kıyasla HÜÇG+YM grubunda istatistiksel olarak anlamlı derecede daha fazladır.

Her tedavi grubu kendi içinde erken ve geç dönemlerde değerlendirildiğinde, dönemler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır.

Arman ve ark. (186) 14 tedavi ve 15 kontrol grubu hastası olmak üzere iskeletsel sınıf III maloklüzyonu olan 29 hasta üzerinde yaptıkları çalışmada tedavi grubu hastalarına hızlı maksiller genişletme ve yüz maskesi tedavileri uygulamışlar ve dentofasiyal değişiklikleri değerlendirmişlerdir. Çalışmanın sonuçlarına göre yüz maskesi tedavisi uygulanan grupta L1-NB açısı $4,11^\circ$ ve L1-NB mesafesi 1,03 mm azalmıştır.

Erken dönem HÜÇG+YM grubunda L1-NB açısı istatistiksel bir değişim göstermezken YM grubunda istatistiksel olarak anlamlı bir azalma bulunmuş ve bu azalma miktarı $-1,44 \pm 2,17^\circ$ olarak belirlenmiştir. Kontrol grubunda ise erken dönemde L1-NB açısı açısında istatistiksel olarak anlamlı bir artış bulunmuştur. Erken dönem L1-NB açısındaki değişimler değerlendirildiğinde, tedavi grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır.

Geç dönem tüm gruplarda L1-NB açısından istatistiksel olarak anlamlı bir değişim görülmemiştir. Her tedavi grubu kendi içinde erken ve geç dönemlerde değerlendirildiğinde, dönemler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır.

Erken dönem HÜÇG+YM ve YM gruplarında L1-NB mesafesinde istatistiksel olarak anlamlı artışlar olmuştur. L1-NB mesafesindeki artış miktarları HÜÇG+YM grubunda $0,97 \pm 0,95$ mm; YM grubunda $1,08 \pm 0,53$ mm olarak belirlenmiştir. Kontrol grubunda ise istatistiksel olarak anlamlı bir değişim görülmemiştir. Erken dönem L1-NB mesafesindeki değişimler değerlendirildiğinde, tedavi grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır.

Geç dönem HÜÇG+YM ve YM gruplarında L1-NB mesafesinde istatistiksel olarak anlamlı artışlar olmuştur. L1-NB mesafesindeki artış miktarları HÜÇG+YM grubunda $1,38 \pm 1,1$ mm; YM grubunda $1,27 \pm 0,85$ mm olarak belirlenmiştir. Kontrol grubunda ise istatistiksel olarak anlamlı bir değişim görülmemiştir. Erken dönem L1-NB mesafesindeki değişimler değerlendirildiğinde, tedavi grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır.

Her tedavi grubu kendi içinde erken ve geç dönemlerde değerlendirildiğinde, dönemler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır.

Ngan ve ark. (156) maksiller genişletme ve protraksiyon headgear tedavisi uygulanan 6 ile 11 yaşları arasında 20 hastanın sefalometrik kayıtlarını incelemişler ve yumuşak ve sert dokudaki değişimleri değerlendirmişlerdir. Çalışmanın sonucunda maksiller genişletme ve protraksiyon headgear tedavisinin interinsizal açı üzerinde anlamlı bir değişim oluşturmadığını bildirmişlerdir.

Kajiyama ve ark. (23) maksiller geriliği olan sınıf III maloklüzyonlu 120 hasta üzerinde yaptığı çalışmada hastaları süt dentisyonda ve erken karma dentisyonda olacak şekilde iki gruba ayırmış ve modifiye protraksiyon head gear uygulamışlardır. Çalışmanın sonuçlarında göre interinsizal açı süt dentisyon döneminde $7,67^\circ$; erken karma dentisyon döneminde ise $6,40^\circ$ azaldığını bildirmişler ve gruplar arasında anlamlı bir farklılık bulamamışlardır.

Çalışmamızda erken dönem HÜÇG+YM ve YM gruplarında interinsizal açı (U1-L1) istatistiksel olarak anlamlı miktarda azalmıştır. İnterinsizal açıdaki bu azalma miktarları HÜÇG+YM grubunda $-4,97 \pm 2,83^\circ$; YM grubunda $-5,5 \pm 4,07^\circ$

olarak belirlenmiştir. Kontrol grubunda istatistiksel olarak anlamlı bir değişim görülmemiştir. Erken dönem interinsizal açıdaki değişimler değerlendirildiğinde, tedavi grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır.

Geç dönem HÜÇG+YM ve YM gruplarında interinsizal açı istatistiksel olarak anlamlı miktarda azalmıştır. İnterinsizal açıdaki bu azalma miktarları HÜÇG+YM grubunda $-4,71 \pm 3,19^\circ$; YM grubunda $-5,2 \pm 2,56^\circ$ olarak belirlenmiştir. Kontrol grubunda istatistiksel olarak anlamlı bir değişim görülmemiştir. Geç dönem interinsizal açıdaki değişimler değerlendirildiğinde, tedavi grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. Her tedavi grubu kendi içinde erken ve geç dönemlerde değerlendirildiğinde, dönemler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır.

HÜÇG+YM ve YM gruplarında U1 - SN açısının artması sonucu interinsizal açının azalması beklendik bir sonuçtur ve çalışmamızda da azalma göstermiştir.

Cha (165) yaptığı çalışmada maksiller geriliği olan 85 sınıf III maloklüzyonlu hastayı prepubertal, pubertal ve postpubertal olmak üzere üç dönemde incelemiştir. Hastaların tedavilerinde yüz maskesi uygulanmış ve etkilerini sefalometrik radyografiler ile değerlendirilmiştir. Değerlendirmeler sonucu overbite'da üç grupta da anlamlı bir değişim bulunmazken, overjet üç grupta da anlamlı miktarlarda artmıştır ve gruplar arasında anlamlı farklılık bulunmamıştır.

Ngan ve ark. (157) yaş ortalamaları $8,4 \pm 1,7$ olan 20 hasta üzerinde yaptıkları çalışmada, hastalara maksiller genişletme ile protraksiyon tedavisi uygulamışlar ve dentofasiyel değişimleri değerlendirmişlerdir. Tedavi sonuçları değerlendirildiğinde overjet'te 6,2 mm artma, overbite'ta 2,6 mm azalma olduğu bildirilmişlerdir.

Nartallo-Turley ve Turley (116) iskeletsel sınıf III maloklüzyonlu 21 hasta üzerinde yaptıkları çalışmada HÜÇG+YM tedavisi öncesi ve sonrası sefalometrik radyografileri incelemişler ve sonucunda overjet'te 5,21 mm artış bildirmişlerdir.

Alcan ve ark. (166) yaptıkları çalışmada iskeletsel sınıf III maloklüzyona sahip 17 hastaya modifiye protraksiyon headgear uygulamışlar ve değişimleri değerlendirmişlerdir. Çalışmanın sonuçlarına göre overjet -1 mm'den 1,52 mm'ye, overbite 0,32 mm'den 1,14 mm'ye artış göstermiştir. Yazarlar özellikle overbite'in kritik olduğu sınıf III maloklüzyonlu hastalarda modifiye protraksiyon headgear'in kullanılmasını tavsiye etmişlerdir.

Çalışmamızda hastaların overbite miktarları değerlendirildiğinde erken dönem tüm gruplarda overbite miktarında istatistiksel olarak anlamlı bir değişim görülmemiştir. Erken dönem overbite'teki değişimler değerlendirildiğinde, tedavi grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır.

Geç dönem HÜÇG+YM grubunda overbite miktarında istatistiksel olarak anlamlı bir değişim görülmemiştir. YM grubunda ise istatistiksel olarak anlamlı bir azalma görülmüş ve azalma miktarı $-1,65 \pm 2,01$ mm olarak belirlenmiştir. Kontrol grubunda ise istatistiksel olarak anlamlı bir değişim görülmemiştir. Geç dönem overbite'teki değişimler değerlendirildiğinde, tedavi grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. Her tedavi grubu kendi içinde erken ve geç dönemlerde değerlendirildiğinde, dönemler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır.

Erken dönem HÜÇG+YM ve YM gruplarında overjet miktarında istatistiksel olarak anlamlı düzeyde artışlar bulunmuştur. Overjet'teki artış miktarları HÜÇG+YM grubunda $5,49 \pm 1,9$ mm; YM grubunda $6,56 \pm 1,01$ mm olarak belirlenmiştir. Kontrol grubunda istatistiksel olarak anlamlı bir değişim görülmemiştir. Erken dönem overjet'teki değişimler değerlendirildiğinde, tedavi grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır.

Geç dönem HÜÇG+YM ve YM gruplarında overjet miktarında istatistiksel olarak anlamlı düzeyde artışlar bulunmuştur. Overjet'teki artış miktarları HÜÇG+YM grubunda $5,21 \pm 2,39$ mm; YM grubunda $5,83 \pm 2,2$ mm olarak belirlenmiştir. Kontrol grubunda istatistiksel olarak anlamlı bir değişim görülmemiştir. Geç dönem overjet'teki değişimler değerlendirildiğinde, tedavi grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır.

HÜÇG+YM grubu kendi içinde erken ve geç dönemlerde değerlendirildiğinde, dönemler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. Fakat YM grubunda dönemler arasında istatistiksel olarak farklılık bulunmaktadır ve YM uygulanmasında geç dönem overbite'ta, erken döneme göre daha fazla bir azalma meydana gelmiştir.

Yüz maskesi uygulaması sonucu üst çenenin posteriorunun sakması ve mandibulanın saat yönünde rotasyona maruz kalması, üst keserlerin protrüze olması, ve uygulanan ağız içi aparatın vertikal yükseklik oluşturması sonucu atipik

yutkunmanın gelişebilmesiyle overbite azalabilmektedir. Overjet miktarındaki artış maksillanın ve maksiller kesici dişlerin öne gelmesi, mandibulanın geri ve aşağı yer değiştirmesi ve mandibular kesici dişlerin dikleşmesinin neticesidir ve beklenen bir sonuçtur. Overbite ve overjet miktarları çalışmanın klinik uygulama süresince takip edilmiş ve tedavinin sonlandırılmasında değerlendirilen kriterlerden olmuştur. Çalışmamızda tedavi gruplarındaki overbite miktarındaki anlamlı olmayan azalış ve overjet miktarındaki anlamlı derecedeki artış literatürle uyumluluk göstermektedir.

5.3.1.6. Yumuşak Doku Ölçümleri

Çalışmamızda sefalometrik radyografiler ile alt ve üst dudak E düzlemi mesafelerine ve nasolabial açıya bakılarak yumuşak doku değerlendirmelerinde bulunulmuştur. Yüz yumuşak doku değişimleri ayrıntılı şekilde 3dMD kayıtlarında değerlendirildiği için daha başka değerlendirmelerde bulunulmamıştır.

Literatürde yapılan çalışmalarda yüz maskesi tedavisi sonrasında maksillanın ve maksiller anterior dişlerin anteroposterior yönde hareket etmesi sonucu dudak konumunda değişimler olabileceği gösterilmiştir (11, 116). Yapılan çalışmalarda maksillanın ileri hareketinin yumuşak doku a noktasını, maksiller kesici protrüzyonunun da üst dudağı (labiale superius) etkilediği gösterilmiştir (158, 159).

Kasai (13) yaptığı çalışmada sert doku değişimleri ile yumuşak doku adaptasyonu arasında sıkı fakat kompleks bir ilişki olduğunu göstermiştir. Alcan ve ark. (166) iskeletsel sınıf III maloklüzyonlu 17 hasta üzerinde yaptıkları çalışmanın sonuçlarında maksillanın hareketi yumuşak doku tarafından %50-%79 oranında izlenirken, mandibulanın hareketi %71-%81 oranında izlenmekte olduğunu bildirmişlerdir.

Ngan ve ark. (156) yaşları 6 ile 11 arasında değişen 20 iskeletsel sınıf III maloklüzyonlu hastanın sefalometrik radyografileri değerlendirerek yaptıkları çalışmada maksillada ve mandibulada sagittal yönde iskeletsel değişimler ile yumuşak doku değişimleri arasında anlamlı düzeyde bir korelasyon olduğunu göstermişlerdir.

Nartallo-Turley ve Turley (116) yaptıkları çalışmada HÜÇG+YM tedavisi öncesi ve sonrası sefalometrik radyografileri incelemişler ve çalışmanın sonucunda

yumuşak doku anteroposterior olarak değerlendirildiğinde pronasale 3,43 mm, subnasale 3.08 mm ve üst dudak 3.67 mm öne hareket etmiştir.

Kılıçoğlu ve Kırılıç (11) iskeletsel sınıf III maloklüzyona sahip 26 hastaya Delaire tipi yüz maskesi uygulamışlar ve tedavi sonuçlarını sefalometrik radyografiler ile değerlendirmişlerdir. Çalışmanın sonuçlarına göre Stainer'in S doğrusuna göre üst dudak 2,03 mm öne gelmiş alt dudak 0,40 mm geri gitmiştir. Çalışmanın sonucunda tedavi etkisinin üst dudak bölgesinde daha belirgin olduğunu bildirmişlerdir.

Kapust ve ark. (49) iskeletsel sınıf III maloklüzyona sahip 95 hasta üzerinde yaptıkları çalışmada hastaları 4-7, 7-10 ve 10-14 yaşları arasında olmak üzere 3 grupta değerlendirmişler. Çalışmanın sonuçlarına göre yüz maskesi uygulaması pronasale noktasını 2,56 mm, labrale superioris noktasını 3,25 mm öne taşımış; labiale inferioris noktasını 0,68 mm, yumuşak doku pog noktasını 2,28 mm geriye götürmüştür.

Çalışmamızda üst ve alt dudaklar ile Ricketts'in E düzlemi arası mesafeler değerlendirilmiştir.

Erken dönem HÜÇG+YM ve YM gruplarında üst dudak-E düzlemi mesafeleri istatistiksel olarak anlamlı artış göstermiştir. Üst dudak-E düzlemi mesafelerindeki artış miktarları HÜÇG+YM grubunda $2,26 \pm 1,74$ mm; YM grubunda $3,25 \pm 1,51$ mm olarak belirlenmiştir. Kontrol grubunda ise istatistiksel olarak anlamlı bir değişim görülmemiştir. Erken dönem üst dudak-E düzlemi mesafelerindeki değişimler değerlendirildiğinde, tedavi grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır.

Geç dönem HÜÇG+YM ve YM gruplarında üst dudak-E düzlemi mesafeleri istatistiksel olarak anlamlı artış göstermiştir. Üst dudak-E düzlemi mesafelerindeki artış miktarları HÜÇG+YM grubunda $2,03 \pm 1,73$ mm; YM grubunda $3,23 \pm 1,95$ mm olarak belirlenmiştir. Kontrol grubunda ise istatistiksel olarak anlamlı bir değişim görülmemiştir. Geç dönem üst dudak-E düzlemi mesafelerindeki değişimler değerlendirildiğinde, tedavi grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır.

Her tedavi grubu kendi içinde erken ve geç dönemlerde değerlendirildiğinde, dönemler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır.

Tedavi gruplarında alt ve üst dudak E düzlemi mesafesi değerinin artması dudakların daha önde konumlanmasının ve daha belirgin olmasının göstergesidir. Maksillanın öne hareketi, maksiller keserlerin protrüzyonu ve çene ucunun aşağı ve geri rotasyona uğraması dudakların belirginleşmesinde etkili faktörlerdir.

Macdonald ve ark. (183) iskeletsel sınıf III maloklüzyonlu bireyler üzerinde yaptıkları çalışmada yüz maskesi uygulanması ile nasolabial açıda azalma olduğunu, fakat bu azalmanın istatistiksel olarak anlamlı olmadığını bildirmişlerdir.

Kılıçoğlu ve Kırılıç (11) iskeletsel sınıf III maloklüzyona sahip 26 hastaya Delaire tipi yüz maskesi uygulamışlar ve tedavi sonuçlarını sefalometrik radyografiler ile değerlendirmişlerdir. Çalışmanın sonuçlarına göre subnasale noktası H doğrusuna göre 0,44 mm ileri gitmiş, üst dudak Stainer'in S doğrusuna göre 2,03 mm öne gelmiş ve bunların sonucu olarak nasolabial açı $4,16^\circ$ azalmıştır.

Ngan ve ark. (156) yaptıkları çalışmada maksiller genişletme ile protraksiyon headgear tedavisini kombine etmişler, sert ve yumuşak dokudaki değişimleri sefalometrik radyografiler ile değerlendirmişlerdir. Değerlendirmelerin neticesinde üst dudağın Frankfurt düzlemiyle yaptığı geniş açı artmış, fakat bu artış istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır.

Kapust ve ark. (49) yaptıkları çalışmada iskeletsel sınıf III maloklüzyona sahip 95 hastayı 4-7, 7-10 ve 10-14 yaşları arasında olmak üzere 3 grupta değerlendirmişler ve maksiller genişletme ve maksiller protraksiyon tedavileri uygulamışlardır. Uyguladıkları tedavilerin sonuçlarını sefalometrik radyografiler ile değerlendirmişlerdir. Değerlendirmelerin sonuçlarına göre nasolabial açı 4-7 yaş aralığında $5,88^\circ$ azalmış, 7-10 aralığında $0,02^\circ$ azalmış ve 10-14 yaş aralığında $1,28^\circ$ artış göstermiştir.

Çalışmamızda sefalometrik radyografiler üzerinden değerlendirdiğimiz nasolabial açı erken dönem HÜÇG+YM grubunda istatistiksel olarak anlamlı miktarda azalma göstermiş ve bu miktar $-4,24 \pm 7,3^\circ$ olarak belirlenmiştir. Erken dönem YM ve kontrol gruplarında istatistiksel olarak anlamlı bir değişim görülmemiştir. Erken dönem nasolabial açıdaki değişimler değerlendirildiğinde, tedavi grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır.

Geç dönem tüm gruplarda nasolabial açı istatistiksel olarak anlamlı bir değişim göstermemiştir. Geç dönem nasolabial açıdaki değişimler

değerlendirildiğinde, tedavi grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır.

Her tedavi grubu kendi içinde erken ve geç dönemlerde değerlendirildiğinde, dönemler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır.

Üst dudağın öne hareket etmesi sonucu nasolabial açının azalmasını beklemek mantıklı olacaktır, fakat subnasale noktasının öne doğru yer değiştirmesi nasolabial açıda bu azalma eğilimini baskılamaktadır. Çalışmamızda nasolabial açının istatistiksel olarak tüm gruplarda anlamlı bulunmasa da azalması Macdonald ve ark. (183) yaptığı çalışma sonuçları ile benzerlik göstermektedir.

5.3.2. 3dMD Ölçümleri

Maksiller ilerletme sonrasında yüz yumuşak dokularındaki değişimlerin değerlendirilmesi sefalometrik radyografiler ile belli bir noktaya kadar anlamlı olabilmektedir. Unutulmamalıdır ki insan yüzü birçok kıvrımdan, girintiden ve çıkıntından oluşmaktadır ve tedavi sonrasında her bölge, alan, nokta uzayın 3 boyutunda da değişim göstermektedir.

Tüm bu değişkenleri değerlendirebilmek ancak 3 boyutlu yüz görüntüleme sistemlerinin geliştirilmesiyle mümkün olabilmiştir (140). Literatürde sefalometrik radyografiler veya fotoğraflar kullanılarak yapılan birçok çalışma ancak yüz yumuşak dokularını iki boyuttan değerlendirebilmiştir (11, 116, 167). 3 boyutlu yüz yumuşak dokuları iki boyuta indirgeyerek bir resim gibi değerlendirilmesi derinlik algısının ortadan kaldırmış ve değişimlerin eksik yorumlanmasına neden olmuştur. Bu ise yüz yumuşak dokularındaki etkilerin tam manasıyla anlaşılmasına yol açmıştır.

Çalışmamızda kullandığımız 3dMDface görüntüleme sistemi ile yüz yumuşak dokularındaki değişimleri uzayın 3 düzleminde de değerlendirebilme imkânı oluşmuştur. Sistemin tekrarlanabilirliğinin yüksek olması, noktaların kolaylıkla belirlenebilmesi, diğer invaziv görüntüleme yöntemlerine göre radyasyon veya başka bir nedenden kaynaklanan yan etkilerinin olmaması (131), göze zarar vermeyen fotogrammetrik flaş tabanlı bir sisteme sahip olması sistemin avantajlarıdır (142-

144). 3dMDface görüntüleme sistemi bu avantajlarından dolayı yüz morfolojisini ve anomalilerini inceleyen birçok çalışmada kullanılmıştır (145, 148, 149).

Weinberg ve ark. (146) 18 manken kafası üzerinde yaptıkları çalışmalarında iki farklı 3D fotogrammetri yöntemiyle (Genex and 3dMD) elde edilen 12 doğrusal antropometrik ölçümü analiz ederek görüntüleme yöntemlerinin güvenilirliğini değerlendirmişler. Çalışmanın sonuçlara göre 3D fotogrammetri sistemlerinden elde edilen kraniyofasiyal yüzey dataları istatistiksel olarak karşılaştırılabilmektedir ve ölçümler güvenilirlerdir.

Wong ve ark. (150) 20 gönüllü birey üzerinde yaptıkları çalışmada 3dMDface görüntüleme sistemi ile ve direk olacak şekilde antropometrik doğrusal ölçümler yapılmış ve 3D fotogrammetri ile ölçümlerin güvenilirliğini incelemişlerdir. Çalışmanın sonuçlarında noktaların belirlenmesinde ve ölçümlerinde geçerli ve güvenilir olduğunu bildirmişlerdir.

5.3.2.1. Doğrusal Ölçümler

Çalışmamızda 3dMD kayıtları üzerinde yapılan doğrusal ölçümler; burun genişliği (alr-all), burun tabanı genişliği (acr-acl) ağız genişliği (chr-chl), filtrum genişliği (cphr-cphl), üst dudak uzunluğu (sn-sto), üst dudak vermilion uzunluğu (ls-sto), alt dudak uzunluğu (sto-me), alt dudak vermilion uzunluğu (sto-li), anterior yüz yüksekliği (n-me) ve alt yüz yüksekliği (sn-me) dir. Ölçümler üç boyutlu düzlem üzerinde yapıldığı için yüzey topografyası şeklinde değil uzayda iki nokta arasındaki en kısa mesafeden hesaplanmıştır. Literatürde HÜÇG, YM ve HÜÇG+YM uygulamaları sonrası yumuşak dokularda meydana gelen değişiklikleri inceleyen çalışmalar mevcuttur;

Oliveria De Felipe ve ark. (187) 38 hasta üzerinde yaptıkları çalışmada maksiller genişletme uygulamasının nasal kavite boyutları üzerindeki etkilerini üç boyutlu görüntüleme ile incelemişler ve çalışmanın sonuçlarında maksiller genişletme uygulamasının nasal genişliği ve nasal hacmi arttırdığını bildirmişlerdir.

Başçiftçi ve ark. (188) 30 hasta üzerinde yaptıkları çalışmada 15 bireye geleneksel HÜÇG apareyi uygulanmış diğer 15 bireye de cerrahi destekli HÜÇG uygulanmış ve nasofaringeal bölgedeki etkileri incelemişlerdir. Geleneksel HÜÇG

grubunda nasal taban genişliğinde 3,47 mm, SARME grubunda ise 2,93 mm artış bulmuşlar ve bu artışın istatistiksel olarak anlamlı olduğunu ve nasal kavitenin dış duvarlarının laterale hareket ettiğini belirtmişlerdir.

Da Silva Filho ve ark. (189) yaptıkları çalışmada 5-11 yaş arası 32 çocuğa modifiye HAAS apareyi ile HÜÇG uygulamışlar ve değişimleri anteroposterior radyografi ile değerlendirmişlerdir. Çalışmanın sonucunda genişletme sonrası nasal kavite genişliğinde 2,07 mm artış olduğunu gözlemlemişlerdir.

Çalışmamızda yüz maskesinin buruna olan etkisini incelemek için burun genişliği (alr-all) ve burun tabanı genişliği (acr-acl) değerlendirilmiştir. Değerlendirmeler sonucunda;

Erken dönem HÜÇG+YM grubunda burun genişliğinde istatistiksel olarak anlamlı bir artış bulunmuş ve artış miktarı $1,11 \pm 0,89$ mm olarak hesaplanmıştır. Erken dönem YM ve kontrol gruplarında ise istatistiksel olarak anlamlı bir değişim görülmemiştir. Erken dönem burun genişliğinde değişimler değerlendirildiğinde, tedavi grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır.

Geç dönem HÜÇG+YM grubunda burun genişliğinde istatistiksel olarak anlamlı bir artış bulunmuş ve artış miktarı $1,54 \pm 1,98$ mm olarak hesaplanmıştır. Geç dönem YM ve kontrol gruplarında ise istatistiksel olarak anlamlı bir değişim görülmemiştir. Geç dönem burun genişliğindeki değişimler değerlendirildiğinde, tedavi grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. Her tedavi grubu kendi içinde erken ve geç dönemlerde değerlendirildiğinde, dönemler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır.

Burun genişliğindeki değişim her ne kadar tedavi gruplarından istatistiksel olarak anlamlı derecede etkilenmese de, HÜÇG+YM grubunda daha fazla artış olması, hızlı maksiller genişletmenin burun üzerindeki etkisinden kaynaklı olabileceğini düşünüyoruz. Çalışmamızda HÜÇG+YM gruplarında burun genişliğinin artması daha önce ortaya konmuş çalışmalarını desteklemektedir (187-189).

Burun genişliğinin yanında burun tabanı genişliği de değerlendirilmesi gereken parametrelerdendir ve çalışmamızda değerlendirilmeye alınmıştır. Erken dönemde tüm gruplarda burun tabanı genişliğinde istatistiksel olarak anlamlı değişimler görülmemiştir. Geç dönem HÜÇG+YM ve YM gruplarında burun tabanı

genişliğinde istatistiksel olarak anlamlı artış bulunmuştur. Burun tabanı genişliğindeki artış miktarları HÜÇG+YM grubunda $1,62 \pm 1,63$ mm; YM grubunda $1,97 \pm 2,51$ mm olarak belirlenmiştir. Geç dönem burun tabanı genişliğindeki değişimler değerlendirildiğinde, tedavi grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır.

Her tedavi grubu kendi içinde erken ve geç dönem burun tabanı genişliğindeki değişim değerlendirildiğinde, dönemler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. Burun genişliği ile burun tabanı genişliği HÜÇG+YM ve YM uygulamalarından etkilenmekte ve burnun trasversal olarak genişliğinin artmasına katkı sağlamaktadır.

Çalışmamızda maksiller protraksiyon tedavileri ile filtrum genişliğinin nasıl etkilendiği değerlendirmeye alınmıştır. Literatürde filtrum genişliğini konu alan, yüz maskesi sonrası değişimini inceleyen çalışma sayısı azdır.

Ozdemir ve ark. (190) yaptıkları çalışmalarında 18-24 yaş aralığındaki bireylerde erkeklerde filtrum genişliğini 13,9 mm, kızlarda 12,1 mm olarak bulmuşlar ve erkeklerdeki filtrum genişliğinin kızlara göre fazlalığının istatistiksel olarak anlamlı olduğunu belirtmişlerdir.

Çalışmamızda yüz maskesinin filtrum genişliği (cphr-cphl) üzerine etkilerine bakılmış; ve erken ve geç dönemlerde tüm gruplarında anlamlı değişimler bulunamamıştır.

Çalışmamızda filtrum genişliği erken dönem kontrol grubunda 8-10 yaş aralığında $11,18 \pm 1,02$ mm'den yaklaşık 10 ay sonra $11,97 \pm 1,48$ mm'ye arttığı ve bu $0,79 \pm 1,53$ mm'lik artışın istatistiksel olarak anlamsız olduğu, geç dönem kontrol grubunda ise 10-12 yaş aralığında $12,33 \pm 1,75$ mm'den yaklaşık 10 ay sonra $12,37 \pm 1,3$ mm'ye arttığı ve $0,04 \pm 1,2$ mm'lik artışın anlamsız olduğu belirlenmiştir.

Literatürde yüz maskesinin dudaklara olan etkisini inceleyen çalışmaların çoğunda sefalometrik analizler kullanılarak dudakların sagittal düzlemdeki hareketine veya dudak kalınlığına bakılmıştır (11, 156, 160, 161). Çalışmamızda yüz maskesinin dudaklara olan etkisi hem sagittal hem vertikal hem de transversal olarak incelenmiştir.

Ferrario ve ark. (191) 6-32 yaş aralığındaki 1347 bireyde dudaklardaki büyüme gelişimi 3 boyutlu olarak 3DFM (Three-Dimensional Facial Morphometry)

ile değerlendirdikleri çalışmalarında 9-10 yaş aralığında ağız genişliğinde kızlarda 1,2 mm erkeklerde 1,1 mm artış bulmuşlardır. Çalışmamızda Ferrario ve ark.'larının bulgularına paralel olarak erken dönem kontrol grubunda 8-10 yaş aralığında ağız genişliğinde $1,46 \pm 1,83$ mm artış bulunmuştur.

De Menezes ve ark. (192) 22-28 yaş aralığında 15 bireyin yüz yumuşak dokularını 3D bilgisayarlı elektromanyetik digitizer ve fotogrammetri sistemi ile değerlendirmişler ve ağız genişliğini ölçtüklerinde 47,1 mm, fotoğraftan ölçüm yaptıklarında ise 47,8 mm bulmuşlardır. Çalışmamızda ağız genişliği kontrol grubunda 10-12 yaş aralığında $46,05 \pm 2,71$ mm'den 10 ay sonrasında $47,02 \pm 2,84$ mm'ye yükselmiş ve $0,96 \pm 1,38$ mm artış olduğunu ve bu artışın istatistiksel olarak anlamlı olduğu gözlemlenmiştir.

Yüz maskesinin ağız genişliği (chr-chl) mesafesine olan etkisi değerlendirildiğinde erken ve geç dönem HÜÇG+YM ve YM gruplarında istatistiksel olarak anlamlı bir değişiklik yokken kontrol gruplarında istatistiksel olarak anlamlı artışlar bulunmuştur. Ağız genişliğindeki artış miktarları erken dönem kontrol grubunda $1,46 \pm 1,83$ mm; geç dönem kontrol grubunda $0,96 \pm 1,38$ mm olarak belirlenmiştir. Kontrol gruplarında ağız genişliğindeki istatistiksel olarak anlamlı artışların büyüme gelişimden kaynaklı olduğu düşünülmektedir ve bu artışlar literatürle uyumluluk göstermektedir (191, 192).

Ağız genişliğinin tedavi gruplarında kontrol gruplarına göre daha az artmasının nedeni tedavi gruplarında uygulanan yüz maskesinin mandibulaya posterior rotasyon yaptırmasından kaynaklı olduğunu düşünüyoruz. Maksillanın ileri ve aşağı yer değiştirmesi labiale superius noktasını ileri ve aşağı, mandibulanın geri ve aşağı yer değiştirmesi ise chelion noktalarını aşağı ve geri taşımaktadır. Bu durum tepesi labiale superius tabanı sağ-sol chelion olan bir üçgen oluşturmaktadır ve nihayetinde iki chelion arası mesafe yani ağız genişliği artışı azalmaktadır. Kontrol gruplarında ise mandibula ileri yön büyümesine devam ederek ağız genişliğini arttırmaktadır.

Yüz maskesinin alt ve üst dudaklara olan etkisini doğrusal ölçümlerle incelemek için üst dudak uzunluğu (sn-sto), üst dudak vermilion uzunluğu (ls-sto), alt dudak uzunluğu (sto-me), alt dudak vermilion uzunluğu (sto-li) gibi ölçümler

çalışmamızda değerlendirilmiştir ve daha önce bu gibi ölçümleri değerlendiren çalışmalar da mevcuttur:

Kılıçoğlu ve Kırılıç (11) iskeletsel sınıf III maloklüzyona sahip 26 hastaya Delaire tipi yüz maskesi uygulamışlar ve 10 kız çocuğundan oluşan kontrol grubuna göre karşılaştırmışlar ve tedavi sonuçlarını sefalometrik radyografiler ile değerlendirmişlerdir. Çalışmanın sonuçlarına göre yüz maskesi sonrası üst dudak anlamlı miktarda öne gelirken, alt dudağın posteriora hareketinin anlamsız olduğunu belirtmişlerdir. Bunu da alt dudağın crossbite düzeldikten sonra sadece alt keserlerle değil üst keserlerle de kontakta olmasına ve üst keserlerdeki protrüzyondan etkilenmesine bağlamışlardır.

Arman ve ark. (67) iskeletsel sınıf III maloklüzyona sahip 59 hasta ve 20 kontrol hastası üzerinde yapmış oldukları çalışmada chin cup, chin cup - bite plate, yüz maskesi ve kontrol grupları oluşturmuşlar ve profile olan etkilerini sefalometrik radyografiler ile incelemişlerdir. Dudakların değerlendirilmesinde tüm gruplarda yumuşak doku a noktası ve üst dudak öne yer değiştirmiştir. Üst dudak kalınlığı özellikle chin cup - bite plate ve YM gruplarında azalmıştır.

Ngan ve ark. (156) yaptıkları çalışmada maksiller genişletme ile protraksiyon headgear tedavisini kombine etmişler ve sert ve yumuşak dokudaki değişimleri sefalometrik radyografiler ile değerlendirmişlerdir. Çalışmanın sonuçlarında üst dudak kalınlığı azalırken alt dudak kalınlığında artış bildirilmişlerdir.

Çalışmalarda genel olarak maksiller protraksiyon sonrasında üst dudak uzunluğunun arttığı, kalınlığının azaldığı, öne ve aşağıya yer değiştirdiği sonuçları çıkarken alt dudak boyunun ve kalınlığının arttığı, aşağıya ve geriye yer değiştirdiği sonuçlarına ulaşmaktadır (11, 67, 156).

Ferrario ve ark. (191) erken dönem kontrol grubumuz olan 8-10 yaş aralığında erkeklerde üst dudak uzunluğunu 16,6 mm, kızlarda 15,2 mm olarak, geç dönem kontrol grubumuz olan 10-12 yaş aralığında üst dudak uzunluğunu erkeklerde 17,1 mm, kızlarda 16,2 mm olarak ölçmüşlerdir. Çalışmamızda erken dönem kontrol grubunda üst dudak uzunluğu $16,38 \pm 2,26$ mm ölçülmüş ve 10 ay sonra bu değer $16,33 \pm 2,21$ mm olduğunu belirlenmiştir ve iki değer arasında istatistiksel olarak fark bulunmamıştır. Geç dönem kontrol grubunda ise $17,29 \pm 3,12$ mm olan üst dudak

uzunluğu 10 ay sonra $17,93 \pm 3,24$ mm ölçülmüş ve $0,64 \pm 1,55$ mm'lik artış miktarı istatistiksel olarak anlamsız olarak yorumlanmıştır.

Anic-Milosevic ve ark. (193) 23-28 yaş aralığındaki 110 birey üzerinde yaptıkları çalışmada üst dudak vermilion uzunluğunu erkeklerde 8,3 mm kızlarda 8,5 mm bulmuşlar ve her iki cinsiyet arasındaki farkın anlamsız olduğunu belirtmişlerdir. Çalışmamızda erken dönem kontrol grubunda başlangıçta $4,71 \pm 1,59$ mm 10 ay sonra ise $4,53 \pm 1,1$ mm; geç dönem kontrol grubunda başlangıçta $6,0 \pm 1,96$ mm 10 ay sonra $5,84 \pm 2,24$ mm olarak bulunmuş ve değişim anlamsız olarak değerlendirilmiştir.

Anic-Milosevic ve ark. (193) yaptıkları çalışmada daha büyük ve sınıf I oklüzyonlu bireylerin dâhil edilmesine ve ölçümleri fotoğraflar üzerinden yapmasına bağlı olarak ölçüm değerlerinde farklılık olmuştur, fakat bireylerin büyüme gelişimi değerlendirildiğinde kontrol gruplarımızda çıkan sonuçlarımız literatürle uyum göstermektedir.

Çalışmamızda elde edilen verilerin değerlendirilmesi sonucunda erken dönem HÜÇG+YM ve YM gruplarında üst dudak uzunluğunda ve üst dudak vermilion uzunluğunda istatistiksel olarak anlamlı artışlar bulunmuştur. Üst dudak uzunluğundaki artış miktarları HÜÇG+YM grubunda $1,58 \pm 1,4$ mm; YM grubunda $2,86 \pm 1,7$ mm olarak; üst dudak vermilion uzunluğunda HÜÇG+YM grubunda $1,56 \pm 1,03$ mm; YM grubunda $2,19 \pm 1,09$ mm olarak belirlenmiştir. Kontrol gruplarında istatistiksel olarak anlamlı bir değişim bulunmamıştır. Erken dönem üst dudak uzunluğundaki ve üst dudak vermilion uzunluğundaki değişimler değerlendirildiğinde, tedavi grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır.

Geç dönem HÜÇG+YM ve YM gruplarında üst dudak uzunluğunda ve üst dudak vermilion uzunluğunda istatistiksel olarak anlamlı artışlar bulunmuştur. Üst dudak uzunluğundaki artış miktarları HÜÇG+YM grubunda $1,58 \pm 1,31$ mm; YM grubunda $1,92 \pm 1,15$ mm olarak; üst dudak vermilion uzunluğunda HÜÇG+YM grubunda $1,23 \pm 1,51$ mm; YM grubunda $1,41 \pm 1,02$ mm olarak belirlenmiştir. Kontrol grubunda istatistiksel olarak anlamlı bir değişim bulunmamıştır. Geç dönem üst dudak uzunluğundaki ve üst dudak vermilion uzunluğundaki değişimler değerlendirildiğinde, tedavi grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır.

Her tedavi grubu kendi içinde erken ve geç dönemlerde üst dudak uzunluğundaki ve üst dudak vermilion uzunluğundaki değişimleri değerlendirildiğinde, dönemler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır.

HÜÇG+YM ve YM gruplarında uygulanan tedavi sonrası maksillanın öne ve aşağıya yer değiştirmesi ve mandibulanın posterior rotasyonu vertikal boyutu arttırmaktadır. İskeletsel dokularda meydana gelen bu vertikal artışa dudak uzunlukları artarak adaptasyon göstermektedir. Ayrıca HÜÇG+YM ve YM tedavi uygulamaları sonrası maksillanın ve üst kesicilerin öne gelmesi üst dudak vermilion uzunluğunu arttırmaktadır. Tedavinin diğer sonuçlarından olan mandibulanın posterior rotasyon yapması ve üst kesici dişlerin alt dudağa temasının sağlanması da alt dudağın saat yönünde rotasyon yapmasına ve alt dudak vermilion uzunluğunun artmasına neden olduğunu düşünmekteyiz.

Anic-Milosevic ve ark. (193) 23-28 yaş aralığındaki 110 birey üzerinde yaptıkları çalışmada alt dudak uzunluğunu (sto-me) 43-47 mm aralığında bulmuşlardır, alt dudak uzunluğu çalışmamızda erken dönem kontrol grubunda $40,67 \pm 3,55$ mm'den $41,16 \pm 3,37$ mm'ye geç dönem kontrol grubunda ise $43,1 \pm 3,36$ mm'den $43,88 \pm 3,21$ mm'ye değişim gözlemlenmiş ve erken ve geç dönem kontrol grubundaki değişimler anlamsız olarak değerlendirilmiştir.

Anic-Milosevic ve ark. (193) yaptıkları çalışmada 23-28 yaş aralığındaki 110 bireyin alt yüz bölgesindeki üst dudak, alt dudak ve çene yumuşak dokularını fotoğraflarla değerlendirmişler ve alt dudak vermilion uzunluğu erkeklerde de bayanlarda da 8,6 mm olarak ölçmüşlerdir. Çalışmamızda erken dönemde başlangıçta $6,93 \pm 1,55$ mm 10 ay sonra ise $7,2 \pm 1,46$ mm; geç dönemde başlangıçta $8,29 \pm 1,87$ mm, 10 ay sonra $8,28 \pm 1,65$ mm olarak bulunmuş ve her iki dönemde alt dudak vermilion uzunluğundaki değişim anlamsız olarak değerlendirmiştir.

Çalışmamızda elde edilen verilerin değerlendirilmesi sonucunda;

Erken dönem HÜÇG+YM ve YM gruplarında alt dudak uzunluğunda ve alt dudak vermilion uzunluğunda istatistiksel olarak anlamlı artışlar bulunmuştur. Alt dudak uzunluğundaki artış miktarları HÜÇG+YM grubunda $1,63 \pm 1,24$ mm; YM grubunda $1,47 \pm 1,86$ mm; alt dudak vermilion uzunluğundaki artış miktarları HÜÇG+YM grubunda $0,98 \pm 0,75$ mm; YM grubunda $0,66 \pm 0,96$ mm olarak

belirlenmiştir. Kontrol grubunda istatistiksel olarak anlamlı bir değişim bulunmamıştır. Erken dönem alt dudak uzunluğundaki ve alt dudak vermilion uzunluğundaki değişimler değerlendirildiğinde, tedavi grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır.

Geç dönem HÜÇG+YM ve YM gruplarında alt dudak uzunluğunda ve alt dudak vermilion uzunluğunda istatistiksel olarak anlamlı artışlar bulunmuştur. Alt dudak uzunluğundaki artış miktarları HÜÇG+YM grubunda $1,63 \pm 1,14$ mm; YM grubunda $2,21 \pm 1,75$ mm; alt dudak vermilion uzunluğundaki artış miktarları HÜÇG+YM grubunda $0,85 \pm 1,15$ mm; YM grubunda $0,06 \pm 1,54$ mm olarak belirlenmiştir. Kontrol grubunda istatistiksel olarak anlamlı bir değişim bulunmamıştır. Geç dönem alt dudak uzunluğundaki ve alt dudak vermilion uzunluğundaki değişimler değerlendirildiğinde, tedavi grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır.

Her tedavi grubu kendi içinde erken ve geç dönemlerde alt dudak uzunluğundaki ve alt dudak vermilion uzunluğundaki değişimleri değerlendirildiğinde, dönemler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır.

Ngan ve ark. (156) yaşları 6 ile 11 arasında değişen iskeletsel sınıf III maloklüzyonlu 20 hastanın sefalometrik radyografileri değerlendirerek yaptıkları çalışmanın sonuçlarında yüz maskesinin yumuşak doku vertikal boyutu arttırdığını göstermişlerdir. Vertikal boyuttaki bu artışın üst yüz ve alt yüz yüksekliklerinde eşit miktarlarda olduğunu bildirmişlerdir.

Kapust ve ark. (49) iskeletsel sınıf III maloklüzyona sahip 95 hasta üzerinde yaptıkları çalışmada hastaları 4-7, 7-10 ve 10-14 yaşları arasında olmak üzere 3 grupta değerlendirmişler ve maksiller protraksiyon tedavilerinin yumuşak dokudaki etkilerini incelemişlerdir. Çalışmanın sonuçlarına göre yumuşak doku pog noktası 2,28 mm geri gitmiş ve yumuşak doku menton 3,97 mm aşağı yer değiştirmiş ve vertikal boyut artmıştır.

Cha (165) yaptığı çalışmasında maksiller geriliği olan sınıf III maloklüzyonlu 85 hastayı prepubertal, pubertal ve postpubertal olmak üzere üç dönemde incelemiştir. Çalışmanın sonuçlarında mandibulanın aşağı-geri rotasyona uğradığı ve alt yüz yüksekliğinin arttığı bildirilmiştir.

Nartallo-Turley ve Turley (116) 21 hasta üzerinde yaptıkları çalışmada HÜÇG+YM tedavisi öncesi ve sonrası sefalometrik radyografileri incelemişler ve maksiller protraksiyon tedavisinin vertikal büyümeyi arttırdığı sonucuna varmışlardır.

Rongo ve ark. (194) yaptıkları çalışmada mandibular düzlem açısına göre hiperdiverjan, normodiverjan ve hipodiverjan olarak gruplandıkları, yaş ortalamaları 21,1 olan bireylerin yumuşak dokularını 3 boyutlu olarak değerlendirmişlerdir. Çalışmanın sonuçlarına göre normodiverjan bireylerde anterior yüz yüksekliğini 120,4 mm; alt yüz yüksekliğini 72 mm olarak bulmuşlardır.

Çalışmamızda anterior yüz yüksekliğini erken dönem kontrol grubunda 99,1 mm'den 10 ay sonra 100,6 mm'ye çıktığı; geç dönem kontrol grubunda 106,2 mm'den 107,8 mm'ye çıktığı ve her iki dönemdeki değişimlerin de istatistiksel olarak anlamsız olduğu bulunmuştur. Çalışmamızda alt yüz yüksekliği erken dönemde 56,5 mm'den 56,8 mm'ye arttığı, geç dönemde 59,7 mm'den 60,2 mm'ye arttığı ve her iki dönemdeki değişimlerin istatistiksel olarak anlamsız olduğu bulunmuştur.

Çalışmamızda yumuşak doku vertikal uzunluklarını değerlendirmek için anterior yüz yüksekliği (n-me) ve alt yüz yüksekliği (sn-me) mesafeleri ölçülmüştür. Elde edilen sonuçlara göre;

Erken dönem HÜÇG+YM ve YM gruplarında anterior yüz yüksekliğinde ve alt yüz yüksekliğinde istatistiksel olarak anlamlı artışlar gösterilmiştir. Anterior yüz yüksekliğindeki artış miktarları HÜÇG+YM grubunda $3,45 \pm 2,07$ mm; YM grubunda $3,66 \pm 2,02$ mm; alt yüz yüksekliğindeki artış miktarları HÜÇG+YM grubunda $3,2 \pm 1,71$ mm; YM grubunda $4,14 \pm 1,47$ mm olarak belirlenmiştir. Kontrol grubunda ise anlamlı değişimler bulunamamıştır. Erken dönem anterior yüz yüksekliğinde ve alt yüz yüksekliğindeki değişimler değerlendirildiğinde, tedavi grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır.

Geç dönem HÜÇG+YM ve YM gruplarında anterior yüz yüksekliğinde ve alt yüz yüksekliğinde istatistiksel olarak anlamlı artışlar gösterilmiştir. Anterior yüz yüksekliğindeki artış miktarları HÜÇG+YM grubunda $3,58 \pm 2,18$ mm; YM grubunda $3,62 \pm 2,89$ mm; alt yüz yüksekliğindeki artış miktarları HÜÇG+YM grubunda $3,16 \pm 1,9$ mm; YM grubunda $3,97 \pm 2,67$ mm olarak belirlenmiştir. Kontrol grubunda ise anlamlı değişimler bulunamamıştır. Geç dönem anterior yüz yüksekliğinde ve alt

yüz yüksekliğindeki değişimler değerlendirildiğinde, tedavi grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır.

Her tedavi grubu kendi içinde erken ve geç dönemlerde anterior yüz yüksekliğindeki ve alt yüz yüksekliğindeki değişimleri değerlendirildiğinde, dönemler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır.

Elde edilen sonuçlar literatürde daha önce bulunan sonuçlarla uyumluluk göstermektedir ve yüz maskesi uygulaması sonucu yumuşak dokularda vertikal büyüme artmaktadır. Yüz maskesinin yumuşak doku çene ucu üzerinde aşağıya ve geriye hareket ettirecek şekilde etkili olması bu sonucu ortaya çıkartmaktadır (11, 56, 67, 116).

Bulgularımız Rongo ve ark. (194) bildirdiği bulgulardan daha yüksek değerlerdedir. Bunun çalışmaya dâhil edilme yaşındaki farklılıklara ve büyüme ve gelişime bağlı olduğunu düşünmekteyiz.

5.3.2.2. Oransal Ölçümler

Yüz yapılarının birbirine göre oranları dengeli bir yüz profili oluşması açısından önemlidir. Anatomik yapıların büyüklükleri elbette önemlidir, fakat daha da önemlisi bu yapıların birbirleriyle orantılı olmasıdır. Çalışmamızda yüz maskesi tedavisinin anatomik yapılar arasındaki oranları nasıl etkilediği 5 farklı oransal ölçüm ile değerlendirilmiştir. Bunlardan en sık kullanılanı anterior yüz yüksekliği / alt yüz yüksekliği oranıdır.

Rongo ve ark. (194) yaptıkları çalışmada mandibular düzlem açısına göre hiperdiverjan, normodiverjan ve hipodiverjan olarak gruplandıkları, yaş ortalamaları 21,1 olan bireylerin yumuşak dokularını 3 boyutlu olarak değerlendirmişlerdir. Çalışmanın sonuçlarına göre normodiverjan bireylerde anterior yüz yüksekliği / alt yüz yüksekliği oranını 1,67 olarak bildirmişlerdir.

Nanda ve ark. (196) dengeli ve çekici bir yüze sahip, yaşları 21 ile 36 arasında değişen 25 erkek ve 25 bayan olmak üzere toplam 50 birey üzerinde yaptığı çalışmada bir video görüntüleme sistemi kullanarak yüz yapılarını analiz etmişlerdir. Çalışmanın sonuçlarına göre anterior yüz yüksekliği / alt yüz yüksekliği oranını erkeklerde 1,77; bayanlarda 1,71 olarak belirlemişlerdir.

Bugaighis ve ark. (195) 8-12 yaş arası bireylerin yüz yumuşak dokularını 3 boyutlu olarak değerlendirdikleri çalışmalarında anterior yüz yüksekliği / alt yüz yüksekliği oranını 1,74 olarak bildirmişlerdir.

Çalışmamızda anterior yüz yüksekliği / alt yüz yüksekliği (n-me / sn-me) oranı değerlendirilmiş ve erken dönemde HÜÇG+YM ve YM gruplarında anterior yüz yüksekliği / alt yüz yüksekliği oranı istatistiksel olarak anlamlı derecede azalmıştır. Erken dönem HÜÇG+YM grubunda anterior yüz yüksekliği / alt yüz yüksekliği oranları sırasıyla T1'de $1,75\pm 0,05$ ve T2'de $1,72\pm 0,06$; ve YM grubunda T1'de $1,80\pm 0,07$ ve T2'de $1,73\pm 0,06$ olarak bulunmuştur. Kontrol grubunda istatistiksel olarak anlamlı düzeyde bir değişiklik bulunmamıştır. Erken dönem anterior yüz yüksekliği / alt yüz yüksekliği oranındaki değişimler değerlendirildiğinde, tedavi grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır.

Geç dönemde HÜÇG+YM ve YM gruplarında anterior yüz yüksekliği / alt yüz yüksekliği oranında azalma meydana gelmiş, fakat sadece YM grubunda istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Geç dönem HÜÇG+YM grubunda anterior yüz yüksekliği / alt yüz yüksekliği oranları sırasıyla T1'de $1,79\pm 0,08$ ve T2'de $1,76\pm 0,05$; ve YM grubunda T1'de $1,80\pm 0,09$ ve T2'de $1,75\pm 0,11$ olarak bulunmuştur. Kontrol gruplarında ise istatistiksel olarak anlamlı bir değişim görülmemiştir. Geç dönem anterior yüz yüksekliği / alt yüz yüksekliği oranındaki değişimler değerlendirildiğinde, tedavi grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır.

Her tedavi grubu kendi içinde erken ve geç dönemlerde anterior yüz yüksekliği / alt yüz yüksekliği oranındaki değişimleri değerlendirildiğinde, dönemler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır.

Yüz maskesi uygulamasının maksillayı aşağı yönde hareket ettirmesi ve mandibulayı aşağı ve geri yönde rotasyona uğratması sonucu alt yüz yüksekliğinde artış meydana gelmektedir. Anterior yüz yüksekliğinin alt yüz yüksekliğine oranının azalması bu bilgiler ışığında normaldir ve diğer bulgularla uyusmaktadır. Alt yüz yüksekliği subnasale noktası ile menton noktası arası mesafedir ve bu aralıkta dudaklar bulunmaktadır. Dolayısıyla dudakların boyutlarında da artış olmaktadır.

Değerlendirilmesi gereken konu dudak uzunlukları artarken hangi oranlarda artmaktadır ve birbirlerine göre oranları nasıl değişmektedir?

Dudakların birbirine göre oranları dudakların görünümünü, harmonisini ve estetiğini etkilemektedir. Çalışmamızda dudak estetiğini değerlendirmek amacıyla üst dudak vermilion uzunluğu / alt dudak vermilion uzunluğu (ls-sto / sto-li) oranı ve üst dudak uzunluğu / alt dudak uzunluğu (sn-sto / sto-me) oranı ölçümleri yapılmıştır.

Farkas ve ark. (197) yaşları 18 ile 25 arasında değişen Kuzey Amerikalı 89 sağlıklı birey üzerinde yaptıkları çalışmada yüz yapılarında çeşitli ölçümler yapmışlardır. Çalışmalarında üst dudak vermilion uzunluğu / alt dudak vermilion uzunluğu oranını erkeklerde 0,84, bayanlarda 0,85 olarak belirlemişlerdir. Çalışmamızla yaş grupları, ırkları ve maloklüzyonları uyuşmasa da fikir alınması açısından Farkas ve ark.'nın yaptıkları çalışma önemlidir.

Çalışmamızda yapılan ölçümler sonucunda; erken dönemde HÜÇG+YM ve YM gruplarında üst dudak vermilion uzunluğu / alt dudak vermilion uzunluğu oranı istatistiksel olarak anlamlı derecede artış göstermiştir. Erken dönem HÜÇG+YM grubunda üst dudak vermilion uzunluğu / alt dudak vermilion uzunluğu oranları sırasıyla T1'de $0,77 \pm 0,12$ ve T2'de $0,86 \pm 0,09$; ve YM grubunda T1'de $0,75 \pm 0,12$ ve T2'de $0,97 \pm 0,13$ olarak bulunmuştur. Kontrol grubunda istatistiksel olarak anlamlı bir değişim görülmemiştir. Erken dönem üst dudak vermilion uzunluğu / alt dudak vermilion uzunluğu oranındaki değişimler değerlendirildiğinde, tedavi grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır.

Geç dönemde tüm gruplarda üst dudak vermilion uzunluğu / alt dudak vermilion uzunluğu oranı istatistiksel olarak anlamlı bir değişim göstermemiştir. Geç dönem HÜÇG+YM grubunda üst dudak vermilion uzunluğu / alt dudak vermilion uzunluğu oranları sırasıyla T1'de $0,76 \pm 0,18$ ve T2'de $0,85 \pm 0,25$; ve YM grubunda T1'de $0,75 \pm 0,19$ ve T2'de $0,88 \pm 0,1$ olarak bulunmuştur. İstatistiksel olarak anlamlı olmasada HÜÇG+YM ve YM gruplarında artış, kontrol grubunda ise azalma gözlenmiştir. Geç dönem üst dudak vermilion uzunluğu / alt dudak vermilion uzunluğu oranındaki değişimler değerlendirildiğinde, tedavi grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır.

Her tedavi grubu kendi içinde erken ve geç dönemlerde üst dudak vermilion uzunluğu / alt dudak vermilion uzunluğu oranındaki değişimleri değerlendirildiğinde, dönemler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır.

Üst dudak vermilion uzunluğu / alt dudak vermilion uzunluğu oranı tedavi gruplarında artmıştır. Bunun nedeni üst dudağın yüz maskesi tedavisinden daha fazla etkilenmesi ve üst dudak vermilion uzunluğunun daha fazla artış göstermesinden kaynaklanmaktadır.

Bir diğer dudak ölçümü olan üst dudak uzunluğu / alt dudak uzunluğu oranıdır ve literatürde yapılan çalışmalarda genellikle normlar oluşturulmasında kullanılmıştır.

Farkas ve ark. (197) yaşları 18 ile 25 arasında değişen Kuzey Amerikalı 89 sağlıklı birey üzerinde yaptıkları çalışmada yüz yapılarında çeşitli ölçümler yapmışlardır. Çalışmalarında üst dudak uzunluğu / alt dudak uzunluğu oranını erkeklerde 0,64, bayanlarda 0,58 olarak belirlemişlerdir.

Nanda ve ark. (196) dengeli ve çekici bir yüze sahip, yaşları 21 ile 36 arasında olan, 25 erkek ve 25 bayan olmak üzere toplam 50 birey üzerinde yaptıkları çalışmada bir video görüntüleme sistemi kullanarak yüz yapılarını analiz etmişlerdir. Çalışmanın sonuçlarına göre üst dudak uzunluğu / alt dudak uzunluğu oranını her iki cinste de 0,49 olarak belirlemişlerdir. Kılıçoğlu ve Kırılıç (11) yaptıkları çalışmada maksiller protraksiyon sonrasında tedavi etkisinin üst dudak bölgesinde daha belirgin olduğunu bildirmişlerdir.

Çalışmamızın sonuçlarına göre erken dönem YM grubunda üst dudak uzunluğu / alt dudak uzunluğu oranı istatistiksel olarak anlamlı derecede artış göstermiştir. HÜÇG+YM ve kontrol gruplarında istatistiksel olarak anlamlı farklılık görülmemiştir. Erken dönem HÜÇG+YM grubunda üst dudak uzunluğu / alt dudak uzunluğu oranları sırasıyla T1'de $0,40 \pm 0,04$ ve T2'de $0,42 \pm 0,02$; ve YM grubunda T1'de $0,41 \pm 0,05$ ve T2'de $0,46 \pm 0,05$ olarak bulunmuştur. Erken dönem üst dudak uzunluğu / alt dudak uzunluğu oranındaki değişimler değerlendirildiğinde, tedavi grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır.

Geç dönem HÜÇG+YM ve YM gruplarında üst dudak uzunluğu / alt dudak uzunluğu oranı istatistiksel olarak anlamlı derecede artış göstermiştir. Erken dönem

HÜÇG+YM grubunda üst dudak uzunluğu / alt dudak uzunluğu oranları sırasıyla T1'de $0,41\pm 0,06$ ve T2'de $0,43\pm 0,05$; ve YM grubunda T1'de $0,43\pm 0,06$ ve T2'de $0,45\pm 0,05$ olarak bulunmuştur. Kontrol grubunda istatistiksel olarak anlamlı farklılık görülmemiştir. Geç dönem üst dudak uzunluğu / alt dudak uzunluğu oranındaki değişimler değerlendirildiğinde, tedavi grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır.

Her tedavi grubu kendi içinde erken ve geç dönem üst dudak uzunluğu / alt dudak uzunluğu oranındaki değişimleri değerlendirildiğinde, dönemler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır.

Bu sonuçlara göre üst dudak uzunluğu alt dudağa göre daha fazla artış göstermiştir. Yüz maskesi uygulaması ile maksillanın öne gelmesi sonucu oluşan üst dudak boyutundaki değişim miktarı alt dudakta meydana gelen değişimden daha fazladır. Çalışmamızda tedavi gruplarında üst dudak vermilion uzunluğu / alt dudak vermilion uzunluğu oranında ve üst dudak uzunluğu / alt dudak uzunluğu oranında olan istatistiksel olarak anlamlı artışların olması literatürle uyumluluk göstermektedir (11).

Çalışmamızda ağız yapısının nasıl etkilendiğini incelemek için ağız genişliği / toplam vermilion uzunluğu (chr-chl / ls-li) oranı ve filtrum genişliği / ağız genişliği (cphr-cphl / chr-chl) oranı değerlendirilmiştir.

Farkas ve ark. (197) yaşları 18 ile 25 arasında değişen Kuzey Amerikalı 89 sağlıklı birey üzerinde yaptıkları çalışmada yüz yapılarında çeşitli ölçümler yapmışlardır. Çalışmalarında ağız genişliği / toplam vermilion uzunluğu oranını erkeklerde 3,34, bayanlarda 3,02 olarak belirlemişlerdir.

Çalışmamızda değerlendirmeler sonucunda erken dönem HÜÇG+YM ve YM gruplarında ağız genişliği / toplam vermilion uzunluğu oranında istatistiksel olarak anlamlı miktarda azalma olmuştur. Erken dönem HÜÇG+YM grubunda ağız genişliği / toplam vermilion uzunluğu oranı sırasıyla T1'de $3,75\pm 0,84$ ve T2'de $3,21\pm 0,38$; ve YM grubunda T1'de $4,16\pm 0,93$ ve T2'de $3,28\pm 0,58$ olarak bulunmuştur. Erken dönem ağız genişliği / toplam vermilion uzunluğu oranındaki değişimler değerlendirildiğinde, tedavi grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. Kontrol grubunda istatistiksel olarak anlamlı bir değişim bulunmamıştır.

Geç dönem YM grubunda ağız genişliği / toplam vermillion uzunluğu oranında istatistiksel olarak anlamlı miktarda azalma olmuştur. HÜÇG+YM ve kontrol gruplarında istatistiksel olarak anlamlı bir değişim bulunmamıştır. Geç dönem HÜÇG+YM grubunda ağız genişliği / toplam vermillion uzunluğu oranı sırasıyla T1'de $3,7\pm 0,92$ ve T2'de $3,14\pm 0,56$; ve YM grubunda T1'de $3,45\pm 0,72$ ve T2'de $3,13\pm 0,48$ olarak bulunmuştur. Geç dönem ağız genişliği / toplam vermillion uzunluğu oranındaki değişimler değerlendirildiğinde, tedavi grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır.

HÜÇG+YM grubu kendi içinde erken ve geç dönemlerde ağız genişliği / toplam vermillion uzunluğu oranındaki değişimleri değerlendirildiğinde, dönemler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmazken YM grubunda erken dönemde ağız genişliği / toplam vermillion uzunluğu oranında geç döneme göre istatistiksel olarak daha fazla bir azalma gözlenmiştir.

Yüz maskesi tedavisi sonrası mandibulanın saat yönünde rotasyona maruz kalması alt yüz yüksekliğini artmasına ve chelion noktalarını aşağı ve geri yer değiştirmesine neden olmaktadır. Alt yüz yüksekliğinin artması toplam vermillion uzunluğunda artışa, chelion noktalarını aşağı ve geri yer değiştirmesi ağız genişliğinde azalmaya neden olmaktadır. Dolayısıyla yüz maskesi tedavisi ağız genişliği / toplam vermillion uzunluğu oranında azalmaya neden olmaktadır.

Ağız yapısını değerlendirmek için incelediğimiz diğer oran olan filtrum genişliği / ağız genişliği oranıdır ve bu oranda erken ve geç dönem tüm gruplarda istatistiksel olarak anlamlı bir değişim meydana gelmemiştir. Erken dönem HÜÇG+YM grubunda filtrum genişliği / ağız genişliği oranları sırasıyla T1'de $0,26\pm 0,05$ ve T2'de $0,27\pm 0,05$; ve YM grubunda T1'de $0,26\pm 0,02$ ve T2'de $0,25\pm 0,03$ olarak bulunmuştur. Geç dönem HÜÇG+YM grubunda filtrum genişliği / ağız genişliği oranları sırasıyla T1'de $0,28\pm 0,02$ ve T2'de $0,28\pm 0,03$; ve YM grubunda T1'de $0,25\pm 0,03$ ve T2'de $0,26\pm 0,03$ olarak bulunmuştur. Elde edilen bulgular ışığında ağız morfolojisi tedavi öncesinde daha geniş ve dudaklar daha ince bir formdayken, yüz maskesi tedavi uygulamaları sonrasında dudaklar kalın ve ağız daha dar bir şekil almıştır.

5.3.2.3. Açısal Ölçümler

Literatürde yumuşak dokuyu konu alan çalışmalarda yazarlar sıklıkla açısal ölçümleri kullanmış ve bu ölçümler üzerinden değerlendirmelerde bulunmuşlardır (11, 102, 116). Nadir kullanılan bir açı olan nasofrontal (g-n-prn) açı glabella-nasion ile nasion-pronasale doğruları arasındaki açıyı vermektedir. Çalışmamızda erken ve geç dönem tüm gruplarında nasofrontal açıda istatistiksel olarak anlamlı bir değişim görülmemiştir ve gruplar arasında veya dönemler arasında anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır. Etki mekanizması düşünüldüğünde glabella ve nasion noktaları yüz maskesi tedavisinden çok etkilenmeyecektir, fakat pronasale noktası yüz maskesi tedavisi sonrası ileri ve aşağı yer değiştirmektedir (116). Açığı oluşturan nasion-pronasale doğrusunu düşünürsek pronasalenin hareket yönü hemen hemen bu doğru üzerinde olmaktadır. Dolayısıyla pronasalede olan yer değişikliği nasofrontal açıyı çok etkilememektedir ve değişim görülmemesi normal değerlendirilmiştir.

Literatürde yumuşak doku analizlerinde kullanılan açısal ölçümler içerisinde en sık kullanılan ölçümlerden biri nasolabial açıdır ve yüz maskesinin nasolabial açı üzerindeki etkisini farklı çalışmalar farklı değerlerde bulmuştur.

Kılıçoğlu ve Kırılıç (11) iskeletsel sınıf III maloklüzyona sahip 26 hastaya Delaire tipi yüz maskesi uygulaması sonuçlarını sefalometrik radyografiler ile değerlendirmişler ve sonuçlarına göre nasolabial açının $4,16^\circ$ azaldığını bildirmişlerdir.

Ngan ve ark. (156) yaptıkları çalışmada maksiller genişletme ile protraksiyon headgear tedavisini kombine etmişler, sert ve yumuşak dokudaki değişimleri sefalometrik radyografiler ile değerlendirmişler. Çalışmada üst dudak kalınlığının azaldığını ve üst dudağın Frankfurt düzlemiyle yaptığı geniş açının arttığını bildirmişlerdir.

Kapust ve ark. (49) iskeletsel sınıf III maloklüzyona sahip 95 hasta üzerinde yaptıkları çalışmada hastaları 4-7, 7-10 ve 10-14 yaşları arasında olmak üzere 3 grupta değerlendirmişler ve maksiller protraksiyon tedavisi uygulamışlardır. Çalışmanın sonuçlarına göre nasolabial açı 4-7 yaş aralığında $5,88^\circ$ azalmış, 7-10 aralığında $0,02^\circ$ azalmış ve 10-14 yaş aralığında $1,28^\circ$ artış göstermiştir.

Macdonald ve ark. (180) iskeletsel sınıf III maloklüzyonlu bireyler üzerinde yaptıkları çalışmada yüz maskesi uygulanmasının nasolabial açığı azalttığını, fakat bu azalmanın istatistiksel olarak anlamlı olmadığını bildirmişlerdir.

Westwood ve ark. (167) yaptıkları çalışmada pubertal büyüme atılımına girmemiş sınıf III maloklüzyonlu 34 hastaya maksiller genişletme ve maksiller protraksiyon tedavileri uygulamışlar ve sefalometrik radyografiler ile değerlendirmişlerdir. Değerlendirmelerinin neticesinde maksiller protraksiyon sonrasında nasolabial açının arttığını bildirmişlerdir.

Nartallo-Turley ve Turley (116) iskeletsel sınıf III maloklüzyonlu 21 hasta üzerinde yaptıkları çalışmada, HÜÇG+YM tedavisi öncesi ve sonrası alınan sefalometrik radyografileri incelemişlerdir. İncelemelerinin sonucunda yüz maskesi sonrası burun ucu ve subnasal noktalarının ileri hareket ettiğini bildirmişlerdir. Bu durum da nasolabial açıda artma olabileceğini açıklamaktadır.

Çalışmamızda nasolabial açı (c-sn-ls) değerlendirilmiş erken ve geç dönem tüm gruplarda istatistiksel olarak anlamlı bir değişiklik bulunamamıştır. Erken dönem HÜÇG+YM grubunda nasolabial açı sırasıyla T1'de $116,49 \pm 5,79^\circ$ ve T2'de $118,22 \pm 7,58^\circ$; ve YM grubunda T1'de $117,39 \pm 7,18^\circ$ ve T2'de $118,59 \pm 7,41^\circ$ olarak bulunmuştur. Geç dönem HÜÇG+YM grubunda nasolabial açı sırasıyla T1'de $113,5 \pm 10,84^\circ$ ve T2'de $112,0 \pm 9,02^\circ$; ve YM grubunda T1'de $111,68 \pm 12,99^\circ$ ve T2'de $112,38 \pm 13,65^\circ$ olarak bulunmuştur.

Maksillanın ileri yönde hareketi ile nasolabial açıda bir azalma beklenebilir fakat unutulmaması gereken nokta nasolabial açığı belirleyen noktalardan labiale superius noktası öne hareket ederken subnasale noktası da öne yer değiştirmektedir ve nasolabial açının artmasına neden olmaktadır. Subnasal noktasının öne hareketi sert doku A noktasının dolayısıyla maksillanın öne hareketinden, üst dudak ise maksiller keseci dişlerin konumundan etkilenmektedir (11). Dolayısıyla nasolabial açıda azalma olmamasının nedeni subnasale noktasının öne gelmesinden kaynaklanmaktadır.

Literatürde sıklıkla kullanılan diğer bir açı ise labiomentar açıdır ve yüz maskesinin mandibular ve alt dudak üzerindeki etkilerini düşünürsek labiomentar açının da değişebileceğini düşünebiliriz.

Cakan (198) 2011’de yapmış olduğu çalışmasında hızlı üst çene genişletme ile yüz maskesini birlikte uygulamış ve labiömental açıda azalma olduğunu bildirmiştir. Çalışmamızda elde ettiğimiz sonuçlar Cakan’ın çalışması ile uyumlu bulunmuştur.

Ngan ve ark. (156) yaptıkları çalışmada maksiller genişletme ile protraksiyon headgear tedavisini kombine etmişler, sert ve yumuşak dokudaki değişimleri sefalometrik radyografiler ile değerlendirmişler. Çalışmanın sonuçlarında alt dudağın Frankfurt düzlemiyle yaptığı açının anlamlı derecede azaldığını bildirmişlerdir.

Kılıçoğlu ve Kırılıç (11) iskeletsel sınıf III maloklüzyona sahip 26 hastaya Delaire tipi yüz maskesi uygulamışlar ve tedavi sonuçlarını sefalometrik radyografiler ile değerlendirmişlerdir. Çalışmanın sonuçlarına göre yüz maskesi tedavisinin labiömental açıda $4,72^\circ$ azalma meydana getirdiğini bildirmişlerdir.

Çalışmamızda labiömental (li-b-pog) açısı değerlendirilmiş, erken dönem YM grubunda anlamlı derecede bir azalma görölmüş ve miktarı $-6,31 \pm 7,51^\circ$ olarak bulunmuştur. HÜÇG+YM ve kontrol gruplarında ise istatistiksel olarak anlamlı bir değişim bulunmamıştır. Erken dönem labiömental açısı değerişimler değerlendirildiğinde, tedavi grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır.

Geç dönem HÜÇG+YM grubunda labiömental açıda istatistiksel olarak anlamlı bir azalma olduğu belirlenmiş ve miktarı $-7,59 \pm 8,59^\circ$ olarak bulunmuştur. YM ve kontrol gruplarında ise istatistiksel olarak anlamlı bir değişim bulunmamıştır. Geç dönem labiömental açısı değerişimler değerlendirildiğinde, tedavi grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. Her tedavi grubu kendi içinde erken ve geç dönemlerde labiömental açısı değerişimleri değerlendirildiğinde, dönemler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır.

Mandibulanın geri ve aşığı yer değerıştirmesi ve mandibular keserlerin retrüze olması alt dudak üzerindeki desteği azaltmaktadır, fakat bu görevi tedavi sonrasında üst kesiciler almakta ve alt dudak desteklenmeye devam etmektedir. Labiömental açısındaki değerişim bu görev değerışikliğinden etkilenmekte ve bu duruma göre azalma veya artma göstermektedir. Çalışmamızdaki gruplar arasındaki farklılıklar bu durumun etkisinden oluşmaktadır.

Sınıf III hastaların en çok şikâyetçi oldukları konulardan biri de konkav profile sahip olmalarıdır. Bu bakımdan yüz maskesi tedavisinin asıl amaçlarından biri de konkav profilin düzeltilmesidir. Çalışmalarda profil konkavitesini değerlendirmek için yumuşak doku konveksite açısı ve tam yumuşak doku konveksite açısı gibi açılar değerlendirilmiştir:

Ngan ve ark (156) konkav profilin düzelmesinde üst dudağın ileri ve alt dudağın geri hareketlerinin etkili olduğunu ileri sürerlerken, bazı yazarlar da değişimin çoğunlukla üst dudaktan kaynaklı olduğunu ve alt dudağın anlamlı miktarda hareket etmediğini ileri sürmüşlerdir (160, 161).

Kaya ve ark. (182) yaptıkları çalışmada yaş ortalamaları 11,6 olan 15 hastaya miniplaklarla kombine edilmiş yüz maskesi uygulamışlar ve sefalometrik radyografiler üzerinden değerlendirmeler yapmışlardır. Çalışmanın sonuçlarına göre yumuşak doku konveksite değeri azalmış, profil daha konveks bir şekil almıştır. Yüz maskesi etkisi ağırlıklı olarak üst dudak ve yumuşak doku pog noktalarında olmuştur.

Kılıçoğlu ve Kırılıç (11) yaptıkları çalışmada iskeletsel sınıf III maloklüzyona sahip hastalara yüz maskesi tedavisi uygulamışlar ve sefalometrik radyografiler ile değerlendirmişlerdir. Çalışmanın sonuçlarına göre yumuşak doku fasiyal açı (n-sn-pog) $1,81^{\circ}$ azalmıştır. Çalışmanın sonucunda profilin konkavitesinde azalma olduğunu bu durumun üst dudağın öne ve yumuşak doku pog noktasının geriye yer değiştirmesinden kaynaklı olduğu belirtilmiştir.

Nartallo-Turley ve Turley (116) yaptıkları çalışmada HÜÇG+YM tedavisi öncesi ve sonrası sefalometrik radyografileri incelemişler ve çalışmanın sonucunda yumuşak doku anteroposterior olarak değerlendirildiğinde pronasale 3,43 mm, subnasale 3.08 mm öne; yumuşak doku b noktası 0,44 mm geri hareket etmiştir. Çalışmada maksillaya ve buruna ait değerler anteriora hareket etmiş bundan dolayı da konkav olan profilde düzelme sağlanmıştır. Elde edilen neticeler sonucunda mandibulada meydana gelen posterior rotasyonun bireylerde konkav profilin ve sınıf III maloklüzyonun düzeltilmesine katkı sağladığını bildirmişlerdir.

Subtelny (59) ve Nanda ve ark. (199) tarafından yapılan çalışmaların sonucunda burun ucunun yıllık ortalama 1 mm ileri yönde büyüdüğü bildirilmiştir. Yüz maskesini konu alan çalışmalarda ise burun ucunun öne hareketinin daha fazla

olduğunu bildirilmiştir (11, 182). Hatta maksiller protraksiyon olmaksızın sadece hızlı üst çene genişletmesi uygulaması sonucu burun ucunun öne hareket ettiği de ileri sürülmüştür (200).

Çalışmamızda yumuşak doku konveksite açısı (n-sn-pog) değerlendirildiğinde; erken ve geç dönem HÜÇG+YM ve YM gruplarında istatistiksel olarak anlamlı derecede azalma bulunmuştur. HÜÇG+YM ve YM gruplarında yumuşak doku konveksite açısındaki azalma miktarları erken dönemde sırasıyla $-7,05 \pm 3,56^\circ$ ve $-8,42 \pm 3,95^\circ$; ve geç dönemde sırasıyla $-5,81 \pm 4,51^\circ$ ve $-6,91 \pm 3,45^\circ$ olarak bulunmuştur. Yumuşak doku konveksite açısındaki değişimler değerlendirildiğinde, tedavi grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır.

Erken dönem kontrol grubunda istatistiksel olarak anlamlı bir artış bulunmuş ve miktarı $2,03 \pm 3,51^\circ$ olarak belirlenmiştir. Geç dönem kontrol grubunda istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır.

Her tedavi grubu kendi içinde erken ve geç dönemlerde değerlendirildiğinde, dönemler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır.

Hasta profilini değerlendirmek için tam yumuşak doku konveksite açısı (n-prn-pog) da değerlendirmeye alınmıştır. Değerlendirmeler sonucu erken ve geç dönemlerde HÜÇG+YM ve YM gruplarında tam yumuşak doku konveksite açısı istatistiksel olarak anlamlı derecede azalmıştır. Her iki dönemdeki kontrol gruplarında ise anlamlı bir değişim gözlenmemiştir.

Çalışmamızda tam yumuşak doku konveksite açısı değerlendirildiğinde; erken ve geç dönem HÜÇG+YM ve YM gruplarında istatistiksel olarak anlamlı derecede azalma bulunmuştur. HÜÇG+YM ve YM gruplarında tam yumuşak doku konveksite açısındaki azalma miktarları erken dönemde sırasıyla $-5,09 \pm 2,99^\circ$ ve $-5,53 \pm 3,41^\circ$; ve geç dönemde sırasıyla $-4,67 \pm 2,31^\circ$ ve $-5,55 \pm 2,76^\circ$ olarak bulunmuştur. Tam yumuşak doku konveksite açısındaki değişimler değerlendirildiğinde, tedavi grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır.

Erken ve geç dönem kontrol gruplarında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. Her tedavi grubu kendi içinde erken ve geç dönemlerde

değerlendirildiğinde, dönemler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır

Konveksite açılardaki azalma profilin konkav formunun azalması şeklinde yorumlanabilir. Çalışmamız yüz maskesi tedavi uygulaması sonucu burun ucunun ileri yönde ve çene ucunun aşağı ve geri yönde hareket ettiği bulgusu konveksite açılarında azalma olmasını desteklemektedir. Literatürde yapılan çalışmalarda yüz maskesi uygulaması sonucu hastanın konkav profilindeki düzelme konveksite açılardaki azalma ile belirlenmiştir (11, 102, 116, 182). Çalışmamızda tedavi gruplarında görülen konveksite açılardaki azalma literatür bilgileriyle paralellik göstermektedir.

Yapılan çalışmalarda yüz maskesinin yumuşak doku pog noktasını aşağıya ve geriye hareket ettirecek şekilde etkili olduğu gösterilmiştir (11, 56). Çalışmamızın sefalometrik sonuçlarına göre yüz maskesi tedavi gruplarında mandibula aşağı ve geri rotasyona uğradığı gözlenmiş ve bu iskeletsel değişim yumuşak dokuya da yansımıştır. 3dMD görüntülerinin değerlendirilmesini sonucu yumuşak doku pog noktasının aşağı ve geri rotasyona uğradığı belirlenmiştir. Fakat alt dudakta benzer bulgular bulunmamış ve alt dudak mandibulayı takip etmemiştir.

Dudakların konumuna ve açısına kesici dişler etki etmektedir. Alt dudak, üst dudaktan farklı olarak alt kesici dişlerden etkilendiği gibi üst kesici dişlerden de etkilenmektedir (11). Dolayısıyla yüz maskesi sonrasında dikleşen alt keserler alt dudakta birebir kendini göstermemektedir. Yüz maskesi sonrası dikleşen alt keserler alt dudağı destekleme görevini kısmen üst kesici dişlere bırakır ve mandibulaya kıyasla alt dudağın konumu ve açısı daha az değişikliğe uğrar.

Dudakların estetiği değerlendirilirken belirginliği kadar dudak kurvatürü ve alt üst dudak ilişkileri de önemlidir ve bu amaçla çeşitli açısal ölçümlerle dudaklar değerlendirilmelidir. Yüz maskesinin dudaklara olan etkisini değerlendirirken üst dudak açısı (chr-ls-chl), alt dudak açısı (chr-li-chl) ve dudaklar arası açı (ls-sto-li) değerlendirilmiştir.

Erken dönem HÜÇG+YM ve YM gruplarında üst dudak açısında istatistiksel olarak anlamlı bir azalma bulunmuştur. HÜÇG+YM ve YM gruplarında üst dudak açısındaki azalma miktarları sırasıyla $-3,16 \pm 2,44^\circ$ ve $-7,67 \pm 4,56^\circ$ olarak bulunmuştur. Kontrol grubunda istatistiksel olarak anlamlı bir değişiklik

bulunmamıştır. Erken dönemde üst dudak açısındaki değişimler değerlendirildiğinde ise YM grubunda meydana gelen azalma miktarı HÜÇG+YM grubuna kıyasla istatistiksel olarak anlamlı derecede daha fazla bulunmuştur.

Geç dönem YM grubunda üst dudak açısında istatistiksel olarak anlamlı bir azalma bulunmuş ve miktarı $-4,82 \pm 3,89^\circ$ olarak bulunmuştur. HÜÇG+YM ve kontrol gruplarında istatistiksel olarak anlamlı bir değişiklik bulunmamıştır. Geç dönem üst dudak açısındaki değişimler değerlendirildiğinde, tedavi grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. Her tedavi grubu kendi içinde erken ve geç dönemlerde değerlendirildiğinde, dönemler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır.

Alt dudak açısında üst dudak açısıyla uyumlu olarak birtakım değişimler olmuştur. Erken dönemde HÜÇG+YM grubunda alt dudak açısı istatistiksel olarak anlamlı derecede artmıştır ve miktarı $5,05 \pm 4,89^\circ$ olarak bulunmuştur. YM ve kontrol gruplarında istatistiksel olarak anlamlı bir değişim görülmemiştir. Erken dönem alt dudak açısındaki değişimler değerlendirildiğinde, tedavi grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır.

Geç dönemde ise HÜÇG+YM ve YM gruplarında anlamlı artışlar gösterilmiştir. HÜÇG+YM ve YM gruplarında alt dudak açısındaki artış miktarları sırasıyla $5,49 \pm 4,65^\circ$ ve $-2,97 \pm 2,62^\circ$ olarak bulunmuştur. Geç dönem alt dudak açısındaki değişimler değerlendirildiğinde, tedavi grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. Kontrol gruplarında istatistiksel olarak anlamlı bir değişim görülmemiştir.

Her tedavi grubu kendi içinde erken ve geç dönemlerde değerlendirildiğinde, dönemler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. HÜÇG+YM ve YM tedavi uygulamaları sonucu dudak köşelerinin aşağı sarkması ve labiale superius noktasının öne yer değiştirmesi dudaklardaki bu açısal değişimleri açıklamaktadır.

Erken dönem YM grubunda dudaklar arası açıdaki değişim değerlendirildiğinde istatistiksel olarak anlamlı artış bulunmuş ve miktarı $8,48 \pm 9,72^\circ$ olarak belirlenmiştir. HÜÇG+YM ve kontrol gruplarında istatistiksel olarak anlamlı değişimler bulunmamıştır. Erken dönem dudaklar arası açıdaki değişimler

değerlendirildiğinde, tedavi grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır.

Geç dönem HÜÇG+YM ve YM gruplarında dudaklar arası açıdaki değişimler değerlendirildiğinde, istatistiksel olarak anlamlı artışlar bulunmuştur. HÜÇG+YM ve YM gruplarında dudaklar arası açıdaki artış miktarları sırasıyla $9,51\pm 7,3^\circ$ ve $7,74\pm 8,3^\circ$ olarak bulunmuştur. Geç dönem dudaklar arası açıdaki değişimler değerlendirildiğinde, tedavi grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. Kontrol grubunda istatistiksel olarak anlamlı değişimler bulunmamıştır.

Her tedavi grubu kendi içinde erken ve geç dönemlerde değerlendirildiğinde, dönemler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır.

Dudaklar arası açının tedavi gruplarında artış göstermesinin, alt ve üst dudakların dışa doğru açılmasından, labiale superius ve labiale inferius noktaları arası mesafenin artmasından yani vermillion uzunluklarının artmasından kaynaklı olduğunu düşünüyoruz. Ayrıca üst dudağın öne ve aşağı ve alt dudağın aşağı ve geri yer değiştirmesi, dudaklar arasındaki açığı oluşturan doğruların aşağıya doğru açılanmasına neden olmaktadır.

5.3.2.4. Hacimsel Ölçümler

Literatürde maksiller protraksiyon tedavisinin yüz yumuşak dokuları hacimleri üzerinde nasıl etkili olduğunu gösteren çok fazla bilgi yoktur. Çalışmamızda yüz maskesinin yüz hacmine nasıl etki ettiğini değerlendirmek için alt yüz ve üst yüz hacimleri ölçülmüştür.

Yüz maskesinin alt yüz hacmine etkisine baktığımızda erken dönem HÜÇG+YM ve YM gruplarında alt yüz hacminde istatistiksel olarak anlamlı azalmalar bulunmuştur. HÜÇG+YM grubunda alt yüz hacim azalışı $-3,59\pm 2,99$ cc iken, YM grubunda $-3,54\pm 3,88$ cc olarak hesaplanmıştır. Alt yüz hacmindeki değişimler değerlendirildiğinde, tedavi grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. Kontrol grubunda ise alt yüz hacminde artış olmuş ve bu artış miktarı tedavi gruplarından anlamlı düzeyde farklılık göstermiştir.

Geç dönem HÜÇG+YM ve YM gruplarında alt yüz hacminde istatistiksel olarak anlamlı azalmalar bulunmuştur. HÜÇG+YM grubunda alt yüz hacim azalışı -2,86±3,49 cc iken, YM grubunda -4,09±3,79 cc olarak hesaplanmıştır. Alt yüz hacmindeki değişimler değerlendirildiğinde, tedavi grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. Kontrol grubunda ise alt yüz hacminde artış olmuş ve bu artış miktarı tedavi gruplarından anlamlı düzeyde farklılık göstermiştir.

Tedavi gruplarında erken ve geç dönemde de alt yüz hacminde bir azalış söz konusu iken kontrol gruplarında artış gözlenmiştir. Bu durumun tedavi gruplarında mandibulanın aşağı ve geri rotasyonundan kaynaklandığını, kontrol gruplarında ise mandibulanın normal büyüme gelişimi sonucu ileri yönde büyümeye devam etmesinden kaynaklandığını düşünmekteyiz.

HÜÇG+YM ve YM gruplarının erken ve geç dönem alt yüz hacimsel değişimleri açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır.

Erken dönemde üst yüz hacminde HÜÇG+YM ve YM gruplarında artış bulunmuştur. HÜÇG+YM grubunda üst yüz hacim artışı 5,52±2,26 cc iken, YM grubunda 4,39±1,53 cc olarak hesaplanmıştır. Üst yüz hacmindeki değişimler değerlendirildiğinde, tedavi grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. Kontrol gruplarında ise minimal değişimler olmuştur. Kontrol grubunun üst yüz hacim değişimi HÜÇG+YM ve YM gruplarından anlamlı şekilde düşük bulunmuştur.

Geç dönemde üst yüz hacminde HÜÇG+YM ve YM gruplarında artış bulunmuştur. Erken ve geç dönem HÜÇG+YM grubunda üst yüz hacim artışı 3,95±2,35 cc iken, YM grubunda 5,72±1,83 cc olarak hesaplanmıştır. Üst yüz hacmindeki değişimler değerlendirildiğinde, tedavi grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. Kontrol grubunun erken ve geç dönem üst yüz hacim değişimi HÜÇG+YM ve YM gruplarından anlamlı şekilde düşük bulunmuştur.

HÜÇG+YM ve YM gruplarının erken ve geç dönemlerindeki üst yüz hacimsel değişimleri açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır.

Yüz maskesinin üst yüz hacmi üzerindeki etkinliği kontrol grubuna göre aşıkârdır. Bu sonuç maksillanın öne hareketinden dolayı beklediğimiz bir sonuçtur. HÜÇG+YM ve YM grupları arasında ise farklılığın olmaması üst yüz hacminin maksiller genişletmeden ziyade maksiller ilerletmeden kaynaklandığının sonucu olduğunu göstermektedir.

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

1. Yüz maskesi tedavileri özellikle büyüme gelişim döneminde ve öncesinde etkili tedavilerdir ve hem iskeletsel dokularda hem dişlerde hem de yumuşak dokularda olumlu değişiklikler meydana getirmektedir.
2. Yüz maskesi tedavilerine maksiller genişletmenin dâhil edilmesi tedavi etkinliği açısından anlamlı farklılıklar oluşturmamaktadır, fakat sadece birkaç parametrede istatistiksel anlamlı farklılıklar oluşturmuştur.
3. Yüz maskesi tedavilerinin 8-10 yaş arası veya 10-12 yaş arasında yapılması bazı parametreler dışında tedavi etkinliği açısından anlamlı farklılıklar oluşturmamaktadır.
4. Yüz maskesi tedavisinin etkinliği için iskeletsel maturasyon önemlidir fakat bizim çalışmamızda her iki grup da pubertal atılım öncesi dönemlerdir. Pubertal atılım sonrası dönemlerde iskeletsel maturasyonu da dikkate alarak farklı çalışmalar yapılması gerekmektedir.
5. 3dMD görüntüleme sistemleri ile 3 boyutlu değerlendirmeler ve hacimsel analizler yapılabilmekte ve tedavi değerlendirmelerine yeni bir bakış açısı kazandırılmaktadır. Çalışmamız ileride yapılacak çalışmalara fikir verecektir.

7. KAYNAKLAR

1. Mermigos, J., Full, C.A., Andreasen, G. (1990). Protraction of the maxillofacial complex. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 98, 47-55.
2. Sanborn, R.T. (1955). Differences Between the Facial Skeletal Patterns Of Class III Malocclusion and Normal Occlusion*. *The Angle Orthodontist*, 25, 208-222.
3. Guyer, E.C., Ellis, III E.E., McNamara, Jr J.A., Behrents, R.G. (1986). Components of Class III malocclusion in juveniles and adolescents. *The Angle Orthodontist*, 56, 7-30.
4. Williams, S., Andersen, Aarhus C. (1986). The morphology of the potential Class III skeletal pattern in the growing child. *American journal of orthodontics*, 89, 302-311.
5. Graber, L.W. (1977). Chin cup therapy for mandibular prognathism. *American journal of orthodontics*, 72, 23-41.
6. Petit, H. (1982). [The prognathic syndrome: a complete treatment plan around the facial mask]. *Revue d'orthopedie dento-faciale*, 16, 381-411.
7. Elai, J.D. (1971). La croissance maxillaire: deductions therapeutiques.
8. Vaughn, G.A., Mason, B., Moon, H.-B.Turley, P.K. (2005). The effects of maxillary protraction therapy with or without rapid palatal expansion: a prospective, randomized clinical trial. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 128, 299-309.
9. Yüksel, S., Üçem, T.T., Keykubat, A. (2001). Early and late facemask therapy. *The European Journal of Orthodontics*, 23, 559-568.
10. Şar, Ç., Arman-Özçırpıcı, A., Uçkan, S., Yazıcı, A.C. (2011). Comparative evaluation of maxillary protraction with or without skeletal anchorage. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 139, 636-649.

11. Kiliçoğlu, H., Kirliç, Y. (1998). Profile changes in patients with Class III malocclusions after Delaire mask therapy. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 113, 453-462.
12. Lertpitayakun, P., Miyujima, K., Kanomi, R., Sinha, P.K. (2001). *Cephalometric changes after long-term early treatment with face mask and maxillary intraoral appliance therapy. Seminars in Orthodontics*, Elsevier, 7, 169-179.
13. Kasai, K. (1998). Soft tissue adaptability to hard tissues in facial profiles. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 113, 674-684.
14. Angle, E.H. (1899). Classification of malocclusion. *Dent Cosmos*, 41, 248-64.
15. Tweed, C.H. (1966). *Clinical orthodontics*, Vol. 1, Mosby St Louis, 1, 13-29.
16. Ellis, III, E.McNamara, Jr J.A. (1984). Components of adult Class III malocclusion. *Journal of oral and maxillofacial surgery*, 42, 295-305.
17. Graber, T.M., Rakosi, T., Petrovic, A.G. (1997). *Dentofacial Orthopedics with Functional Applications*.
18. Proffit, W.R., Fields, Jr H.W., Sarver, D.M. (2006). *Contemporary orthodontics*. Elsevier Health Sciences, Mosby, St. Louis, Mo, USA,
19. Haas, A.J. (1970). Palatal expansion: just the beginning of dentofacial orthopedics. *American journal of orthodontics*, 57, 219-255.
20. Cozzani, G. (1981). Extraoral traction and Class III treatment. *American journal of orthodontics*, 80, 638-650.
21. Jacobson, A., Evans, W., Preston, C., Sadowsky, P. (1974). Mandibular prognathism. *American journal of orthodontics*, 66, 140-171.
22. Ngan, P., Wei, S.H., Hagg, U., Yiu, C.K., Merwin, D.Stickel B. (1992). Effect of protraction headgear on Class III malocclusion. *Quintessence international*, 23.
23. Kajiyama, K., Murakami, T., Suzuki, A. (2004). Comparison of orthodontic and orthopedic effects of a modified maxillary protractor between deciduous and early mixed dentitions. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 126, 23-32.

24. Moyers, R. (1988). *Handbook of Orthodontics*. Chicago: Year Book Medical Publisher, Inc. p., 147-62.
25. Rabie, A., Gu, Y. (2000). Diagnostic criteria for pseudo-Class III malocclusion. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 117, 1-9.
26. Ishii, H., Morita, S., Takeuchi, Y., Nakamura, S. (1987). Treatment effect of combined maxillary protraction and chin cap appliance in severe skeletal Class III cases. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 92, 304-312.
27. Iwagaki, H. (1938). Hereditary influence of malocclusion. *American Journal of Orthodontics and Oral Surgery*, 24, 328-336.
28. Thilander, B., Myrberg, N. (1973). The prevalence of malocclusion in Swedish schoolchildren. *European Journal of Oral Sciences*, 81, 12-20.
29. Massler, M., Frankel, J.M. (1951). Prevalence of malocclusion in children aged 14 to 18 years. *American journal of orthodontics*, 37, 751-768.
30. Huber, R., Reynolds, J. (1946). A dentofacial study of male students at the University of Michigan in the physical hardening program. *American Journal of Orthodontics and Oral Surgery*, 32, 1-21.
31. Emrich, R.E., Brodie, A.G., Blayney, J. (1965). Prevalence of Class I, Class II, and Class III Malocclusions (Angle) in an Urban Population An Epidemiological Study. *Journal of dental research*, 44, 947-953.
32. Ast, D.B., Carlos, J.P., Cons, N.C. (1965). The prevalence and characteristics of malocclusion among senior high school students in upstate New York. *American journal of orthodontics*, 51, 437-445.
33. Wood, B.F. (1971). Malocclusion in the modern Alaskan Eskimo. *American journal of orthodontics*, 60, 344-354.
34. Altemus, L.A. (1959). Frequency of the incidence of malocclusion in American Negro children aged twelve to sixteen. *The Angle Orthodontist*, 29, 189-200.
35. Mouakeh, M., Sulaiman, M. (1996). Prevalence of malocclusion in a population of Syrian children and adults. *Aleppo University JS Res*.

36. El-Mangoury, N.H., Mostafa, Y.A. (1990). Epidemiologic panorama of dental occlusion. *The Angle Orthodontist*, 60, 207-214.
37. Toms, A. (1989). Class III malocclusion: a cephalometric study of Saudi Arabians. *Journal of Orthodontics*, 16, 201-206.
38. Başçiftçi, F.A., Demir, A., Sarı, Z., Uysal, T. (2002). Konya yöresi okul çocuklarında ortodontik maloklüzyonların prevalansının araştırılması: epidemiyolojik çalışma. *Türk Ortodonti Dergisi*, 15, 92-98.
39. Litton, S.F., Ackermann, L.V., Isaacson, R.J., Shapiro, B.L. (1970). A genetic study of Class III malocclusion. *American journal of orthodontics*, 58, 565-577.
40. McGuigan, D. (1966). The Hapsburgs, London. *W.H.Allen*
41. Suzuki, S. (1961). Studies on the so-called reverse occlusion. *J Nihon Univ Sch Dent*, 3, 51-58.
42. Harris, J.E., Kowalski, C.J., Walker, S.J. (1975). Dentofacial differences between “normal” sibs of Class II and Class III patients. *The Angle Orthodontist*, 45, 103-107.
43. Fränkel, R. (1969). Maxillary retrusion in Class 3 and treatment with the function corrector 3 in Report of the congress. *European Orthodontic Society*.
44. Hickham, J. (1991). Maxillary protraction therapy: diagnosis and treatment. *Journal of clinical orthodontics*: 25, 102-113.
45. Proffit, W.R., Fields, H. (2000). The etiology of orthodontic problems. *Contemporary Orthodontic*. 3ed. St. Louis: Mosby, 13-144.
46. Bell, W. (1992). Modern practise in orthognathic and reconstructive mechanotherapy. *American journal of orthodontics*, 9, 1-6.
47. Campbell, P.M. (1983). The dilemma of Class III treatment: early or late? *The Angle Orthodontist*, 53, 175-191.
48. Angle, E.H., (1907). *Treatment of malocclusion of the teeth: Angle's system*. White Dental Manufacturing Company.
49. Kapust, A.J., Sinclair, P.M., Turley, P.K. (1998). Cephalometric effects of face mask/expansion therapy in Class III children: a comparison of three age groups. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 113, 204-212.

50. Merwin, D., Ngan, P., Hagg, U., Yiu, C., Wei, S.H. (1997). Timing for effective application of anteriorly directed orthopedic force to the maxilla. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 112, 292-299.
51. Graber, T.M., Swain, B.F., Ackerman, J. (1975). *Current orthodontic concepts and techniques*. Saunders, p.,365-452.
52. Kambara, T. (1977). Dentofacial changes produced by extraoral forward force in the *Macaca irus*. *American journal of orthodontics*, 71, 249-277.
53. Nanda, R. (1978). Protraction of maxilla in rhesus monkeys by controlled extraoral forces. *American journal of orthodontics*, 74, 121-141.
54. Saadia, M., Torres, E. (2000). Sagittal changes after maxillary protraction with expansion in Class III patients in the primary, mixed, and late mixed dentitions: a longitudinal retrospective study. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 117, 669-680.
55. Salzmann, J.A. (1966) *Practice of orthodontics*. Vol. 1. Lippincott Philadelphia.
56. Baik, H.S. (1995). Clinical results of the maxillary protraction in Korean children. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 108, 583-592.
57. Takada, K., Petdachai, S., Sakuda, M. (1993). Changes in dentofacial morphology in skeletal Class III children treated by a modified maxillary protraction headgear and a chin cup: a longitudinal cephalometric appraisal. *The European Journal of Orthodontics*, 15, 211-221.
58. Nanda, R. (1980). Biomechanical and clinical considerations of a modified protraction headgear. *American journal of orthodontics*, 78, 125-139.
59. Subtelny, J.D. (1980). Oral respiration: facial maldevelopment and corrective dentofacial orthopedics. *The Angle Orthodontist*, 50, 147-164.
60. Turpin III, D. (1981). Early class III treatment. *American Association of Orthodontists*, 81.
61. Oppenheim, A. (1944). A possibility for physiologic orthodontic movement. *American Journal of Orthodontics and Oral Surgery*, 30, 345-368.

62. Armstrong, C. (1961). A clinical evaluation of the chin cup. *Australian Dental Journal*, 6, 338-346.
63. Sugawara, J., Asano, T., Endo, N., Mitani, H. (1990). Long-term effects of chincap therapy on skeletal profile in mandibular prognathism. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 98, 127-133.
64. Sakamoto, T., Iwase, I., Uka, A., Nakamura, S. (1984). A roentgenocephalometric study of skeletal changes during and after chin cup treatment. *American journal of orthodontics*, 85, 341-350.
65. Deguchi, T., Kitsugi, A. (1996). Stability of changes associated with chin cup treatment. *The Angle Orthodontist*, 66, 139-146.
66. Arat, Z.M., Arman, A. (2005). Treatment of a severe Class III open bite. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 127, 499-509.
67. Arman, A., Toygar, T.U., Abuhijleh, E. (2004). Profile changes associated with different orthopedic treatment approaches in Class III malocclusions. *The Angle Orthodontist*, 74, 733-740.
68. de Alba, J.A., Chaconas, S.J., Caputo, A.A., Emison, W. (1982). Stress distribution under high-pull extraoral chin cup traction: a photoelastic study. *The Angle Orthodontist*, 52, 69-78.
69. Proffit, W., Fields, H. (1986). Orthodontic treatment planning: limitations and special problems. *Contemporary Orthodontics*. St. Louis: Mosby, 198-225.
70. Irie, M., Nakamura, S. (1975). Orthopedic approach to severe skeletal Class III malocclusion. *American journal of orthodontics*, 67, 377-392.
71. Janzen, E.K., Bluher, J.A. (1965). The cephalometric, anatomic, and histologic changes in *Macaca mulatta* after application of a continuous-acting retraction force on the mandible. *American journal of orthodontics*, 51, 823-855.
72. Mimura, H., Deguchi, T. (1996). Morphologic adaptation of temporomandibular joint after chincup therapy. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 110, 541-546.
73. Mitani, H., Fukazawa, H. (1986). Effects of chincap force on the timing and amount of mandibular growth associated with anterior reversed occlusion

- (Class III malocclusion) during puberty. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 90, 454-463.
74. Mitani, H., Sakamoto, T. (1984). Chin cap force to a growing mandible: long-term clinical reports. *The Angle Orthodontist*, 54, 93-122.
 75. Deguchi, T., Kuroda, T., Minoshima, Y., Graber, T.M. (2002). Craniofacial features of patients with Class III abnormalities: growth-related changes and effects of short-term and long-term chincup therapy. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 121, 84-92.
 76. McNamara, J.A., Brudon, W.L., Kokich, V.G. (2001) *Orthodontics and dentofacial orthopedics*. Needham Press.
 77. Vego, L. (1976). Early orthopedic treatment for Class III skeletal patterns. *American journal of orthodontics*, 70, 59-69.
 78. Deguchi, T., Uematsu, S., Kawahara, Y., Mimura, H. (1998). Clinical evaluation of temporomandibular joint disorders (TMD) in patients treated with chin cup. *The Angle Orthodontist*, 68, 91-94.
 79. Mitani, H. (2002). Early application of chincap therapy to skeletal Class III malocclusion. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 121, 584-585.
 80. Wendell, P.D., Nanda, R., Nakamura, S. (1985). The effects of chin cup therapy on the mandible: a longitudinal study. *American journal of orthodontics*, 87, 265-274.
 81. Ritucci, R., Nanda, R. (1986). The effect of chin cup therapy on the growth and development of the cranial base and midface. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 90, 475-483.
 82. McNamara Jr, J.A., Huge, S.A. (1985). The functional regulator (FR-3) of Fränkel. *American journal of orthodontics*, 88, 409-424.
 83. Robertson, N. (1983). An examination of treatment changes in children treated with the function regulator of Fränkel. *American journal of orthodontics*, 83, 299-310.
 84. McNamara, J. (1994). Mixed dentition treatment. *Orthodontics-current principles and techniques*. St Louis: Mosby-Year Book, 508.

85. Delaire, J. (1997). Maxillary development revisited: relevance to the orthopaedic treatment of Class III malocclusions. *The European Journal of Orthodontics*, 19, 289-311.
86. Asbell, M.B. (1990). A brief history of orthodontics. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 98, 206-213.
87. Sheridan, J. (1968). Oral orthopedics. *Journal of the Louisiana Dental Association*, 26, 5.
88. Delaire, J.V., Lumineau, J., Cherga-Negrea, A., Talmant J.Boisson, M. (1972). Note de Technique. *Rev Stomatologie*, 633-42.
89. Grummons, D. (1994). Orthodontics for the TMJ-TMD Patient. *Wright & Co. Publishers*.
90. Hyung, S.Y., Baik, H.S., Sung, S.J., Kim, K.D., Cho, Y.S. (2007). Three-dimensional finite-element analysis of maxillary protraction with and without rapid palatal expansion. *The European Journal of Orthodontics*, 29, 118-125.
91. Lim, J., Park, Y. (1995). A study on profile change of skeletal Class III malocclusion patients after wearing protraction headgear. *Korean J Orthod*, 25, 375-401.
92. Haskell, B.S., Farman, A.G. (1985). Exploitation of the residual premaxillary-maxillary suture site in maxillary protraction: an hypothesis. *The Angle Orthodontist*, 55, 108-119.
93. Turley, P. (1988). Orthopedic correction of Class III malocclusion with palatal expansion and custom protraction headgear. *Journal of clinical orthodontics: JCO*, 22, 314.
94. McNamara Jr, J.A. (1987). An orthopedic approach to the treatment of Class III malocclusion in young patients. *Journal of clinical orthodontics: JCO*, 21, 598.
95. Bell, R.A. (1982). A review of maxillary expansion in relation to rate of expansion and patient's age. *American journal of orthodontics*, 81, 32-37.
96. Wertz, R.A. (1970). Skeletal and dental changes accompanying rapid midpalatal suture opening. *American journal of orthodontics*, 58, 41-66.
97. Biederman, W. (1973). Rapid correction of Class III malocclusion by midpalatal expansion. *American journal of orthodontics*, 63, 47-55.

98. Timms, J. (1981). Rapid Maxillary Expansion. *Quintessence Publishing Co., Inc.*
99. Spolyar, J.L. (1984). The design, fabrication, and use of a full-coverage bonded rapid maxillary expansion appliance. *American journal of orthodontics*, 86, 136-145.
100. Ates, S. (1994). Maksiller retrognati olguları tedavisinde rapid maksiller ekspansiyon destekli reverse headgear etkiliginin sefalometrik olarak incelenmesi. *M.Ü. Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, İstanbul*
101. McNamara, J.A., Brudon, W.L. (1995). *Orthodontic and orthopedic treatment in the mixed dentition*. Needham Press.
102. Ngan, P., Hägg, U., Yiu, C., Merwin, D., Wei, S.H. (1996). Treatment response to maxillary expansion and protraction. *The European Journal of Orthodontics*, 18, 151-168.
103. Williams, M.D., Sarver, D.M., Sadowsky, P.L., Bradley, E. (1997). Combined rapid maxillary expansion and protraction facemask in the treatment of Class III malocclusions in growing children: a prospective long-term study. *Seminars in orthodontics*. Elsevier.
104. Itoh, T., Chaconas, S., Caputo, A., Matyas, J. (1985). Photoelastic effects of maxillary protraction on the craniofacial complex. *American journal of orthodontics*, 88, 117-124.
105. Hata, S., Itoh, T., Nakagawa, M., Kamogashira, K., Ichikawa, K., Matsumoto M., Chaconas, S.J. (1987). Biomechanical effects of maxillary protraction on the craniofacial complex. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 91, 305-311.
106. Liou, E.J.-W., Tsai, W.-C. (2005). A new protocol for maxillary protraction in cleft patients: repetitive weekly protocol of alternate rapid maxillary expansions and constrictions. *The Cleft palate-craniofacial journal*, 42, 121-127.
107. Wisth, P.J., Tritrapunt, A., Rygh, P., Bøe, O.E., Norderval, K. (1987). The effect of maxillary protraction on front occlusion and facial morphology. *Acta Odontologica*, 45, 227-237.

108. Gallagher, R., Miranda, F., Buschang, P. (1998). Maxillary protraction: treatment and posttreatment effects. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 113, 612-619.
109. Tanne, K., Hiraga, J., Kakiuchi, K., Yamagata, Y., Sakuda, M. (1989). Biomechanical effect of anteriorly directed extraoral forces on the craniofacial complex: a study using the finite element method. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 95, 200-207.
110. Staggers, J., Germane, N., Legan, H. (1992). Clinical considerations in the use of protraction headgear. *Journal of clinical orthodontics: JCO*, 26, 87-91.
111. Lee, K.-G., Ryu, Y.-K., Park, Y.-C., Rudolph, D.J. (1997). A study of holographic interferometry on the initial reaction of maxillofacial complex during protraction. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 111, 623-632.
112. Canut, J., Dalmases, F., Gandia, J., Salvador, R. (1990). Effects of maxillary protraction determined by laser metrology. *The European Journal of Orthodontics*, 12, 340-345.
113. Creekmore, T. (1978). Class III treatment planning. *Journal of clinical orthodontics: JCO*, 12, 650.
114. Bishara, S.E. (2001). Textbook of orthodontics.
115. Ülgen, M. (2000). *Ortodonti-Anomaliler, Sefalometri, Etiyoloji, Büyüme ve Gelişim, Tanı*. İstanbul: Yeditepe Üniversitesi Yayınları, 213-305.
116. Nartallo-Turley, P.E., Turley, P.K. (1998). Cephalometric effects of combined palatal expansion and facemask therapy on Class III malocclusion. *The Angle Orthodontist*, 68, 217-224.
117. Johnston, L.E. (1968). A Statistical Evaluation of Cephalometric Prediction*. *The Angle Orthodontist*, 38, 284-304.
118. Honrado, C.P., Lee, S., Bloomquist, D.S., Larrabee, W.F. (2006). Quantitative assessment of nasal changes after maxillomandibular surgery using a 3-dimensional digital imaging system. *Archives of facial plastic surgery*, 8, 26-35.
119. Bookstein, F.L. (1997). *Morphometric tools for landmark data: geometry and biology*: Cambridge University Press.

120. Kau, C.H., Richmond, S., Incrapera, A., English, J., Xia, J.J. (2007). Three-dimensional surface acquisition systems for the study of facial morphology and their application to maxillofacial surgery. *The International Journal of Medical Robotics and Computer Assisted Surgery*, 3, 97-110.
121. Mah, J.K., Danforth, R.A., Bumann, A., Hatcher, D. (2003). Radiation absorbed in maxillofacial imaging with a new dental computed tomography device. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology*, 96, 508-513.
122. Mah, J., Hatcher, D. (2003). Current status and future needs in craniofacial imaging. *Orthodontics & craniofacial research*, 6, 10-16.
123. Ackerman, J., Proffit, W., Sarver, D. (1999). The emerging soft tissue paradigm in orthodontic diagnosis and treatment planning. *Clinical orthodontics and research*, 2, 49-52.
124. Ferrario, V.F., Sforza, C., Poggio, C.E., Cova, M., Tartaglia, G. (1998). Preliminary evaluation of an electromagnetic three-dimensional digitizer in facial anthropometry. *The Cleft palate-craniofacial journal*, 35, 9-15.
125. Duffy, S., Noar, J., Evans, R., Sanders, R. (2000). Three-dimensional analysis of the child cleft face. *The Cleft palate-craniofacial journal*, 37, 137-144.
126. Ferrario, V.F., Sforza, C., Poggio, C.E., Schmitz, J.H. (1998). Facial volume changes during normal human growth and development. *The Anatomical Record*, 250, 480-487.
127. Ferrario, V.F., Sforza, C., Serrao, G., Ciusa, V., Dellavia, C. (2003). Growth and aging of facial soft tissues: A computerized three-dimensional mesh diagram analysis. *Clinical Anatomy*, 16, 420-433.
128. Blais, F. (2004). Review of 20 years of range sensor development. *Journal of Electronic Imaging*, 13.
129. Moss, J. (1989). Northcroft revisited. *British journal of orthodontics*, 16, 155-167.
130. Coward, T., Scott, B., Watson, R., Richards, R. (2000). Laser scanning of the ear identifying the shape and position in subjects with normal facial symmetry. *International journal of oral and maxillofacial surgery*, 29, 18-23.

131. Gwilliam, J.R., Cunningham, S.J., Hutton, T. (2006). Reproducibility of soft tissues on three-dimensional facial scans. *The European Journal of Orthodontics*, 28, 408-415.
132. Berghagen, N. (1951). *Photogrammetric Principles Applied to Intraoral Radiodontia: A Method for Diagnosis and Therapy in Odontology*.
133. Tanner, J., Weiner, J. (1949). The reliability of the photogrammetric method of anthropometry, with a description of a miniature camera technique. *American journal of physical anthropology*, 7, 145-186.
134. Burke, P. (1983). Serial stereophotogrammetric measurements of the soft tissues of the face. A case of a girl with mild facial asymmetry from 3 weeks to 10 years of age. *British dental journal*, 155, 373-379.
135. Björn, H., Lundqvist, C., Hjelmström, P. (1954). A photogrammetric method of measuring the volume of facial swellings. *Journal of dental research*, 33, 295-308.
136. Burke, P., Beard, L. (1967). Stereophotogrammetry of the face: a preliminary investigation into the accuracy of a simplified system evolved for contour mapping by photography. *American journal of orthodontics*, 53, 769-782.
137. Ras, F., Habets, L.L., van Ginkel, F.C., Prahl-Andersen, B. (1995). Method for quantifying facial asymmetry in three dimensions using stereophotogrammetry. *The Angle Orthodontist*, 65, 233-239.
138. Ras, F., Habets, L., Van Ginkel, F., Prahl-Andersen, B. (1996). Quantification of facial morphology using stereophotogrammetry—demonstration of a new concept. *Journal of dentistry*, 24, 369-374.
139. Ayoub, A., Garrahy, A., Hood, C., White, J., Bock, M., Siebert, J., Spencer R., Ray, A. (2003). Validation of a vision-based, three-dimensional facial imaging system. *The Cleft palate-craniofacial journal*, 40, 523-529.
140. Da Silveira, A.C., Daw, J.L., Kusnoto, B., Evans C., Cohen, M. (2003). Craniofacial applications of three-dimensional laser surface scanning. *Journal of Craniofacial Surgery*, 14, 449-456.
141. Mah, J., Ritto, A.K. (2002). Imaging in othodontics: present and future. *Journal of clinical orthodontics: JCO*, 36, 619.

142. Kau, C.H., Hunter, L.M., Hingston, E.J. (2007). A different look: 3-dimensional facial imaging of a child with Binder syndrome. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 132, 704-709.
143. Kau, C., Zhurov, A., Richmond, S., Cronin, A., Savio, C., Mallorie, C. (2006). Facial templates: a new perspective in three dimensions. *Orthodontics & craniofacial research*, 9, 10-17.
144. Baik, H.-S., Jeon, J.-M., Lee, H.-J. (2007). Facial soft-tissue analysis of Korean adults with normal occlusion using a 3-dimensional laser scanner. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 131, 759-766.
145. Singh, G., Levy-Bercowski, D., Yanez, M., Santiago, P. (2007). Three-dimensional facial morphology following surgical repair of unilateral cleft lip and palate in patients after nasoalveolar molding. *Orthodontics & craniofacial research*, 10, 161-166.
146. Weinberg, S.M., Naidoo, S., Govier, D.P., Martin, R.A., Kane, A.A., Marazita, M.L. (2006). Anthropometric precision and accuracy of digital three-dimensional photogrammetry: comparing the Genex and 3dMD imaging systems with one another and with direct anthropometry. *Journal of Craniofacial Surgery*, 17, 477-483.
147. Hajeer, M.Y., Ayoub, A.F., Millett, D.T., Bock, M., Siebert, J. (2001). Three-dimensional imaging in orthognathic surgery: the clinical application of a new method. *The International journal of adult orthodontics and orthognathic surgery*, 17, 318-330.
148. Seager, D.C., Kau, C.H., English, J.D., Tawfik, W., Bussa, H.I., Ahmed, A.E.Y.M. (2009). Facial morphologies of an adult Egyptian population and an adult Houstonian white population compared using 3D imaging. *The Angle Orthodontist*, 79, 991-999.
149. Weinberg, S.M., Neiswanger, K., Richtsmeier, J.T., Maher, B.S., Mooney, M.P., Siegel, M.I., Marazita, M.L. (2008). Three-dimensional morphometric analysis of craniofacial shape in the unaffected relatives of individuals with nonsyndromic orofacial clefts: a possible marker for genetic susceptibility. *American Journal of Medical Genetics Part A*, 146, 409-420.

150. Wong, J.Y., Oh, A.K., Ohta, E., Hunt, A.T., Rogers, G.F., Mulliken, J.B., Deutsch, C.K. (2008). Validity and reliability of craniofacial anthropometric measurement of 3D digital photogrammetric images. *The Cleft palate-craniofacial journal*, 45, 232-239.
151. White, J.E., Ayoub, A.F., Hosey, M.-T., Bock, M., Bowman, A., Bowman, J., Siebert, J.P., Ray, A. (2004). Three-dimensional facial characteristics of Caucasian infants without cleft and correlation with body measurements. *The Cleft palate-craniofacial journal*, 41, 593-602.
152. Hood, C., Hosey, M., Bock, M., White, J., Ray, A., Ayoub, A. (2004). Facial characterization of infants with cleft lip and palate using a three-dimensional capture technique. *The Cleft palate-craniofacial journal*, 41, 27-35.
153. Chiu, C., Clark, R. (1991). Reproducibility of natural head position. *Journal of dentistry*, 19, 130-131.
154. Ferrario, V.F., Sforza, C., Schmitz, J.H., Miani, Jr A., Serrao, G. (1998). A three-dimensional computerized mesh diagram analysis and its application in soft tissue facial morphometry. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 114, 404-413.
155. Chong, Y.-H., Ive, J.C., Årtun, J. (1996). Changes following the use of protraction headgear for early correction of Class III malocclusion. *The Angle Orthodontist*, 66, 351-362.
156. Ngan, P., Hägg, U., Yiu, C., Merwin, D., Wei, S.H. (1996). Soft tissue and dentoskeletal profile changes associated with maxillary expansion and protraction headgear treatment. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 109, 38-49.
157. Ngan, P.W., Hagg, U., Yiu, C., Wei, S.H. Treatment response and long-term dentofacial adaptations to maxillary expansion and protraction. in *Seminars in orthodontics*. 1997: Elsevier.
158. Pancherz, H., Hansen, K. (1984). The nasion-sella reference line in cephalometry: A methodologic study. *American journal of orthodontics*, 86, 427-434.

159. Chang, H.F., Chen, K.C., Nanda, R. (1997). Two-stage treatment of a severe skeletal Class III, deep bite malocclusion. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 111, 481-486.
160. Cozza, P., Marino, A., Mucedero, M. (2004). An orthopaedic approach to the treatment of Class III malocclusions in the early mixed dentition. *The European Journal of Orthodontics*, 26, 191-199.
161. Yavuz, İ., Halicioğlu, K., Ceylan, İ. (2009). Face mask therapy effects in two skeletal maturation groups of female subjects with skeletal Class III malocclusions. *The Angle Orthodontist*, 79, 842-848.
162. Pangrazio-Kulbersh, V., Berger, J., Kersten, G. (1998). Effects of protraction mechanics on the midface. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 114, 484-491.
163. Kama, J.D., Özer, T., Baran, S. (2006). Orthodontic and orthopaedic changes associated with treatment in subjects with Class III malocclusions. *The European Journal of Orthodontics*, 28, 496-502.
164. Baccetti, T., Rey, D., Angel, D., Oberti, G., McNamara Jr, J.A. (2007). Mandibular cervical headgear vs rapid maxillary expander and facemask for orthopedic treatment of Class III malocclusion. *The Angle Orthodontist*, 77, 619-624.
165. Cha, K.-S. (2003). Skeletal changes of maxillary protraction in patients exhibiting skeletal class III malocclusion: a comparison of three skeletal maturation groups. *The Angle Orthodontist*, 73, 26-35.
166. Alcan, T., Keles, A., Erverdi, N. (2000). The effects of a modified protraction headgear on maxilla. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 117, 27-38.
167. Westwood, P.V., McNamara Jr, J.A., Baccetti, T., Franchi, L., Sarver, D.M. (2003). Long-term effects of Class III treatment with rapid maxillary expansion and facemask therapy followed by fixed appliances. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 123, 306-320.
168. Helm, S., Siersbaek-Nielsen, S., Skieller, V., Björk, A. (1971). Skeletal maturation of the hand in relation to maximum puberal growth in body height. *Tandlaegebladet*, 75, 1223.

169. Haas, A.J. (1961). Rapid expansion of the maxillary dental arch and nasal cavity by opening the midpalatal suture. *The Angle Orthodontist*, 31, 73-90.
170. Erverdi, N., Sabri, A., Küçükkeleş, N. (1993). Cephalometric evaluation of Haas and hyrax rapid maxillary appliances in the treatment of the skeletal maxillary transverse deficiency. *Journal of Marmara University Dental Faculty*, 1, 361-366.
171. Sarver, D.M., Johnston, M.W. (1989). Skeletal changes in vertical and anterior displacement of the maxilla with bonded rapid palatal expansion appliances. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 95, 462-466.
172. Mossaz-Joëlsion, K., Mossaz, C.F. (1989). Slow maxillary expansion: a comparison between banded and bonded appliances. *The European Journal of Orthodontics*, 11, 67-76.
173. Tanne, K., Miyasaka, J., Yamagata, Y., Sachdeva, R., Tsutsumi, S., Sakuda, M. (1988). Three-dimensional model of the human craniofacial skeleton: method and preliminary results using finite element analysis. *Journal of biomedical engineering*, 10, 246-252.
174. Keles, A., Tokmak, E.Ç., Erverdi, N., Nanda, R. (2002). Effect of varying the force direction on maxillary orthopedic protraction. *The Angle Orthodontist*, 72, 387-396.
175. Hiyama, S., Suda, N., Ishii-Suzuki, M., Tsuiki, S., Ogawa, M., Suzuki, S., Kuroda, T. (2002). Effects of maxillary protraction on craniofacial structures and upper-airway dimension. *The Angle Orthodontist*, 72, 43-47.
176. Ranta, R. (1988). Protraction of the cleft maxilla. *The European Journal of Orthodontics*, 10, 215-222.
177. Oktay, H., Ulukaya, E. (2008). Maxillary protraction appliance effect on the size of the upper airway passage. *The Angle Orthodontist*, 78, 209-214.
178. Altug, Z., Arslan, A.D. (2006). Skeletal and dental effects of a mini maxillary protraction appliance. *The Angle Orthodontist*, 76, 360-368.
179. Baccetti, T., Franchi, L., McNamara Jr, J.A. (2000). Treatment and posttreatment craniofacial changes after rapid maxillary expansion and

- facemask therapy. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 118, 404-413.
180. Miyajima, K., McNamara Jr, J.A., Sana, M., Murata, S. (1997). An estimation of craniofacial growth in the untreated Class III female with anterior crossbite. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 112, 425-434.
 181. Grandori, F., Merlini, C., Amelotti, C., Plasente, M., Tadini, G., Ravazzani, P. (1992). A mathematical model for the computation of the forces exerted by the facial orthopedic mask. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 101, 441-448.
 182. Kaya, D., Kocadereli, I., Kan, B., Tasar, F. (2011). Effects of facemask treatment anchored with miniplates after alternate rapid maxillary expansions and constrictions; A pilot study. *The Angle Orthodontist*, 81, 639-646.
 183. Macdonald, K.E., Kapust, A.J., Turley, P.K. (1999). Cephalometric changes after the correction of Class III malocclusion with maxillary expansion/facemask therapy. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 116, 13-24.
 184. da Silva Filho, O.G., Magro, A.C., Capelozza, Filho, L. (1998). Early treatment of the Class III malocclusion with rapid maxillary expansion and maxillary protraction. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 113, 196-203.
 185. EL, H. (2005). Maksiller Yetersizligi Olan Sınıf 3 Maloklüzyonlu Olgularda Delaire Tipi Ve Grummons Tipi Yüz Maskelerinin TME Üzerine Etkilerinin MPI Yöntemiyle İncelenmesi. *Doktora Tezi, Hacettepe Üniv. Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara.*
 186. Arman, A., Toygar, T.U., Abuhijleh, E. (2006). Evaluation of maxillary protraction and fixed appliance therapy in Class III patients. *The European Journal of Orthodontics*, 28, 383-392.
 187. Oliveira De Felipe, N.L., Da Silveira, A.C., Viana, G., Kusnoto, B., Smith, B., Evans, C.A. (2008). Relationship between rapid maxillary expansion and nasal cavity size and airway resistance: short-and long-term effects. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 134, 370-382.

188. Basciftci, F., Mutlu, N., Karaman, A., Malkoc, S., Küçükkolbasi, H. (2002). Does the timing and method of rapid maxillary expansion have an effect on the changes in nasal dimensions? *The Angle Orthodontist*, 72, 118-123.
189. da Silva Filho, O.G., do Prado Montes, L.A., Torelly, L.F. (1995). Rapid maxillary expansion in the deciduous and mixed dentition evaluated through posteroanterior cephalometric analysis. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 107, 268-275.
190. Ozdemir, S.T., Sigirli, D., Ercan, I., Cankur, N.S. (2009). Photographic facial soft tissue analysis of healthy Turkish young adults: anthropometric measurements. *Aesthetic plastic surgery*, 33, 175-184.
191. Ferrario, V.F., Sforza, C., Schmitz, J.H., Ciusa, V., Colombo, A. (2000). Normal growth and development of the lips: a 3-dimensional study from 6 years to adulthood using a geometric model. *Journal of anatomy*, 196, 415-423.
192. de Menezes, M., Rosati, R., Allievi, C., Sforza, C. (2009). A photographic system for the three-dimensional study of facial morphology. *The Angle Orthodontist*, 79, 1070-1077.
193. Anic-Milosevic, S., Mestrovic, S., Prlić, A., Slaj, M. (2010). Proportions in the upper lip–lower lip–chin area of the lower face as determined by photogrammetric method. *Journal of Cranio-Maxillofacial Surgery*, 38, 90-95.
194. Rongo, R., Antoun, J.S., Lim, Y.X., Dias, G., Valletta, R., Farella, M. (2014). Three-dimensional evaluation of the relationship between jaw divergence and facial soft tissue dimensions. *Angle Orthodontist*.
195. Bugaighis, I., Mattick, C., Tiddeman, B., Hobson, R. (2011). Three-dimensional gender differences in facial form of children in the North East of England. *The European Journal of Orthodontics*, cjr033.
196. Nanda, R.S., Ghosh, J., Bazakidou, E. (1996). Three-dimensional facial analysis using a video imaging system. *The Angle Orthodontist*, 66, 181-188.
197. Farkas, L.G., Katic, M., Hreczko, T.A., Deutsch, C., Munro, I.R. (1984). Anthropometric proportions in the upper lip-lower lip-chin area of the lower face in young white adults. *American journal of orthodontics*, 86, 52-60.

198. Cakan, G. (2011). Maksiller Retrognatiye Bağli Sinif III Maloklüzyonlu Bireylerde Alternatif Hızlı Maksiller Genişletme ve Yüz Maskesi Uygulamalarının Etkilerinin İncelenmesi. *İstanbul Üniversitesi, Doktora Tezi, İstanbul.*
199. Nanda, R.S., Meng, H., Kapila, S., Goorhuis, J. (1990). Growth changes in the soft tissue facial profile. *The Angle Orthodontist*, 60, 177-190.
200. Karaman, A., Başçıftçı, F., Gelgör, I., Demir, A. (2001). Examination of the Soft Tissue Changes After Rapid Maxillary Expansion. *T Klin J Dental Sci*, 116-122.

EKLER

MALATYA KLİNİK ARAŞTIRMALARI ETİK KURULU KARAR FORMU

BAŞVURU BİLGİLERİ	ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI	Sınıf III hastalarda erken ve geç dönemlerde, ekspansiyonlu ve ekspansiyonsuz RHG uygulamasının tedavi sonrasında yumuşak ve sert dokudaki değişimlerinin 3 boyutlu yüz taraması ile değerlendirilmesi						
	ARAŞTIRMA PROTOKOL KODU	2012/96						
	KOORDİNATOR/SORUMLU ARAŞTIRMACI UNVANI/ADI/SOYADI	Yrd.Doç.Dr. Fırat ÖZTÜRK						
	KOORDİNATOR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ UZMANLIK ALANI	İnönü Üniv. Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti AD						
	KOORDİNATOR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ BULUNDUĞU MERKEZ	MALATYA						
	DESTEKLEYİCİ							
	DESTEKLEYİCİNİN YASAL TEMSİLCİSİ							
	ARAŞTIRMANIN FAZİ	FAZ 1	<input type="checkbox"/>					
		FAZ 2	<input type="checkbox"/>					
		FAZ 3	<input type="checkbox"/>					
	FAZ 4	<input type="checkbox"/>						
ARAŞTIRMANIN TÜRÜ	Yeni Bir Endikasyon	<input type="checkbox"/>						
	Yüksek Doz Araştırması	<input type="checkbox"/>						
	Diğer ise belirtiniz							
ARAŞTIRMAYA KATILAN MERKEZLER	TEK MERKEZ	<input type="checkbox"/>	ÇOK MERKEZLİ	<input type="checkbox"/>	ULUSAL	<input type="checkbox"/>	ULUSLARARASI	<input type="checkbox"/>

DEĞERLENDİRİLEN BELGİLER	Belge Adı	Tarihi	Versiyon Numarası	Dil		
		ARAŞTIRMA PROTOKOLÜ			Türkçe <input type="checkbox"/>	İngilizce <input type="checkbox"/>
	DİĞERLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU			Türkçe <input type="checkbox"/>	İngilizce <input type="checkbox"/>	Diğer <input type="checkbox"/>
	OLGU RAPOR FORMU			Türkçe <input type="checkbox"/>	İngilizce <input type="checkbox"/>	Diğer <input type="checkbox"/>
	ARAŞTIRMA BROŞÜRÜ			Türkçe <input type="checkbox"/>	İngilizce <input type="checkbox"/>	Diğer <input type="checkbox"/>
DEĞERLENDİRİLEN DİĞER BELGİLER	Belge Adı	Açıklama				
	TÜRKÇE ETİKET ÖRNEĞİ	<input type="checkbox"/>				
	SİGORTA	<input type="checkbox"/>				
	ARAŞTIRMA BÜTÇESİ	<input type="checkbox"/>				
	BIYOLOJİK MATERYEL TRANSFER FORMU	<input type="checkbox"/>				
	HASTA KARTI GÖNÜLLÜKLERİ	<input type="checkbox"/>				
	İLAN	<input type="checkbox"/>				
	YILLIK BİLDİRİM	<input type="checkbox"/>				
	SONUÇ RAPORU	<input type="checkbox"/>				
	GÜVENLİLİK BİLDİRİMLERİ	<input type="checkbox"/>				
DİĞER:	<input type="checkbox"/>					
KARAR BİLGİLERİ	Karar No:	Tarih: 05.06.2012				
	Yukarıda bilgileri verilen klinik araştırma başvuru dosyası ile ilgili belgeler araştırmanın gerekeceği amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş çalışmanın başvuru dosyasında belirtilen merkezlerde gerçekleştirilmesinde etik ve biyomedikal sınırların bulunduğu toplantıya katılan Etik Kurulu üyelerinin salt çoğunluğu ile karar verilmiştir.					

MALATYA
KLİNİK ARAŞTIRMALAR
ETİK KURUL BAŞKANLIĞI

Sayı: B.30.2.İNÜ.0.20.05.04/115
Konu:2012/96 no.lu çalışma

17/09/2014

Sayın;

Doç.Dr. Fırat ÖZTÜRK
İnönü Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti AD.

2012/96 Protokol no.lu "Sınıf III hastalarda erken ve geç dönemlerde, ekspansiyonlu ve ekspansiyonsuz RHG uygulamasının tedavi sonrasında yumuşak ve sert dokudaki değişimlerinin 3 boyutlu yüz taraması ile değerlendirilmesi" isimli çalışmanın başlığının "Sınıf III hastalarda erken ve geç dönemlerde uygulanan farklı yüz maskesi protokollerinin sert ve yumuşak dokulardaki etkilerinin sefalometrik ve 3 boyutlu yüz taraması kullanılarak değerlendirilmesi." şeklinde değiştirilmesi Etik Kurul tarafından incelenmiş ve uygun bulunmuştur.


Prof.Dr Rifat KARLIDAĞ
Etik Kurul Başkanı

ÖZGEÇMİŞ

1985 yılında Kahramanmaraş'ta doğdum. İlköğretim öğrenimimi sırasıyla Mehmet Akif Ersoy İlköğretim Okulu, Fatih İlköğretim Okulu ve Osman Gazi İlköğretim Okulu'nda, lise öğrenimimi sırasıyla Erzincan Fen Lisesi ve Kahramanmaraş Gülizar Şamil Aktaş Lisesi'nde tamamladım. 2003 yılında Hacettepe Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi'ni kazandım ve 2008 yılında mezun oldum. 1 yıl kadar özel bir klinikte çalıştıktan sonra 2010 yılında İnönü Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı'nda doktora eğitimime başladım ve halen aynı Anabilim Dalı'nda Araştırma Görevlisi olarak devam etmekteyim.

Dt. Erdem HATUNOĞLU