

T.C.
SÜLEYMAN DEMİREL ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
ORTODONTİ ANABİLİM DALI

FARKLI İSKELETSEL BÜYÜME VE GELİŞİM
DÖNEMİNDEKİ SINIF III ANOMALİLİ ÇOCUKLARDA
HIZLI ÜST ÇENE GENİŞLETME AYGITI İLE YÜZ
MASKESİ KULLANIMININ YUMUŞAK DOKU
PROFİLİ ÜZERİNE ETKİLERİNİN İNCELENMESİ

FATMA SELEN ÖZZEYBEK

DOKTORA TEZİ

DANIŞMAN
Prof. Dr. HAKAN TÜRKKAHRAMAN

2011- ISPARTA

**T.C.
SÜLEYMAN DEMİREL ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
ORTODONTİ ANABİLİM DALI**

**FARKLI İSKELETSEL BÜYÜME VE GELİŞİM
DÖNEMİNDEKİ SINIF III ANOMALİLİ ÇOCUKLARDA
HIZLI ÜST ÇENE GENİŞLETME AYGITI İLE YÜZ
MASKESİ KULLANIMININ YUMUŞAK DOKU
PROFİLİ ÜZERİNE ETKİLERİNİN İNCELENMESİ**

FATMA SELEN ÖZZEYBEK

DOKTORA TEZİ

**DANIŞMAN
Prof. Dr. HAKAN TÜRKKAHRAMAN**

Tez No: 65

2011- ISPARTA

KABUL VE ONAY SAYFASI

Sağlık Bilimleri Enstitü Müdürlüğüne;

Süleyman Demirel Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü **Ortodonti Anabilim Dalı Doktora Programı** çerçevesinde yürütülmüş olan bu çalışma, aşağıdaki jüri tarafından **Doktora Tezi** olarak kabul edilmiştir.

Tez Savunma Tarihi : 28 / 07 /2011

Tez Danışmanı : Prof. Dr. Hakan TÜRKKAHRAMAN

Akdeniz Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi

Üye : Prof. Dr. Zafer SARI

Akdeniz Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi

Üye : Prof. Dr. Timuçin BAYKUL

Süleyman Demirel Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi

Üye : Yrd. Doç. Dr. Elçin ESENLIK

Süleyman Demirel Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi

Üye : Yrd. Doç. Dr. Ruhi NALÇACI

Süleyman Demirel Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi

ONAY : Bu doktora tezi, Enstitü Yönetim Kurulu' nca belirlenen yukarıdaki jüri üyeleri tarafından uygun görülmüş ve kabul edilmiştir.

Prof. Dr. M. Fehmi ÖZGÜNER

Enstitü Müdürü

ÖNSÖZ

Doktora eğitimim boyunca ve tez çalışmalarım sırasında, bana her türlü yardımı, anlayışı ve özellikle de sabrı gösteren, bilgi ve tecrübelerini benden esirgemeyen değerli hocam, Akdeniz Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı Öğretim Üyesi Prof. Dr. Hakan Türkkahraman'a,

Doktora eğitimim boyunca emeği geçen diğer tüm hocalarıma,

İstatistik değerlendirmedeki katkılarından dolayı, Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü Öğretim Üyesi Yrd. Doç. Dr. Özgür KOŞKAN'a,

Doktora eğitimimin başlangıcından itibaren sağladığı yurtiçi doktora burs imkanı için TÜBİTAK Bilim İnsanı Destekleme Daire Başkanlığı'na,

Doktora eğitimim sırasında her zaman yanımda olan, beraber çalışmaktan büyük zevk aldığım, sevgisini ve sabrını esirgemeyen değerli çalışma arkadaşım Burak BÜYÜKTÜRK'e,

Birlikte çalışmaktan her zaman büyük mutluluk duyduğum tüm asistan arkadaşlarıma ve ortodonti bölümü çalışanlarına,

Sevgisini ve her türlü desteğini benden esirgemeyen, sabırla doktoramın en zor anlarında hayatımı kolaylaştırmak için elinden geleni yapan sevgili Çağrı CAN'a, Bana her zaman inanan, maddi ve manevi destekleri ve varlıklarıyla hep yanımda olan canım ablama ve biricik kardeşime,

Her zaman olduğu gibi doktora eğitimim boyunca da yanımda olan, beni destekleyen ve yüreklendiren sevgili anneme ve bugünleri görmesini çok istediğim ve çok özlediğim rahmetli babama,

Sonsuz minnet ve teşekkürlerimi sunarım.

Fatma Selen ÖZZEYBEK

İÇİNDEKİLER

Kabul ve Onay	ii
Önsöz	iii
İçindekiler	iv
Simgeler ve Kısaltmalar Dizini	vii
Şekiller Dizini	viii
Resimler Dizini	xii
Tablolar Dizini	xiii
1. GİRİŞ	1
2. GENEL BİLGİLER	3
2.1. Sınıf III Maloklüzyon	3
2.1.1. Tanımı	3
2.1.2. Özellikleri	3
2.1.3. Komponentleri	4
2.1.4. Epidemiyolojisi	6
2.1.5. Etyolojisi	7
2.2. Sınıf III Maloklüzyonda Tedavi Seçenekleri	8
2.2.1. Fonksiyonel Apareyler	9
2.2.2. Çenelik	10
2.2.3. Yüz Maskesi	12
2.2.3.1. Hızlı Üst Çene Genişletmesinin Maksiller Protraksiyona Etkisi	15
2.3. Sınıf III Maloklüzyonda Tedavi Zamanlaması	17
2.4. Sınıf III Maloklüzyonda Yumuşak Doku Profiline Önemi	20
3. GEREÇ VEYÖNTEM	23
3.1. Bireylerin Seçimi ve Grupların Oluşturulması	23
3.2. Hızlı Üst Çene Genişletme Apareyinin Yapımı	28
3.3. Yüz Maskesinin Uygulanması	29
3.4. Sefalometrik Filmlerin Değerlendirilmesi	31
3.4.1. Lateral Sefalometrik Filmlerin Analizinde Kullanılan Sefalometrik Noktalar	32
3.4.2. Lateral Sefalometrik Filmlerin Analizinde Kullanılan Düzlemler	35
3.4.2.1. Horizontal Düzlemler	35
3.4.2.2. Vertikal Düzlemler	35
3.4.3. Lateral Sefalometrik Filmlerin Analizinde Kullanılan Açısal ve Lineer Ölçümler	37
3.4.3.1. Maksiller İskeletsel Ölçümler	37
3.4.3.2. Mandibuler İskeletsel Ölçümler	37
3.4.3.3. Maksillo-Mandibuler İskeletsel Ölçümler	37
3.4.3.4. Yüz Yüksekliği Ölçümleri	41
3.4.3.5. Dentoalveolar Ölçümler	41
3.4.3.6. Yumuşak Doku Ölçümleri	44
3.4.4. Total Çakıştırmada Yapılan Boyutsal Ölçümler	46
3.4.5. Maksiller Lokal Çakıştırmada Yapılan Boyutsal Ölçümler	50
3.4.6. Mandibuler Lokal Çakıştırmada Yapılan Boyutsal Ölçümler	51
3.5. İstatistiksel Değerlendirme	52

4. BULGULAR	53
4.1. Lateral Sefalometrik Filmlerin Analizinde Kullanılan Açısal ve Doğrusal Ölçümler	54
4.1.1. Maksiller İskeletsel Ölçümler	54
4.1.2. Mandibuler İskeletsel Ölçümler	56
4.1.3. Maksillo-Mandibuler İskeletsel Ölçümler	58
4.1.4. Yüz Yüksekliği Ölçümleri	60
4.1.5. Dentoalveolar Ölçümler	61
4.1.6. Yumuşak Doku Ölçümleri	65
4.1.7. Total Çakıştırmada Yapılan Boyutsal Ölçümler	69
4.1.8. Maksiller Lokal Çakıştırmada Yapılan Boyutsal Ölçümler	79
4.1.9. Mandibuler Lokal Çakıştırmada Yapılan Boyutsal Ölçümler	81
5. TARTIŞMA	83
6. SONUÇ VE ÖNERİLER	101
ÖZET	103
ABSTRACT	104
KAYNAKLAR	105
EKLER	
EK 1	114
ÖZGEÇMİŞ	115

Simgeler ve Kısaltmalar Dizini

%	: Yüzde
(⁰)	: Derece
cm	: Santimetre
G1	: Pubertal atılım öncesi
G2	: Pubertal atılım
G3	: Pubertal atılım sonrası
gr	: Gram
kv	: Kilovalt
kvp	: Kilovalt peak
mA	: Miliamper
maks	: Maksimum
min	: Minimum
mm	: Milimetre
r	: Tekrarlama katsayısı
s	: Saniye
\bar{S}_x	: Ortalama hata
T1	: Tedavi başı
T2	: Tedavi sonu
\bar{x}	: Ortalama

Şekiller Dizini

- Şekil 1 : Lateral sefalometrik filmlerin analizinde kullanılan sefalometrik noktalar.
- Şekil 2 : Lateral sefalometrik filmlerin analizinde kullanılan horizontal ve vertikal düzlemler.
- Şekil 3 : Lateral sefalometrik filmlerin analizinde kullanılan maksiller iskeletsel ölçümler.
- Şekil 4 : Lateral sefalometrik filmlerin analizinde kullanılan mandibuler iskeletsel ölçümler.
- Şekil 5 : Lateral sefalometrik filmlerin analizinde kullanılan maksillo-mandibuler iskeletsel ölçümler.
- Şekil 6 : Lateral sefalometrik filmlerin analizinde kullanılan yüz yüksekliği ölçümleri.
- Şekil 7 : Lateral sefalometrik filmlerin analizinde kullanılan dentoalveoler ölçümler.
- Şekil 8 : Lateral sefalometrik filmlerin analizinde kullanılan yumuşak doku ölçümleri.
- Şekil 9 : Total çakıştırmada yapılan boyutsal ölçümler (x).
- Şekil 10 : Total çakıştırmada yapılan boyutsal ölçümler (y).
- Şekil 11 : Maksiller lokal çakıştırmada yapılan boyutsal ölçümler.
- Şekil 12 : Mandibuler lokal çakıştırmada yapılan boyutsal ölçümler.
- Şekil 13 : SNA açısında tedavi ile oluşan değişikliklerin grafiksel gösterimi.
- Şekil 14 : $FH \perp NA$ ölçümünde tedavi ile oluşan değişikliklerin grafiksel gösterimi.
- Şekil 15 : Co-A ölçümünde tedavi ile oluşan değişikliklerin grafiksel gösterimi.
- Şekil 16 : SN/PP açısında tedavi ile oluşan değişikliklerin grafiksel gösterimi.
- Şekil 17 : SNB açısında tedavi ile oluşan değişikliklerin grafiksel gösterimi.
- Şekil 18 : $FH \perp Pog$ ölçümünde tedavi ile oluşan değişikliklerin grafiksel gösterimi.

- Şekil 19 : SN/GoGn açısında tedavi ile oluşan değişikliklerin grafiksel gösterimi.
- Şekil 20 : Cn-Go ölçümünde tedavi ile oluşan değişikliklerin grafiksel gösterimi.
- Şekil 21 : ANB açısında tedavi ile oluşan değişikliklerin grafiksel gösterimi.
- Şekil 22 : (A-VR)-(B-VR) ölçümünde tedavi ile oluşan değişikliklerin grafiksel gösterimi.
- Şekil 23 : Witts ölçümünde tedavi ile oluşan değişikliklerin grafiksel gösterimi.
- Şekil 24 : S-Go ölçümünde tedavi ile oluşan değişikliklerin grafiksel gösterimi.
- Şekil 25 : N-Me ölçümünde tedavi ile oluşan değişikliklerin grafiksel gösterimi.
- Şekil 26 : SGo/NMe oranında tedavi ile oluşan değişikliklerin grafiksel gösterimi.
- Şekil 27 : Overjet ölçümünde tedavi ile oluşan değişikliklerin grafiksel gösterimi.
- Şekil 28 : Overbite ölçümünde tedavi ile oluşan değişikliklerin grafiksel gösterimi.
- Şekil 29 : U1i-NA ölçümünde tedavi ile oluşan değişikliklerin grafiksel gösterimi.
- Şekil 30 : U1/NA açısında tedavi ile oluşan değişikliklerin grafiksel gösterimi.
- Şekil 31 : L1i-NB ölçümünde tedavi ile oluşan değişikliklerin grafiksel gösterimi.
- Şekil 32 : L1/NB açısında tedavi ile oluşan değişikliklerin grafiksel gösterimi.
- Şekil 33 : IMPA açısında tedavi ile oluşan değişikliklerin grafiksel gösterimi.
- Şekil 34 : U1/L1 açısında tedavi ile oluşan değişikliklerin grafiksel gösterimi.
- Şekil 35 : Ls-S ölçümünde tedavi ile oluşan değişikliklerin grafiksel gösterimi.
- Şekil 36 : Li-S ölçümünde tedavi ile oluşan değişikliklerin grafiksel gösterimi.
- Şekil 37 : Gn'-Sn- Pog' açısında tedavi ile oluşan değişikliklerin grafiksel gösterimi.
- Şekil 38 : Nasolabial açıda tedavi ile oluşan değişikliklerin grafiksel gösterimi.
- Şekil 39 : ULA-UL ölçümünde tedavi ile oluşan değişikliklerin grafiksel gösterimi.
- Şekil 40 : LL-LLi ölçümünde tedavi ile oluşan değişikliklerin grafiksel gösterimi.
- Şekil 41 : Pog-Pog' ölçümünde tedavi ile oluşan değişikliklerin grafiksel gösterimi.

- Şekil 42 : Z-Li açısında tedavi ile oluşan değişikliklerin grafiksel gösterimi.
- Şekil 43 : Z-Ls açısında tedavi ile oluşan değişikliklerin grafiksel gösterimi.
- Şekil 44 : Ax ölçümünde tedavi ile oluşan değişikliklerin grafiksel gösterimi.
- Şekil 45 : Ay ölçümünde tedavi ile oluşan değişikliklerin grafiksel gösterimi.
- Şekil 46 : Bx ölçümünde tedavi ile oluşan değişikliklerin grafiksel gösterimi.
- Şekil 47 : By ölçümünde tedavi ile oluşan değişikliklerin grafiksel gösterimi.
- Şekil 48 : N'x ölçümünde tedavi ile oluşan değişikliklerin grafiksel gösterimi.
- Şekil 49 : N'y ölçümünde tedavi ile oluşan değişikliklerin grafiksel gösterimi.
- Şekil 50 : Pnx ölçümünde tedavi ile oluşan değişikliklerin grafiksel gösterimi.
- Şekil 51 : Pny ölçümünde tedavi ile oluşan değişikliklerin grafiksel gösterimi.
- Şekil 52 : Snx ölçümünde tedavi ile oluşan değişikliklerin grafiksel gösterimi.
- Şekil 53 : Sny ölçümünde tedavi ile oluşan değişikliklerin grafiksel gösterimi.
- Şekil 54 : A'x ölçümünde tedavi ile oluşan değişikliklerin grafiksel gösterimi.
- Şekil 55 : A'y ölçümünde tedavi ile oluşan değişikliklerin grafiksel gösterimi.
- Şekil 56 : Lsx ölçümünde tedavi ile oluşan değişikliklerin grafiksel gösterimi.
- Şekil 57 : Lsy ölçümünde tedavi ile oluşan değişikliklerin grafiksel gösterimi.
- Şekil 58 : Stx ölçümünde tedavi ile oluşan değişikliklerin grafiksel gösterimi.
- Şekil 59 : Sty ölçümünde tedavi ile oluşan değişikliklerin grafiksel gösterimi.
- Şekil 60 : Lix ölçümünde tedavi ile oluşan değişikliklerin grafiksel gösterimi.
- Şekil 61 : Liy ölçümünde tedavi ile oluşan değişikliklerin grafiksel gösterimi.
- Şekil 62 : B'x ölçümünde tedavi ile oluşan değişikliklerin grafiksel gösterimi.
- Şekil 63 : B'y ölçümünde tedavi ile oluşan değişikliklerin grafiksel gösterimi.
- Şekil 64 : Pog'x ölçümünde tedavi ile oluşan değişikliklerin grafiksel gösterimi.

- Şekil 65 : Pog'y ölçümünde tedavi ile oluşan değişikliklerin grafiksel gösterimi.
- Şekil 66 : Me'x ölçümünde tedavi ile oluşan değişikliklerin grafiksel gösterimi.
- Şekil 67 : Me'y ölçümünde tedavi ile oluşan değişikliklerin grafiksel gösterimi.
- Şekil 68 : U1i-MaxVR ölçümünde tedavi ile oluşan değişikliklerin grafiksel gösterimi.
- Şekil 69 : U1i-MaxHR ölçümünde tedavi ile oluşan değişikliklerin grafiksel gösterimi.
- Şekil 70 : U6-MaxVR ölçümünde tedavi ile oluşan değişikliklerin grafiksel gösterimi.
- Şekil 71 : U6-MaxHR ölçümünde tedavi ile oluşan değişikliklerin grafiksel gösterimi.
- Şekil 72 : L1i-MandVR ölçümünde tedavi ile oluşan değişikliklerin grafiksel gösterimi.
- Şekil 73 : L1i-MandHR ölçümünde tedavi ile oluşan değişikliklerin grafiksel gösterimi.
- Şekil 74 : L6-MandVR ölçümünde tedavi ile oluşan değişikliklerin grafiksel gösterimi.
- Şekil 75 : L6-MandHR ölçümünde tedavi ile oluşan değişikliklerin grafiksel gösterimi.

Resimler Dizini

- Resim 1 : G1 grubunda örnek bir vakaya ait T1 ağız dışı ve içi görüntüleri.
Resim 2 : G1 grubunda örnek bir vakaya ait T2 ağız dışı ve içi görüntüleri.
Resim 3 : G2 grubunda örnek bir vakaya ait T1 ağız dışı ve içi görüntüleri.
Resim 4 : G2 grubunda örnek bir vakaya ait T2 ağız dışı ve içi görüntüleri.
Resim 5 : G3 grubunda örnek bir vakaya ait T1 ağız dışı ve içi görüntüleri.
Resim 6 : G3 grubunda örnek bir vakaya ait T2 ağız dışı ve içi görüntüleri.
Resim 7 : Genişletme apareyinin oklüzal ve cephe görüntüsü.
Resim 8 : Yüz maskesinin cephe ve profil görüntüsü.

Tablolar Dizini

- Tablo 1 : İskeletsel gelişim dönemlerine göre bireylerin dağılımı.
- Tablo 2 : Gelişim gruplarının kronolojik yaş ortalamaları.
- Tablo 3 : Tedavi gruplarının ortalama tedavi süreleri.
- Tablo 4 : Araştırmada kullanılan ölçümlere ilişkin ölçüm tekrarlama katsayıları.
- Tablo 5 : Maksiller iskeletsel ölçümler.
- Tablo 6 : Mandibuler iskeletsel ölçümler.
- Tablo 7 : Maksillo-mandibuler iskeletsel ölçümler.
- Tablo 8 : Yüz yüksekliği ile ilgili ölçümler.
- Tablo 9 : Dentoalveoler ölçümler.
- Tablo 10 : Yumuşak doku ölçümleri.
- Tablo 11 : Total çakıştırma yapılan boyutsal ölçümler.
- Tablo 12 : Maksiller lokal çakıştırma yapılan boyutsal ölçümler.
- Tablo 13 : Mandibuler lokal çakıştırma yapılan boyutsal ölçümler.

1. GİRİŞ

Yirminci yüzyılın başlarında ortodontik tedavinin amacı, normal oklüzyonu sağlamak olduğundan, ortodontistler öncelikle dişlere ve sert dokulara odaklanmışlardır. 1950'li yıllarda yumuşak doku ölçümlerinin sefalometriye girişi ile teşhis ve tedavi planında sert dokular kadar yumuşak doku profili de önem kazanmıştır (Downs 1956, Steiner 1959, Merrifield 1966). Estetik beklentilerin fazla olduğu günümüzde, ideal bir ortodontik tedavinin hedefi sadece iyi bir fonksiyon sağlamak değil aynı zamanda yüz estetiğini de geliştirmek olmalıdır.

İskeletsel Sınıf III maloklüzyon, geniş ve protrüziv mandibula, yetersiz ve retrüziv maksilla, protrüziv mandibuler dentisyon, retrüziv maksiller dentisyon ve bunların kombinasyonlarını içeren çeşitli iskeletsel ve dişsel komponentlerden oluşabilmektedir (Campbell 1983, Ellis and McNamara 1984, Guyer et al., 1986). Klinik olarak bu hastalarda, konkav fasiyal profil, retrüziv nazomaksiller yapılar ve yüzün alt üçlüsünün boyutlarının belirgin olması dikkat çekmektedir. Alt dudak, üst dudağa göre sıklıkla protrüziv konumdadır. Üst çene kavsi genellikle alt çene kavsinde transversal yönde daha dardır. Overjet ve overbite azalmış ya da negatif değerler gösterebilmektedir (Ngan et al., 1996).

Sınıf III anomalili bireylerde, büyüme ve gelişim döneminde fasiyal morfolojiyi etkilemek için önerilen tedavi modelleri; mandibuler büyümeyi frenlemek ve yönlendirmek için çenelik aygıtının (Wendell and Nanda 1985, Sugawara and Mitani 1997, Liu et al., 2011); maksillanın ileri büyümesini stimüle etmek ve maksiller büyümeyi yönlendirmek için yüz maskesinin (Chong et al., 1996, da Silva Filho et al., 1998, Gallagher et al., 1998, Lertpitayakun et al., 2001, Turley 2007, Tortop ve ark., 2007) kullanılmasıdır. Üst çene kavsindeki yetersiz transversal gelişimden dolayı, Sınıf III maloklüzyonlu bireylerin tedavilerinde hızlı üst çene genişletmesine sıklıkla ihtiyaç duyulmaktadır. Hızlı üst çene genişletmesi, maksillanın diğer kemiklerle yaptığı sutural artikülasyonu bozarak suturalarda hücrel cevabı başlatmakta ve yüz maskesinin protrakسیون etkisini arttırmaktadır (Haas 1970, Baccetti et al., 1998, da Silva et al., 1998, Vaugh et al., 2005). Bu ortopedik tedavi yaklaşımlarının amacı, oklüzal ilişkileri iyileştirmek kadar normal büyüme ve gelişim için uygun çevre koşullarını da sağlamaktır (Campbell 1983).

Maksiller protraksiyon ile maksilla ileri yönde hareket etmekte ve sıklıkla saat yönünün tersi yönde rotasyona uğramaktadır. Mandibulada aşağı ve arka yönde rotasyon izlenmekte, overbite azalırken alt ön yüz yüksekliği artmaktadır. Burun ve üst dudakın öne hareketi, çene ucunun aşağı ve arka yönde hareketi ile yumuşak doku profili iyileşmektedir (Ishii et al., 1987, Mermigos et al., 1990, da Silva Filho et al., 1998, Kapust et al., 1998, Kılıçoğlu and Kırılıç 1998, Nartallo-Turley and Turley 1998, Macdonald et al., 1999, Saadia et al., 2000).

Literatürde, büyüme ve gelişimden maksimum faydalanmak ve daha uygun bir dentofasiyal gelişimin sağlanabileceği koşulları yaratmak için Sınıf III maloklüzyonların erken dönem tedavisi önerilmektedir (Campbell 1983, Joondeph 1993, Saadia and Torres 2000). Tedaviye erken dönemde başlanması iskeletsel cevabı arttırmaktadır (Takada et al., 1993, Baccetti et al., 1998, da Silva Filho et al., 1998). Erken dönemde büyüme yönlendirilmekte; ancak büyüme periyodu boyunca elde edilen tedavi sonucunun kalıcı olmasını sağlamak zor olacağından, uzun dönem takip ve hasta kooperasyonu gerektirmektedir (Simonsen1982, Takada et al.,1993).

Günümüze kadar hızlı üst çene genişletme aygıtı ile birlikte yüz maskesi tedavisi rutin uygulanmış ve tedavinin sert ve yumuşak dokular üzerine etkileri değerlendirilmiştir. Bu çalışmalarda genellikle kronolojik veya dental yaş esas alınmıştır. Literatürde bu iki aygıt kombinasyonunun farklı iskeletsel gelişim dönemlerindeki bireylerin yumuşak doku profilleri üzerine etkilerini inceleyen detaylı bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bu araştırmanın amacı; farklı iskeletsel büyüme ve gelişim dönemindeki Sınıf III anomalili çocuklarda hızlı üst çene genişletme aygıtı ile yüz maskesi kullanımının yumuşak doku profili üzerine etkilerinin incelenmesidir.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Sınıf III Maloklüzyon

Maksilla ve mandibulanın ön arka yön ilişkisindeki uyumsuzlukla karakterize olan iskeletsel Sınıf III maloklüzyon, teşhis ve tedavisi en zor ortodontik problemlerden birisidir. Angle maloklüzyon sınıflaması içerisinde en az görülme sıklığına sahiptir (Altemus 1959, Garner and Butt 1985).

2.1.1. Tanımı

Sınıf III maloklüzyonu ilk defa 1899 yılında Edward H. Angle, çalışma modellerini kullanarak dental ark ilişkileri üzerine yaptığı maloklüzyon sınıflaması ile tanımlamıştır. Angle'a göre; üst 1. daimi molar dişin mesiobukkal tüberkülünün, alt 1. daimi moların bukkal sulkusuna oturması normal, Sınıf I oklüzyon olarak tanımlanır. Alt molar dişin normal oklüzyonda olmayıp bir premolar genişliği veya uç vakalarda gözlendiği gibi, daha da mesialde konumlanması sonucu Sınıf III maloklüzyon meydana gelmektedir (Angle 1899). Bu tip maloklüzyonların tanımlanmasında Angle'ın yapmış olduğu bu belirleme günümüzde geçerliliğini korumasına rağmen yetersizdir.

2.1.2. Özellikleri

1931 yılında sefalometrik radyografinin bulunuşu, Sınıf III maloklüzyonun öncelikli iskeletsel paternini ayırt etme kolaylığı sağlamıştır. Gelişen sefalometrik analiz yöntemleri ile birlikte Sınıf III maloklüzyonun tanımlanması, gerek dental açıdan, gerek yumuşak doku profili açısından, gerekse iskeletsel açıdan çok çeşitli şekilde yapılabilir. Sınıf III iskeletsel ve dişsel ilişkiler, Sınıf I normlar ile

karşılaştırıldığında, aşağıdaki genel belirleyiciler saptanmış ve bu özelliklerin yaşla birlikte artış gösterdiği belirtilmiştir (Guyers et al., 1986):

Sınıf III vakalarda;

1. SNA açısı maksiller retrüzyonun bir belirtisi olarak azalmıştır.
2. Maksillanın boyu normalden daha kısadır.
3. Mandibuler protrüzyon miktarı daha fazladır ve buna bağlı olarak SNB açısında artış gözlenir.
4. Mandibulanın efektif uzunluğu daha fazladır.
5. Gonial açı daha geniştir.
5. Mandibuler düzlem açısı normalden daha diktir.
6. Alt ön yüz yüksekliği daha fazladır.
7. Maksiller keserler anlamlı derecede protrüze, mandibuler keserler anlamlı derecede retrüzedir.

Reyes et al. (2006), Sınıf III ve Sınıf I bireyler karşılaştırıldığında Sınıf III bireylerde mandibula boyutlarında artış miktarının daha fazla olduğunu, pubertal atılımda bir gecikme gözlendiğini ve pubertal gelişimin daha geç sonlandığını belirtmişlerdir. Sınıf III bireylerde mandibuler uzunluk artışının daha fazla olması pubertal atılımın daha uzun süre devam etmesi ile ilişkilendirilmektedir (Kuc-Michalska and Baccetti 2010).

Klinik olarak Sınıf III bireylerde konkav yüz profili, retrüziv konumlanmış nazomaksiller yapılar ve yüzün alt bölgesinde belirginlik dikkat çekmektedir. Alt dudak sıklıkla üst dudağa göre daha protrüzivdir. Üst diş kavsi genellikle alt diş kavsinde daha dardır, overjet ve overbite miktarları yetersizdir (Ngan 1996a).

2.1.3. Komponentleri

Mandibuler prognatizm, Sınıf III maloklüzyonda sıklıkla karşımıza çıkabilmekte; ancak bu oklüzal ilişki oldukça geniş bir problemin sadece bir parçasını oluşturmaktadır (Guyer et al., 1986). Sınıf III maloklüzyon iskeletsel veya dişsel komponentlerin çeşitli kombinasyonları şeklinde oluşabilmektedir (Ngan 2005). Sınıf III maloklüzyonda öncelikle maloklüzyonun komponentleri

tanımlanmalıdır. Bunlar; aşırı mandibuler büyüme ve protrüziv konumlu mandibula, maksiller boyut yetersizliği ve retrüziv konumlu maksilla, protrüziv mandibuler dentisyon, retrüziv maksiller dentisyon ve bu komponentlerin kombinasyonu olarak değerlendirilmektedir (Ellis and McNamara 1984, Guyer et al., 1986).

Sınıf III maloklüzyonun komponentlerini inceleyen çalışmalar, Sınıf III maloklüzyonda, mandibuler prognati kadar maksiller retrognatinin de yaygın olduğunu göstermektedir. Araştırmacılar bu duruma dikkat çekmekte ve maksiller yetersizliğin, problemin önemli bir parçasını oluşturduğunu belirtmektedirler (Ellis and McNamara 1984, Guyer et al., 1986, Williams et al., 1986). İskeletsel Sınıf III maloklüzyonlu bireylerin %33 ila %52'si gibi büyük bir kısmında maksiller yetmezlik bulunduğu rapor edilmektedir (Sanborn 1955, Jacobson et al., 1974, Ellis and McNamara 1984, Guyer et al., 1986).

Sınıf III maloklüzyon ve ön çapraz kapanış prevelansı, ırk ve etnik gruplar arasında farklılıklar gösterdiği gibi maloklüzyonun komponentleri de bu gruplar arasında farklılıklar göstermektedir. Masaki (1980), Japon ve Amerika-Avrupa ırkını karşılaştırdığı çalışmasında Asya'lılarda maloklüzyonun sıklıkla maksiller yetersizlikten, Avrupa ve Amerikalılar da ise maloklüzyonun mandibuler protrüzyondan kaynaklı olduğunu gözlemlemiştir. Miyajima et al. (1997), Sınıf III maloklüzyona sahip Japon bayan hastalar üzerinde yaptıkları çalışmalarında, kranial kaideye göre maksillanın retrüziv konumda olduğunu, mandibuler uzunlukta artış izlendiğini belirtmişlerdir. Benzer şekilde Murata et al. (1990) da Japon bayan hastalarda maloklüzyonun maksiller retrüzyon ile birlikte geniş ve prognatik mandibuladan kaynaklı olduğunu bildirmişlerdir.

Sonuç olarak; Angle sınıflamasına göre yapılan bütün maloklüzyon tiplerinde olduğu gibi Sınıf III maloklüzyon, normal veya idealden farklı olan çeşitli iskeletsel ve dental komponentler içerebilir. Maloklüzyon komponentinin belirlenmesi uygun tedavi şeklinin seçiminde oldukça önemlidir.

2.1.4. Epidemiyolojisi

Sınıf III maloklüzyon, Angle maloklüzyon sınıflaması içerisinde en az görülme oranına sahiptir. Maloklüzyonun görülme sıklığı farklı etnik gruplar arasında değişiklik göstermektedir (Garner and Butt 1985, Siriwat and Jarabak 1985, El-Mangoury and Mostafa 1990, Silva and Kang 2001, Sayın ve Türkkahraman 2004, Souames et al., 2006, Gelgör ve ark., 2007, Perillo et al., 2010, Borzabadi-Farahani et al. 2009).

Sınıf III maloklüzyon ve ön çapraz kapanış özellikle Asya ırkında gözlenen yaygın klinik problemlerdir (McNamara et al., 2002). Ishii et al. (1987) en yoğun olarak gözlendiği Japon popülasyonunda maloklüzyonun görülme sıklığının %4-%13 olduğunu bildirmişlerdir. Lew et al. (1993) yaşları 12-14 arasında değişen 1050 çocuktan %12'sinde Sınıf III maloklüzyon gözlendiğini, Çin popülasyonunun beyaz ırkla karşılaştırıldığında daha yüksek insidansa sahip olduğunu rapor etmişlerdir.

Sınıf III maloklüzyonların insidansı beyaz ırkta %1-5 arasındadır (Emrich et al., 1965, Irie and Nakamura 1975). Siyahi Amerikalı bireylerde bu oran %5 ila %8 oranında belirtilmiştir (Altemus 1959, Garner and Butt 1985). Latin popülasyonunda yaşları 12 ila 18 arasında değişen 507 birey üzerinde yapılan bir çalışmada maloklüzyonun oranı %9.1 olarak bulunmuştur (Silva and Kang, 2001).

El-Mangoury and Mostafa (1990), Mısırlı 501 yetişkin bireyden %10.6'sında Sınıf III maloklüzyon gözlendiğini rapor etmişlerdir. 11 ila 14 yaş aralığında İranlı çocuklar üzerinde yapılan bir çalışmada ise maloklüzyonun insidansı %7.8 olarak belirtilmiştir (Borzabadi-Farahani et al., 2009).

Türk popülasyonunda yapılan incelemelerde Sınıf III maloklüzyonun görülme sıklığı %10 ila %12 oranında rapor edilmiştir (Sayın ve Türkkahraman 2004, Gelgör ve ark. 2007).

2.1.5. Etyolojisi

Etyoloji, tedavi planını etkileyen önemli bir faktör olduğu için çok iyi değerlendirilmelidir. Sınıf III maloklüzyonun etyolojisi, hem kalımsal hem de çevresel faktörlerin etkileşiminden dolayı multifaktöriyeldir.

İskeletsel Sınıf III maloklüzyon, genetik geçiş eğilimi fazla olan bir anomali türüdür. Özellikle mandibuler prognatide kalıtımın etkili olduğu belirtilmektedir. (Litton 1970, Proffit and Fields 2000a). Kalıtımın maloklüzyondaki etkisini gösteren en iyi örnek McGuigan tarafından çizilmiş olan prognatik mandibulaya sahip Hapsburg kraliyet ailesidir. Prognatik çene ucu, 40 aile ferdinden 33'ünde görülmektedir.

Sınıf III maloklüzyonda ailesel geçişin baskın olmasına dikkat çekilmiş ve iskeletsel büyüme modelinin genetik faktörler ile direk ilişkili olduğu belirtilmiştir (Nakasima et al., 1982).

İkiz kardeşlerin morfolojik özellikleri incelendiğinde, Sınıf III maloklüzyonun etiolojisinde genetiğin tek etkili faktör olmadığı, çevresel faktörlerin maloklüzyonun şiddeti üzerinde oldukça önemli rol oynadığı belirtilmiştir (Jena et al., 2005). Bu yüzden maloklüzyonun şiddetinin belirlenmesi genler ile çevresel faktörlerin etkileşimine bağlı olabilmektedir (Singh 1999).

Sınıf III maloklüzyonun gelişimde etkili olduğu düşünülen çevresel faktörleri şu şekilde sıralamak mümkündür (Subtelny 1980, Hickham 1991, Proffit and Fields 2000a):

1. Büyümüş tonsiller
2. Burun solunumunda zorlanma
3. Konjenital anatomik defektler
4. Hipofiz bezi hastalıkları
5. Mandibulanın protruziv konum alışkanlıkları
6. Postür
7. Travmalar
8. Altı yaş dişinin erken kaybı
9. Daimi keserlerin düzensiz erüpsiyonları

10. Üst çenede mikrodonti veya diş eksiklikleri, üst çenede gömülü dişlerin olması ve erken uygulanan çekimler

Büyümüş tonsiller nedeniyle solunum güçlüğü çeken bireylerde alt çene ileride konumlandırılır. Bu durumun uzun süre devam etmesi, dilin aşağıda ve ileride konumlanmasına neden olur. Anormal mandibuler postür aşırı mandibuler büyümeye neden olabilmekte; çünkü mandibuler kondilin fossadan sabit bir şekilde distraksiyonu büyümeyi aktive etmektedir (Proffit and Fields 2000a).

Sinüzit, septum deviasyonu, kronik burun iltihabı sonucu meydana gelen burun tıkanıklığı solunum güçlüğüne neden olmakta ve hasta ağız solunumu yapmaya yönelmektedir. Literatürde solunum fonksiyonu ile maksiller büyüme modeli arasındaki ilişki belirtilmiştir. Ağız solunumu yapan bireylerde maksillanın uzunluğu azalmakta (Lowe et al., 1996, Seto et al., 2001), yumuşak damak uzunluğu ve kalınlığı artmakta (Bacon et al., 1990, Johal and Conaghan 2004), maksilla transversal yönde daralmaktadır (Gross et al., 1994).

Konjenital bir anomali olan dudak damak yarıklarında da maksiller gelişim etkilenmekte ve Sınıf III maloklüzyon gözlenmektedir.

Büyüme hormonunun aşırı salgılanması ile sonuçlanan ön hipofiz bezi tümörü, el, ayak, alın ve mandibulada aşırı büyümenin gözlendiği akromegaliye neden olmaktadır. Akromegali teşhisi sıklıkla ortodontik konsültasyon gerektirmektedir. Klinik teşhiste; geç mandibuler büyüme ve sefalometrik radyografide sella turcica'daki genişleme dikkat çekmektedir. Bu durum erişkin dönemde Sınıf III maloklüzyon oluşumuna neden olmaktadır. Tümör çıkarıldığında aşırı büyüme durmakta; ancak iskeletsel deformite kalmakta ve sıklıkla ortognatik cerrahi gerekmektedir (Proffit and Fields 2000a).

2.2. Sınıf III Maloklüzyonlarda Tedavi Seçenekleri

Sınıf III maloklüzyon, görülme sıklığı az olmasına rağmen, tedavisi en zor ortodontik problemlerden biridir. Sınıf III bireylerde büyüme eğiliminin tahmin edilememesi, hem etkili tedavi planının seçimini hem de tedavi sonuçlarının stabil

kalmasını zorlaştırmaktadır (Kim et al., 1999, Arman ve ark., 2006, Baccetti et al., 2007).

Diğer maloklüzyonlardan farklı olarak Sınıf III maloklüzyonlu bireyler için profil, oklüzyondan daha fazla önem taşımaktadır. Bu nedenle ortodontik tedavinin amacı sadece iyi bir oklüzyon sağlamak değil ayrıca fasiyal görünümü de iyileştirmek olmalıdır (Kılıçoğlu ve Kırılıç 1998, Arman ve ark., 2006).

Sınıf III maloklüzyonun tedavisinde değerlendirilmesi gereken en önemli iki faktör; maloklüzyonun komponenti ve tedavi zamanlamasıdır. Büyüme ve gelişim döneminde fasiyal morfolojiyi etkilemek için önerilen tedavi modelleri; maksiller yetersizlik vakalarında fonksiyonel aygıtlar, mandibuler protrüzyon vakalarında çenelik, maksiller yetersizlik ve maksiller yetersizlikle birlikte mandibuler protrüzyonun birlikte gözlendiği vakalarda yüz maskesi kullanılmasıdır (Ngan et al., 1996, Ngan et al., 1998, Deguchi and McNamara 1999).

2.2.1. Fonksiyonel Aygıtlar

Sınıf III maloklüzyonda en çok kullanılan fonksiyonel aygıt Frankel tarafından geliştirilen FR-3 apareyidir. FR-3, maksiller kompleks üzerinde etkili olan kas kuvvetlerinin etkisini yok edecek şekilde dizayn edilmiş fonksiyonel bir apareydir (Ngan 2001).

Maksiller gelişim yetersizliği olan Sınıf III bireylerde FR-3 apareyi ile mandibuler büyüme vertikal olarak yönlendirilmekte ve maksiller yapılar üzerindeki kas kuvvetlerin etkisinin uzaklaştırılmasıyla maksillanın öne doğru büyümesi stimüle edilmektedir (McNamara and Hüge 1985). Bazı araştırmacılar ise apareyin maksilla üzerinde anlamlı bir iskeletsel etkisi olmadığını; etkilerini mandibulanın aşağı ve arka yönde rotasyonu ve alt keser dişlerin retrüzyonu olarak belirtmişlerdir (Loh and Kerr 1985, Kerr et al., 1989, Ülgen ve Fırat 1994, Baik et al., 2004).

Robertson (1983), FR-3 apareyinin dento-alveoler yapılar üzerinde etkili olduğunu, iskeletsel etkisinin ise sınırlı olduğunu bildirmiştir.

Yapılan çalışmalarda SNA açısında anlamlı bir artış olmadığı, etkilerin daha çok mandibula üzerinde olduğu rapor edilmiştir (Baik et al., 2004). FR-3 apareyi ile

tedavi sonrasında mandibulada aşağıya ve geriye rotasyon görülmüş ve vertikal boyutun artışı izlenmiştir (Ülgen ve Fırat 1994). Araştırmacılar, FR-3 apareyinin derin kapanışı olan Sınıf III maloklüzyonlu bireyler için endike olabileceğini belirtmişlerdir (Loh and Kerr 1985, Kerr and Tenhave 1988, Kerr et al. 1989). Aynı şekilde Ülgen ve Fırat (1994) da FR-3 tedavisi ile mandibulada aşağıya ve geriye rotasyon olduğunu, SNB açısındaki azalmadan dolayı ANB açısının arttığını ve alt keserlerde linguale eğilme olduğunu saptamışlardır.

Bu çalışmaların aksine, Levin et al. (2008), FR-3 apareyinin tam zamanlı kullanılmasının maksillanın hem boyutunda hem de konumunda önemli iskeletsel gelişmeye neden olduğunu belirtmişlerdir. Uzun dönem takip sonucu, tedavi uygulanmayan Sınıf III bireylerle karşılaştırıldığında orta yüz uzunluğundaki artışın tedavi sonrası dönemde de devam ettiği rapor edilmiştir (Levin et al., 2008).

FR-3 apareyi ile yüz maskesinin tedavi etkileri benzerlik göstermekle birlikte tedavi süreleri oldukça farklıdır. FR-3 apareyi ile Sınıf III maloklüzyonun düzeltilmesi 1-2.5 yıl sürmekteyken, bu süre yüz maskesi ile 6 aya kadar inmektedir (McNamara and Huges 1985, Ülgen ve Fırat 1994, Levin et al., 2008, Ngan et al., 1997).

2.2.2. Çenelik

Aşırı mandibuler büyümeden kaynaklı Sınıf III maloklüzyonlu bireylerde fasiyal estetiği düzeltmek için kullanılan çenelik apareyinin etkileri ortodontistlerin her zaman büyük ilgisini çekmiştir. 1960'lı yıllardan itibaren, çenelik Sınıf III maloklüzyonun erken dönem tedavisinde sıkça kullanılmaya başlanmıştır (Wendell and Nanda 1985, Sugawara and Mitani 1997). Çenelik, TME üzerine basınç uygulayarak kondiller büyümeyi yavaşlatmak ve yeniden yönlendirmek için dizayn edilmiş ortopedik bir apareydir (Gökalp ve Kurt 2005).

Maksillanın normal gelişim, mandibulanın aşırı büyüme gösterdiği Sınıf III maloklüzyonda çenelik ile uygulanan tedavinin amacı; mandibuler büyümeyi frenlemek ve yeniden yönlendirmektir (Liu et al., 2011). Yapılan klinik ve deneysel çalışmalar, çenelik apareyinin ortopedik etkilerini; mandibuler büyümenin yönlendirilmesi, mandibulanın saat yönünde rotasyonu, mandibuler büyümenin

frenlenmesi ve mandibula alt kenarında remodeling olarak bildirmişlerdir (Mitani and Sakamoto 1984, Sakamoto 1984, Wendell and Nanda 1985, Asano 1986, Mitani and Fukozawa 1986, Sugawara et al., 1990). Kondiller büyüme mekanik stimülasyonlardan etkilenmektedir (Gökalp ve Kurt 2005). Çenelik uygulaması ile temporomandibuler bölgede morfolojik değişiklikler oluşturulmakta ve bu değişiklikler mandibulanın remodelingini uyarmaktadır. İskeletsel Sınıf III maloklüzyonda iyileşme, hem TME'deki morfolojik değişiklikler hem de mandibulanın remodelingi ile sağlanmaktadır (Gökalp ve Kurt 2005).

Tedavi özellikle erken dönemde uygulandığında kalıcı iskeletsel değişiklikler elde edilmekte ve prognatik yüz görünümü değiştirilmektedir (Wendell and Nanda 1985).

Araştırmacılar, çenelik apareyi ile sadece sagittal yönde değil, vertikal yönde de uygun tedavi etkileri elde edildiğini rapor etmişlerdir (Pearson 1986, 1991).

Çenelik uygulamasının mandibula gelişimi üzerine etkisi konusunda fikir birliği bulunmamaktadır. Bazı araştırmacılar, çenelik apareyinin mandibuler büyümeyi azaltma etkisi olduğunu (Sakamoto et al., 1984, Wendell et al., 1985, Deguchi and McNamara 1999, Deguchi et al., 2002); bazıları ise büyüme üzerinde yavaşlatıcı etkisinin olmadığını; sadece mandibulada aşağı ve arka yönde rotasyona neden olduğunu belirtmişlerdir (Alhaija and Richardson 1999, Barrett et al., 2010).

Çenelik tedavisinin maksillanın ön arka yön gelişiminde bir artış sağlamadığı belirtilmektedir (Ritucci and Nanda 1984, Deguchi and McNamara 1999, Barrett et al., 2010). Bazı araştırmacılar ise çenelik tedavisi ile ön çapraz kapanışın erken dönemde düzeltilmesinin maksillanın ön arka yön gelişimini arttırdığını rapor etmişlerdir (Üner ve ark., 1995, Gökalp ve Kurt 2005). Sugawara et al. (1990), çenelik tedavisinden sonra büyüme değişikliklerini kontrol grubuyla karşılaştırmışlar, kontrol grubundaki bireylerde orta yüz yetersizliğinin tedavi grubundan daha belirgin olduğunu belirtmişlerdir.

Aktif tedavi ile sağlanan mandibuler uzunluktaki azalma etkisinin stabilitesi özellikle erkeklerde büyüme periyodu uzun sürdüğü için tartışılmaktadır (Deguchi and McNamara 1999). Sakamoto et al. (1984), sadece aktif tedavi sırasında mandibuler büyümenin frenlendiğini, tedavi sonrasında Sınıf III büyüme modelinin devam ettiğini belirtmişlerdir. Çenelik tedavisinin ilk aşamalarında iskeletsel profilde

önemli derecede iyileşme izlendiği; fakat bu tedavi sonuçlarının büyüme sonrasında korunamadığı rapor edilmiştir. Bu bulgular şiddetli mandibuler protrüzyona sahip bireylerde çenelik ile uygulanan ortopedik tedavinin her zaman uygun iskeletsel profili sağlayamayabileceğini göstermektedir (Sugawara et al., 1990).

Sonuç olarak; çeneliğin etkileri üzerine yapılan uzun ve kısa dönem çalışmalarda, tedavinin başlangıç aşamalarında iskeletsel profilin iyileştirildiği; ancak bu değişikliklerin daha sonra korunamadığı belirtilmektedir. Bu bulgular çenelik kullanımına sınırlamalar ve öneriler getirmektedir (Sugawara et al., 1997):

1. Çenelik, ön çapraz kapanışın erken dönemde düzeltilmesi ve fonksiyonel oklüzyonun sağlanmasında kullanılabilir.
2. Tedavinin birinci fazından sonra nüks gözlenirse bile sabit tedavi safhasında dentoalveoler kompanzasyonla kamufle edilebilecek hafif ve orta şiddetli iskeletsel Sınıf III maloklüzyon tedavisinde uygulanabilir.
3. Aşırı mandibuler büyümenin gözlemlendiği bireylerde çenelik uygulaması kontrendikedir. Bu hastalarda fonksiyonel ve stabil bir oklüzyonun sağlanması için büyüme tamamlandıktan sonra ortognatik cerrahi prosedürleri önerilmektedir.

2.2.3. Yüz Maskesi

Sınıf III maloklüzyonun yapısal etyolojisinde maksiller yetmezliğin önemli bir yer tutması (Ellis and McNamara 1984, Guyer et al., 1986), maksiller büyümeyi arttırmanın önemini vurgulamıştır. Yapılan hayvan çalışmaları protraksiyon kuvvetleri ile maksillanın sutural büyümesinin arttırılabildiğini göstermiştir (Nanda 1978, Jackson et al., 1979). Bu yüzden Sınıf III maloklüzyonlu bireylerin çoğunda maksiller protraksiyon, etkili bir tedavi seçeneği olarak düşünülmektedir.

1944 yılında Oppenheim, mandibulanın geriye hareketinin mümkün olmadığını; fakat mandibuler büyümeyi kompanse etmek için maksillanın ileri alınabileceğini bildirmiştir. 60'lı yılların sonlarında Delaire tarafından geliştirilen 'ortopedik yüz maskesi' ile maksiller protraksiyon etkin şekilde uygulamaya konmuştur. Petit (1983), aparey ile uygulanan kuvvet miktarını artırarak, Delaire

maskesini etki mekanizması aynı kalacak şekilde modifiye etmiştir ve böylece toplam tedavi süresini azaltmıştır.

Ortopedik yüz maskeleri 3 temel bölümden oluşmaktadır:

1. Yüz maskesi
 - a. Alın bölgesinden destek alan kısım
 - b. Çene ucundan ve/veya elmacık kemiklerinden destek alan kısım
 - c. Kuvvetin uygulandığı prelabial ark
2. Ağız içi destek sistemi
3. Elastikler

Günümüzde değişik dizaynlarda yüz maskeleri bulunmaktadır. Bunlar:

1. Delaire tipi yüz maskesi
2. Petit tipi yüz maskesi
3. Nanda modifiye yüz maskesi
4. Tubinger yüz maskesi
5. Grummons yüz maskesi
6. Altuğ mini maksiller protraksiyon apareyidir.

Yüz maskesi, elastikler ile maksillayı aşağı ve öne doğru çekmeye olanak sağlayan, ayarlanabilir bir anterior bara sahiptir. Palatal düzlemin saat yönünün tersine rotasyonunu en aza indirmek için protraksiyon elastiklerinin maksiller kanin dişlere yakın, oklüzal düzlemle 30^0 açı yapacak şekilde yerleştirilmesi önerilmektedir (Ngan et al., 1997, Ngan et al., 1998). Maksiller protraksiyon için, hastanın yaşına bağlı olarak, genellikle tek taraflı 300-600 gr kuvvet uygulanması gerekmektedir. Hastaların apareylerini günlük 12 saat süre ile kullanmaları tavsiye edilmektedir (Ngan 2005).

Protraksiyon sırasında uygulanan ağır ortopedik kuvvetlere karşı direnç gösterebilecek rijit ağız içi destek ünitelerine ihtiyaç duyulmaktadır. Bu amaçla oklüzyonu kapalı akrilik plaklar (Lertpitayakun et al., 2001, Keleş ve ark., 2002), değişik tipte üst çene genişletme aygıtları (Ngan et al., 1997, Williams et al., 1997, Tortop ve ark., 2007) ve rijit labiolingual arklar (Mermigos et al., 1990, Chong et al., 1996, Kılıçoğlu ve Kırılıç 1998) kullanılmaktadır. Bazı araştırmacılar protraksiyon tedavisinde, iskeletsel cevabı arttırmak için, destek ünitesindeki diş sayısını artırmayı önermişlerdir (Sarver and Johnston 1989, Alcan ve ark., 2000). Bonded maksiller

akrilik splint genişletme aygıtının yüz maskesinin iskeletsel cevabını arttırmak, oklüzal temasları engellemek ve aygıtın rijiditesini arttırmak için kullanımı önerilmektedir (Sarver and Johston 1989, Mossaz 1989, Baccetti et al., 1998). Ayrıca derin kapanışa sahip bireylerde bonded genişletme apareyi arka ısırma blokları gibi rol oynamakta ve ön çapraz kapanışın düzeltilmesini kolaylaştırmaktadır.

Sınıf III maloklüzyonlu bireylerde büyüme gelişim döneminde, maksiller büyüme artırmak amacıyla ortopedik yüz maskesi yaygın olarak kullanılmaktadır. Bu tedavi yaklaşımı maksiller protraksiyon olarak adlandırılmasına rağmen, düzelme hem sagittal hem de vertikal düzlemlerde iskeletsel ve dişsel hareketlerin kombinasyonu ile meydana gelmektedir (Nartallo-Turley and Turley 1998). Maksiller protraksiyon tedavisinin etkileri:

1. Maksillada öne doğru yer değiştirme (Ishii et al., 1987, Mermigos et al., 1990, Shanker et al., 1996, da Silva Filho et al., 1998, Nartallo-Turley and Turley 1998, Pangrazio et al., 1998, Saadia et al., 2000).
2. Maksillanın saat yönünün tersine rotasyonu (Ishii et al., 1987, da Silva Filho et al., 1998, Nartallo-Turley and Turley 1998, Yoshida et al., 1999).
3. Mandibulada aşağı ve arka yönde rotasyon (Ishii et al., 1987, Williams et al., 1997, da Silva Filho et al., 1998, Gallagher et al., 1998, Kapust et al., 1998, Macdonald et al., 1999, Yoshida et al., 1999, Üçüncü ve ark., 2000, Alcan ve ark., 2000).
4. Fasiyal profilde iyileşme (da Silva Filho et al., 1998, Kapust et al., 1998, Kılıçoğlu and Kırılıç 1998, Nartallo-Turley and Turley 1998, Pangrazio et al., 1998, Macdonald et al., 1999, Saadia et al., 2000).
5. Maksiller keserlerde protrüzyon (Baik 1995, Williams et al., 1997, da Silva Filho et al., 1998, Kılıçoğlu and Kırılıç 1998, Macdonald et al., 1999, Yoshida et al., 1999).
6. Mandibuler keserlerde retrüzyon (Baik 1995, Chong et al., 1996, da Silva Filho et al., 1998, Gallagher et al., 1998, Kılıçoğlu and Kırılıç 1998, Macdonald et al., 1999).
7. Vertikal boyutta artış (Mermigos et al., 1990, Williams et al., 1997, da Silva Filho et al., 1998, Kılıçoğlu and Kırılıç 1998, Macdonald et al., 1999, Alcan ve ark., 2000, Üçüncü ve ark., 2000).

Yüz maskesi tedavisi erken dönemde uygulansa bile tedavinin hemen hemen kaçınılmaz iki yan etkisi vardır. Bu yan etkiler, maksillaya göre maksiller dişlerin ileri hareketi ve mandibulanın aşağı ve arka yönde rotasyonudur. Bu etkiler göz önünde bulundurularak vaka seçimi yapılması önerilmektedir (Proffit and Fields 2000b).

2.2.3.1. Hızlı Üst Çene Genişletmesinin Maksiller Protraksiyona Etkisi

Üst çene genişletmesi, yüz maskesi ile Sınıf III maloklüzyon tedavisinin rutin bir parçası olarak uygulanmaktadır.

Maksilla, çene yüz sistemindeki frontal, nazal, lakrimal, ethmoid, palatina, vomer, zygoma, inferior nazal konka ve diğer maksiller yarı olmak üzere 9 kemikle eklem yapmaktadır. Nazomaksiller kompleksin gelişiminde maksillanın bu kemiklerle oluşturduğu sutural yapılar önemli rol oynamaktadır. Starnbach et al. (1966), palatal genişletmenin sadece intermaksiller suturaları değil maksilla çevresindeki sutural yapıların tamamını etkilediğini belirtmişlerdir. Hızlı üst çene genişletmesi, maksillanın diğer kemiklerle yaptığı sutural artikülasyonu bozarak suturalarda hücresel cevabı başlatmakta ve yüz maskesinin protraksiyon etkisini arttırmaktadır (Haas et al., 1996, Baccetti et al., 1998, da Silva Filho et al., 1998, Gautam et al., 2009).

Haas (1961), üst çene genişletmesi ile maksillanın daima aşağı yönde ve sıklıkla da öne doğru hareket ettiğini belirtmiştir. Araştırmacı, maksillada öne ve aşağıya doğru oluşan tipping hareketinin, mandibulada saat yönünde rotasyon oluşturduğunu ve profil konveksitesini arttırdığını belirterek; bu etkilerin özellikle orta şiddette Sınıf III ve psödo Sınıf III vakaların tedavisinde yararlı olduğunu rapor etmiştir.

Maksiller protraksiyon, üst çene genişletmesi ile birlikte uygulandığında maksillanın ileri yön hareket miktarında artış olduğu bildiren çalışmalar mevcuttur. (Ngan et al., 1997). Genişletmenin faydaları olarak arka çapraz kapanışın düzeltilmesi, ark uzunluğunun arttırılması, kapanışın açılması, maksilla çevresindeki sutural yapıların gevşetilmesi veya aktivasyonu ve maksiller kompleksin ileri ve aşağı hareketi sayılabilir.

Maksiller yetersizlik vakalarında üst çene ark genişliğinde yetersizlik oldukça yaygın gözleendiğinden, çeşitli protraksiyon apareyleri ile birlikte üst çene genişletmesi sıklıkla uygulanmaktadır (Baik 1995, Saadia et al., 2000, Franchi et al., 2004). Ayrıca uygulanan protraksiyon kuvvetlerinin maksillanın ön bölümünde transversal yönde darlık oluşturduğu belirtilmiştir (Itoh et al., 1985, Hata et al., 1987). Araştırmacılar, transversal yönde yetersizlik olmayan hastalarda da maksiller sutural sistemi ayırmak ve tedavi ile darlık oluşumunu engellemek için genişletme tedavisi önermektedirler (Haas 1965, Lee et al., 1997).

Hızlı üst çene genişletmesi ile maksiller protraksiyon tedavisinin etkilerinde artış olduğu belirtilmektedir (Baik 1995, Gautam et al., 2009).

Sınıf III maloklüzyonun tedavisinde hızlı üst çene genişletme ile birlikte yüz maskesi uygulandığında A noktası, ANS ve maksiller molar dişlerde daha fazla ileri yönde hareket izlendiği rapor edilmiştir (Baik 1995). Protraksiyon tedavisi üst çene genişletme ile desteklediğinde, nazomaksiller yapıların ileri ve aşağı yön hareketi maksillanın doğal büyüme yönüne oldukça yakındır. Bu nedenle biyomekanik olarak maksiller yetersizlikten kaynaklı Sınıf III maloklüzyonlu bireylerde protraksiyon ve hızlı üst çene genişletmesi daha etkili bir tedavi metodudur (Gautam et al., 2009).

Farranato et al. (2011), hızlı üst çene genişletmenin sagittal ve vertikal etkilerini farklı maloklüzyon tipleri üzerinde değerlendirmişlerdir. Araştırmacılar, sadece iskeletsel Sınıf III maloklüzyonlu bireylerde maksillanın ileri yönde hareketinin istatistiksel olarak anlamlı olduğunu ve mandibulanın arka ve aşağı yönde rotasyon yaptığını belirtmişlerdir.

Kim et al. (1999), literatürde protraksiyon tedavisi üzerine yayınlanmış çalışmalarını taramış ve meta analiz yöntemi ile elemişlerdir. Seçtikleri çalışmalarda uygulanmış ağız içi ankraj sistemine göre genişletme yapılmış ve yapılmamış grupları oluşturmuşlar ve protraksiyon tedavisinin etkilerini değerlendirmişlerdir. Hızlı üst çene genişletmesi uygulanmayan grupta genişletme grubuna göre üst keserlerde daha fazla labiale hareket izlendiğini belirtmişlerdir. Araştırmacılar ayrıca genişletme uygulanan ve uygulanmayan gruplar karşılaştırıldığında tedavi sonuçları benzer olmasına rağmen tedavi süresinin genişletme grubunda daha kısa olduğunu bildirmişlerdir. Bu sonuçlara dayanarak daha fazla iskeletsel etki daha az dişsel etki

sağlamak ve tedavi süresini kısaltmak için protraksiyon tedavisi ile birlikte hızlı üst çene genişletme uygulanması önerilmektedir.

Da Silva Filho et al. (1998), hızlı üst çene genişletmesi ile birlikte yüz maskesinin, dentofasiyal yapılar üzerine etkilerini araştırdıkları çalışmalarının sonucunda genişletmeyi takiben hemen protraksiyon uygulanması gerektiğini rapor etmişlerdir.

Bu görüşlerin dışında, üst çene genişletmesinin maksiller protraksiyon tedavisinin etkileri üzerinde artırıcı bir etkisi olmadığı da savunulmaktadır (Vaughn et al., 2005, Atilla 2007, Tortop ve ark., 2007)

Vaughn et al. (2005), protraksiyon tedavisinin etkisini araştırdıkları çalışmalarında genişletme uygulanan ve uygulanmayan gruplar arasında tedavi etkinliği ve tedavi süresi açısından anlamlı bir farklılık bulunmadığını belirtmişlerdir. Araştırmacılar, üst çenede transversal yönde darlık veya ark uyumsuzluğu gibi problemler olmadığı sürece, üst çene genişletmesinin, Sınıf III maloklüzyonun tedavisinde önemli bir katkı sağlamadığını savunmaktadır.

2.3. Sınıf III Maloklüzyonlarda Tedavi Zamanlaması

Sınıf III maloklüzyonların erken dönem tedavisi uzun yıllardan beri tartışılmaktadır. Daha uygun bir dentofasiyal gelişimin sağlanabileceği koşulları yaratmak için Sınıf III maloklüzyonların erken dönemde tedavisi önerilmektedir (Joondeph 1993, Campbell 1983, Saadia and Torres 2000).

Erken dönem tedavinin amaçları (Campbell 1983, Joondeph 1993, Ngan 2005):

1. Sınıf III maloklüzyona genellikle eşlik eden ön çapraz kapanışı düzeltmek. Ön çapraz kapanışın erken dönemde düzeltilmesi horizontal yönde çene ilişkilerinin kötüleşmesini engellemekte önemli bir faktör olarak belirtilmektedir.
2. İskeletsel yetersizlikleri düzeltmek ve daha sonraki büyüme atılımı için daha iyi bir ortam hazırlamak. Aşırı mandibuler büyümede genellikle alt keser dişlerin dental kompanzasyonu görülmektedir. Çenelik veya yüz maskesi

kullanarak erken dönemde tedavinin yapılması iskeletsel ilişkiyi düzelterek dental kompanzasyonları azaltmaktadır.

3. Oklüzal fonksiyonu iyileştirmek. Ön çapraz kapanış nedeni genellikle fonksiyonel kaymadır. Bu durumda erken tedavi ile sentrik oklüzyon ve sentrik ilişki yetersizlikleri elimine edilebilir.
4. Ortognatik cerrahi ihtiyacını azaltmak ve ikinci safha tedavi işlemlerini kolaylaştırmak. Cerrahi tedavi gerekli olsa bile transvers yön boyutların erken düzeltilmesi ve maksillanın büyüme potansiyelinin artırılması ile cerrahi işlemlerin derecesi azaltılabilir.
5. Fiziksel ve psikolojik gelişimin en önemli süreci olan çocukluk ve ilk gençlik dönemlerinde daha iyi bir fasiyal estetik sağlayarak çocuğun psiko-sosyal gelişimini iyileştirmektedir.

Tedavinin sadece ortodontik veya ortopedik bir yaklaşımla tamamlanabileceğini ya da büyüme tamamlandığında ilave bir cerrahi yaklaşımın gerekli olacağını belirlemede kesin bir kriter olmadığından, iskeletsel Sınıf III maloklüzyonlu bireylerde tedavi zamanlaması hakkında ortodontistler arasında bir ikilem söz konusudur (Takada et al., 1993). Klinisyenlerin Sınıf III maloklüzyonlu bireylerde erken tedavi konusundaki kaygılarının nedeni mandibuler büyümenin tahmin edilememesidir (Lu et al., 1993, Ngan 2001). Detaylı dental, fonksiyonel, profil ve sefalometrik değerlendirmeler, erken ortopedik tedaviye uygun cevap verebilecek Sınıf III maloklüzyonlu hastaların belirlenmesinde yardımcı olmaktadır (Ngan 2006).

Maksiller yetersizlikten kaynaklanan iskeletsel Sınıf III maloklüzyon vakalarının tedavisinde çeşitli tipte maksiller protraksiyon aygıtları, son yıllarda artan bir sıklıkla uygulanmakta ve başarılı sonuçlar alınmaktadır (Ngan 2005).

Yapılan sefalometrik ve morfometrik çalışmalarda, Sınıf III maloklüzyonda erken dönem tedavi ile geç dönem tedavi sonuçlarına göre daha uygun kraniofasiyal değişiklikler sağlandığı belirtilmiştir (Baccetti et al., 2000, Saadia et al., 2000, Franchi et al., 2004, Kajiyama et al., 2004, Yavuz ve ark., 2009). Erken dönem protraksiyon tedavisinin ana hedefi, sutural büyümeden yararlanarak maksillanın öne doğru yer değiştirmesini artırmaktır (Ngan 2005). Melsen and Melsen (1982)'in

histolojik bulgularına göre midpalatal sutur 8-10 yaşlarında düz ve geniştir ve sutur 10-13 yaş döneminde daha squamoz olmakta ve kısmen kapanmaktadır.

Tedavi sonrasında anterior oklüzyonun korunmasını sağlamak amacıyla tedaviye üst santral dişlerin erüpsiyonlarını takiben başlanması önerilmektedir (Campbell 1983, Ngan et al., 1997, McNamara et al., 2002). Proffit and Fields (2000b) de daha fazla iskeletsel etki ve daha az dişsel etki elde etmek için 8 yaşından önce maksiller protraksiyon tedavisine başlanmasını önermektedir.

Maksiller protraksiyon tedavisinin, erken dönemde daha fazla ortopedik değişikliğe neden olduğunu belirten birçok çalışma bulunmaktadır (Takada et al., 1993, Baccetti et al., 1998, Kapust et al., 1998, Cha 2003). Erken pubertal ve pubertal atılım dönemlerinde benzer iskeletsel cevap elde edilirken, pubertal atılım sonrası dönemde iskeletsel cevapta azalma dentoalveoler etkilerde artış olduğu belirtilmektedir (Takada et al., 1993, Cha 2003). Ayrıca yaşla birlikte mandibuler posterior rotasyonun artış gösterdiği bildirilmektedir (Kapust et al., 1998).

Bu çalışmaların dışında, yaş faktörünün protraksiyon tedavisinin sonuçlarına fazla etkisi olmadığını bildiren araştırmalar da mevcuttur (Baik 1995, Merwin et al., 1997, Sung and Baik 1998, Yüksel ve ark., 2001).

Sung and Baik (1998), 7 ila 12 yaşlar arası fasial büyüme üzerine yüz maskesinin etkilerini değerlendirdikleri çalışmalarında yaşlara göre tedavi değişikliklerini karşılaştırmışlar ve gruplar arasında anlamlı farklılıklar olmadığını belirtmişlerdir.

Merwin et al. (1997), Tubinger tipi yüz maskesi ve hızlı üst çene genişletmesi uygulayarak tedavi ettikleri vakalarını 8 yaş öncesi (5-8 yaş) ve 8 yaş sonrası (9-12 yaş) olmak üzere iki gruba ayırmışlar ve tedavi farklarını değerlendirmişlerdir. Bu veriler maksiller protraksiyon tedavisine 8 yaşından önce veya sonra başlandığında benzer iskeletsel cevabın sağlanabileceğini göstermiştir.

Protraksiyon tedavisinde erken dönem tedavinin etkisini değerlendiren araştırmaların çoğunda hem erkek hem de bayan hastalar kullanılmıştır (Merwin et al., 1997, Baccetti et al., 1998, Kapust et al., 1998, Sung and Baik 1998, Cha 2003).

Fishman (1982), 1100 el-bilek radyografını değerlendirerek, kızlardaki iskeletsel maturasyonun erkeklere göre 1.07-2.04 yıl daha erken seyrettiğini bildirmiştir. Kız ve erkek bireylerin kronolojik yaşları aynı olsa da, erkeklerin

iskeletsel gelişim dönemleri daha geriden seyretmektedir. Suda et al. (2000), protrakسیون tedavisinde etkili tedavi planı ve ideal tedavi zamanlaması için kronolojik yaş yerine kemik yaşının esas alınması gerektiğini belirtmişlerdir. Ayrıca erken dönem tedavinin etkisi araştırıldığında cinsiyetler arasındaki büyüme farklılığına da dikkat çekmişlerdir.

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

Pozitif faktörler; iyi fasiyal estetik, hafif iskeletsel uyumsuzluk (ANB >-2), ön arka yönde fonksiyonel kayma, horizontal büyüme yönü, simetrik kondiler büyüme, ailesel hikayenin bulunmaması, iyi kooperasyon beklentisi ve büyümenin devam etmesi gibi kriterleri içerir.

Negatif faktörler ise; yetersiz fasiyal estetik, ailesel hikaye, şiddetli iskeletsel uyumsuzluk, ön arka yönde herhangi bir fonksiyonel kaymanın olmaması, vertikal büyüme yönü, asimetrik kondiler büyüme, zayıf kooperasyon ve büyümenin tamamlanması kriterlerini içermektedir (Turpin 1981).

2.4. Sınıf III Maloklüzyonda Yumuşak Doku Profilinin Önemi

Psikolojik durum, sosyalleşme ve bireyin kendine güveni, fiziksel görünüm ile ilişkilidir. Özellikle özgüvenin yüz görünümüne önemli derecede bağlı olduğu belirtilmiştir (Hershon and Giddon 1980). Sınıf III maloklüzyonlu bireylerde diğer maloklüzyonlardan farklı olarak bireylerin esas şikayetleri fasiyal görünümleri olduğundan, tedavinin temel amacı ideal veya kabul edilebilir bir yumuşak doku profili sağlamak olmalıdır (Kılıç ve ark., 2010).

Ortodontik diş hareketlerinin yüz estetiğini değiştirdiği genel kabul görmektedir. Ortodontistler güzelliği tanımlamaya çalışırken mevcut fasiyal dengenin ortodontik diş hareketlerinden nasıl etkileneceğini de tahmin etmeye

çalışmışlardır (Arnett and Bergman 1993). Araştırmacılar oklüzyon ile fasiyal görünümün birbirine bağlı olduğunu belirtmişlerdir (Downs 1956, Steiner 1959). Dişler düzgün bir şekilde sıralandığında ve oklüzyon sefalometrik standartlara uygun olarak düzeltildiğinde ideal yüz estetiğinin de sağlanacağını bildirmişlerdir (Tweed 1954, Downs 1956, Steiner 1959).

Sefalometrik radyografiye yumuşak doku ölçümlerinin girmesiyle estetik fasiyal profili, nicel ve nitel olarak değerlendirmek için çeşitli analizler geliştirilmiştir (Tweed 1954, Downs 1956, Steiner 1959, Merrifield 1966, Holdaway 1983, 1984). Holdaway (1983), yumuşak doku profilinin ortodontik tedavi planında önemli bir rol oynadığını belirtmiştir.

Bazı araştırmacılar, konkav fasiyal profil, retrüviz nazomaksiller yapılar ve belirgin alt yüz ile karakterize olan Sınıf III maloklüzyonda ortopedik tedavinin yumuşak doku profili üzerine etkilerini incelemişler ve yumuşak doku profilinde önemli iyileşme olduğunu belirtmişlerdir (Ngan 1996b, Kılıçoğlu ve Kırılıç 1998, Abu Alhaija and Richardson 1999, Arman ve ark. 2004, 2006, Kırıcellı ve Pektaş 2008).

Ngan (1996), maksiller protraksiyonun iskeletsel ve yumuşak doku profili üzerine etkilerini değerlendirdiği çalışmasında, maksillanın ileri yön hareketinde sert dokuda oluşan cevabının %50-%79 'unun yumuşak dokuda da izlendiğini, mandibulanın aşağı ve arka yönde rotasyon hareketinin %71-%81'inin yumuşak dokuya yansıdığını rapor etmiştir.

Maksiller protraksiyon tedavisi ile fasiyal konkavitenin azaltıldığı ve tedavinin etkilerinin özellikle üst dudak bölgesinde daha belirgin olduğu belirtilmiştir (Kılıçoğlu ve Kırılıç 1998).

Ortopedik tedavi ile sert dokularda elde edilen cevap çeneleri örten yumuşak dokularda da izlenmekte ve yumuşak doku fasiyal profil iyileştirilmektedir (Kılıç ve ark., 2010). Bu araştırmanın amacı; farklı iskeletsel büyüme ve gelişim dönemindeki Sınıf III anomalili çocuklarda hızlı üst çene genişletme aygıtı ile yüz maskesi kullanımının yumuşak doku profili üzerine etkilerinin incelenmesidir.

Çalışmamızın başlangıç hipotezi, “farklı iskeletsel büyüme ve gelişim dönemindeki Sınıf III anomalili çocuklarda hızlı üst çene genişletme aygıtı ile yüz maskesi kullanımının yumuşak doku profili üzerine etkileri arasında fark yoktur” şeklindedir.

3. GEREÇ VE YÖNTEM

3.1. Bireylerin Seçimi ve Gruplarının Oluşturulması

Çalışmamız, Süleyman Demirel Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı kliniğine tedavi olma isteği ile başvuran, maksiller retrognati kaynaklı iskeletsel Sınıf III maloklüzyona sahip 23 kız ve 22 erkek, toplam 45 birey üzerinde yürütüldü.

Çalışmaya dahil edilen bireylerin seçiminde şu kriterler esas alındı:

1. Sınıf III molar ilişki, anterior dişler arasında çapraz kapanışın bulunması, orta yüz yetersizliği ve konkav profilin varlığı.
2. Daimi kesici dişlerin sürmüş olması.
3. İskeletsel gelişim dönemi olarak pubertal atılım öncesi, pubertal atılım ve pubertal atılım sonrası dönemlerde olmaları.
4. Sefalometrik tanıda ANB açısı ve Witts ölçümünün negatif değerlerde olması.
5. Herhangi bir kraniofasiyal anomaliye ve sistemik rahatsızlığa sahip olmamaları.
6. Daha önce hiçbir ortodontik tedavi görmemiş olmaları.
7. Kabul edilebilir bir kooperasyon göstermeleri.

Bu kriterlere uygun olarak seçilen 45 hasta, Helm et al. (1971)'in el-bilek kriterleri esas alınarak iskeletsel gelişim dönemlerine göre pubertal atılım öncesi (G1), pubertal atılım (G2), pubertal atılım sonrası (G3) olmak üzere üç grupta incelendi (Tablo 1). Kayıtlarda bireylerin kronolojik yaş ortalamaları G1 grubunda 9.47 ± 1.24 yıl; G2 grubunda 11.80 ± 1.44 yıl; G3 grubunda 13.35 ± 1.81 yıl olarak belirlendi (Tablo 2).

Hastaların tümüne ve velilerine uygulanacak tedavi yöntemi, gönüllülerin dahil olacağı araştırma projesinin amacı ve işleyişi hakkında bilgi verildi ve katılımcı olmak için onamları alındı. Ayrıca 23/06/2009 tarihinde Süleyman Demirel Üniversitesi Tıp Fakültesi Etik Kurulu'ndan çalışmanın etik kurallara uygun olduğuna dair 04/35 sayılı belge alındı (Ek 1).

Tablo 1: İskeletsel gelişim dönemlerine göre bireylerin dağılımı.

	El-bilek dönemleri	Kız (n=23)	Erkek (n=22)	Toplam (n=45)
G1 (n=22)	PP2=	7	10	17
	MP3=	2	3	5
G2 (n=12)	S	2	2	4
	MP3cap	4	4	8
G3 (n=11)	DP3u	5	3	8
	PP3u	-	-	-
	MP3u	3	-	3

Tablo 2: Gelişim gruplarının kronolojik yaş ortalamaları.

	\bar{x}	$\pm S \bar{x}$	Minimum	Maksimum
G1 (n=22)	9.47	1.24	7.18	12.67
G2 (n=12)	11.80	1.44	9.00	14.04
G3 (n=11)	13.35	1.81	11.13	16.76
Toplam	11.04	2.17	7.18	16.76

Çalışmamızın materyalini, tüm tedavi gruplarındaki hastaların tedavi başında (T1) ve tedavi sonunda (T2) alınmış olan toplam 90 adet lateral sefalometrik radyografi ve toplam 90 adet el-bilek radyografisi oluşturmaktadır. Bunların dışında her bireyden postero-anterior ve panoramik radyografiler, ağız içi ve dışı fotoğraflar ve ortodontik modeller, T1 ve T2 dönemlerinde alındı (Resim 1,2,3,4,5,6).



Resim 1: G1 grubunda örnek bir vakaya ait T1 ağız dışı ve içi görüntüleri.



Resim 2: G1 grubunda örnek bir vakaya ait T2 ağız dışı ve içi görüntüleri.



Resim 3: G2 grubunda örnek bir vakaya ait T1 ağız dışı ve içi görüntüleri.



Resim 4: G2 grubunda örnek bir vakaya ait T2 ağız dışı ve içi görüntüleri.



Resim 5: G3 grubunda örnek bir vakaya ait T1 ağız dışı ve içi görüntüleri.



Resim 6: G3 grubunda örnek bir vakaya ait T2 ağız dışı ve içi görüntüleri.

Araştırma grubuna dahil edilen tüm bireylerinin lateral sefalometrik filmlerinin elde edilmesinde "Planmeca 2002 CC Proline Pan/Ceph X-Ray" marka röntgen cihazı kullanıldı. Işın kaynağı ile film arasındaki uzaklık 160 cm, ortaoksal düzlem ile film arası uzaklık 16 cm olarak standardize edildi. Filmler çekilirken dişler sentrik oklüzyona getirildi ve olası yumuşak doku gerilmelerini engellemek için dudakların istirahat konumları kontrol edildi. Frankfurt horizontal düzlemin (FH düzlemi) yere paralel olmasına dikkat edildi. Baş bu şekilde sefalostatın kulak çubukları ile sabitleştirildi ve kemik yaşlarına uygun kVp ve saniyede ışın verecek şekilde röntgen cihazı ayarlanarak filmler elde edildi.

El-bilek filmleri elde edilirken, hastaların sol eli, bilek kısmı kasetin ortasına gelecek ve avuç içi kasete degecek şekilde yerleştirildi ve odak film uzaklığı 160 cm olarak ayarlandı. Santral ışın filme dik ve karpal kemiklerin ortasından geçecek şekilde yönlendirildi. Işın 60 kV- 0.4 mA ile 0.4 s süreyle verilerek filmler çekildi.

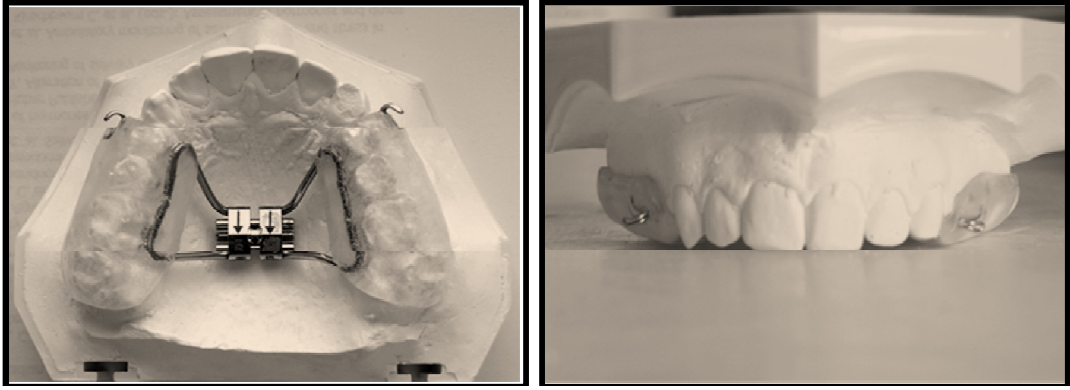
Alınan el-bilek radyografiler ile bireylerin iskeletsel gelişim dönemleri belirlendi, lateral sefalometrik filmler üzerinde açısal ve lineer ölçümler ile sert doku ve yumuşak doku profil değişimleri incelendi, alçı modeller üzerinde dental ölçüm yapıldı.

3.2. Hızlı Üst Çene Genişletme Apareylerinin Yapımı

Kayıtların tamamlanmasından sonra her bireye uygun üst dişli ölçü kaşıkları seçilerek aljinat ölçü maddesi ile hastaların üst çene ölçüleri alınarak çalışma modelleri elde edildi. Elde edilen çalışma modelleri üzerinde diş ve doku destekli, bonded hızlı üst çene genişletme aygıtı hazırlandı. Apareyin yapımında 9.0 mm genişletme yapabilen Hyrax vida (Scheu-Dental, Iserlohn, Germany) kullanıldı. Akrilik plağın sağ ve sol bukkal kısımlarına, maksiller kanin dişlerin distaline gelecek şekilde ağız dışı kuvvetin uygulanabilmesi için 0.6 mm yuvarlak kroşe telinden yapılmış kancalar ilave edildi (Resim 7). Olası sızıntıların klinik olarak fark edilebilmesi için, tüm apareyler şeffaf renkten yapıldı. Hazırlanan apareyleri yapıştırmadan önce hasta ağızında o bölgede çürük olup olmadığı ve dişeti kontrolü yapıldı. Laboratuvar işlemlerinin tamamlanmasının ardından genişletme apareylerinin

ağız içi uyumları kontrol edildi. Hareketli apareyler daha sonra cam iyonomer siman (Voco GmbH, Cuxhaven, Germany) ile yapıştırıldı.

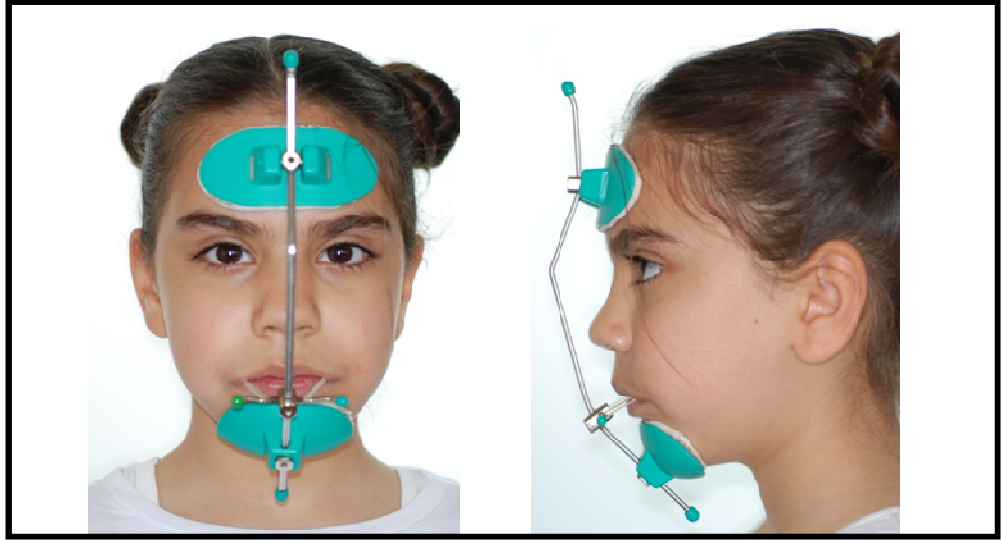
Apareyler uygulandıktan sonra hasta ve ailesi vidanın nasıl açılacağı, ağız hijyeni ve beslenmenin nasıl sağlanacağı konularında bilgilendirildi ve ilk aktivasyon gerçekleştirildi. Tedavi grubunda yer alan tüm hastalara vidayı günde iki defa 12 saat ara ile 1 tur (0.25 mm) açmaları söylendi ve hastalar bir hafta sonra kontrole çağrıldı. Bir haftanın sonunda üst oklüzal radyografi alınarak palatal suturdaki açılma kontrol edildi. İlk haftadan sonra hastalara vidayı 10 gün süreyle günde bir defa 1 tur, takiben 15 gün iki günde bir defa 1 tur açmaları önerildi. Birinci ayın sonunda vida toplam 32 tur açılarak genişletme işlemi tamamlandı ve vida sabitlendi.



Resim 7: Genişletme apareyinin oklüzal ve cephe görüntüsü.

3.3. Yüz Maskesinin Uygulanması

Alın ve çene ucundan destek alan Petit tipi yüz maskesi (OrthoOrg., California, USA) tüm bireylerin yüzlerine göre uyumlanarak takıldı (Resim 8). Ağız içinde bulunan bonded tip genişletme apareyinde kanin dişlerin distaline yerleştirilmiş olan kancalardan, 5/16 inç, 14 oz kuvvetinde elastikler (Ormco Corp., Glendora, California, Mexico) takıldı. Kuvvet yönünün oklüzal düzlem ile yaklaşık 20-30 derece açı yapacak şekilde olması için yüz maskesinde yer alan dudak çubuğu ayarlandı. Kullanılan elastiklerin kuvveti her bir tarafta 300-400 gr olacak şekilde ayarlandı. Hastalara elastiklerini günlük değiştirmeleri önerildi. Maskenin bireye herhangi bir rahatsızlık verip vermediği kontrol edildikten sonra maskenin kullanımı bireye ve ailesine anlatıldı.



Resim 8: Yüz maskesinin cephe ve profil görüntüsü.

Yüz maskesi kullanımına bir haftalık genişletmeyi takiben başlandı ve hastalara apareylerini yemeklerin dışında günde 16-18 saat takmaları önerildi. Anterior bölgede pozitif overjet oluşana kadar en az 6 ay süre ile aparey kullanımına devam edildi. Hastalar ilk ay iki kez, daha sonra ayda bir kez kontrole çağrıldı. Çalışma gruplarının ortalama tedavi süreleri, G1 grubunda 7.13 ± 1.32 ; G2 grubunda 9.17 ± 2.97 ; G3 grubunda 7.69 ± 1.08 ay olarak belirlendi (Tablo 3). Apareylerin çıkarılmasını takiben retansiyon amaçlı çenelik apareyi uyumlanarak takıldı ve hastalara apareylerini geceleri kullanmaları önerildi. Daimi dentisyonu tamamlanan ve tedavi gereksinimi devam eden vakaların sabit tedavilerine başlandı.

Tablo 3: Tedavi gruplarının ortalama tedavi süreleri.

	G1 (n=22)			G2 (n=12)			G3 (n=11)		
	$\bar{x} \pm s$	Min	Maks	$\bar{x} \pm s$	Min	Maks	$\bar{x} \pm s$	Min	Maks
Tedavi Süresi (Ay)	7.13 ± 1.32	5.60	10.60	9.17 ± 2.97	6.10	14.93	7.69 ± 1.08	6.30	9.57

3.4. Sefalometrik Filmlerin Değerlendirilmesi

Araştırmanın materyalini oluşturan lateral sefalometrik filmler üzerine asetat kağıdı yerleştirilerek, anatomik referans noktaları 0.3 mm kalınlığındaki kurşun kalemle işaretlendi. Daha sonra çizimler, Epson Perfection 1250 tarayıcı (Epson, California, USA) aracılığı ile jpeg resim dosyası haline dönüştürüldü ve hasta kayıtları NemoCeph NX (Nemotech, Madrid, Spain) adlı bilgisayarlı sefalometrik analiz sistemi ve programı ile dijitize edildi. Araştırmada kullanılan anatomik noktalar ve ölçümler çeşitli analizlerden (Ricketts, Steiner, McNamara, Jarabak, Tweed ve Merrifield) seçilerek elde edildi. Araştırmada kullanılan sefalometrik noktalar, düzlemler ve açılar Şekil 1-8'de gösterilmektedir.

Çalışmamızda, tedavi sürecinin yumuşak ve iskeletsel doku üzerine etkilerini daha iyi değerlendirebilmek amacı ile yapısal çakıştırma yöntemleri kullanıldı ve oluşturulan referans düzlemlerine göre ölçümler yapıldı.

Total yapısal çakıştırma yapılırken aşağıdaki anatomik yapılardan yararlanıldı (Björk and Skieller 1983).

1. Sella tursikanın ön kenarı ile processus clinoideus anteriorun kesişme noktası.
2. Sella tursikanın ön kenarı.
3. Orta kraniyal fossanın ön konturları.
4. Orta kraniyal kaide ile sfenoid kemiğin büyük kanatlarının kesişme noktası.
5. Etmoid kemiğin lamina cribrosası ve laminaları.
6. Frontal kemiğin serebral yüzeyindeki kemik trabekülleri.
7. Orbita çatısının serebral yüzeyi.

Total ölçümlerde, Sella–Nasion düzlemi horizontal referans düzlemi (X) olarak kullanıldı. Bu düzleme, Sella noktasından dik olarak bir doğru çizildi. Çizilen bu doğru, vertikal referans düzlemini (Y) oluşturdu. Total referans düzlemleri tedavi başı filmlerden tedavi sonu filmlere total yapısal çakıştırma yöntemi ile aktarıldı. Tedavi sonu filmlerindeki ölçümler aktarılan referans düzlemlerine göre yapıldı (Şekil 9, Şekil 10).

Maksiller ve mandibuler dentoalveoler değişikliklerin kendi kemik kaideleri içinde değerlendirilebilmesi amacıyla maksiller ve mandibuler lokal çakıştırmalar yapıldı.

Maksiller lokal akıştırma, ANS-PNS düzlemi üzerinde PNS noktası çakıştırılarak yapıldı (şekil 11). Maksiller lmlerde, ANS-PNS düzlemi maksiller referans düzlemi (MaxHR) olarak görev yaptı, bu düzleme PNS noktasından dik olarak çizilen doğru, maksiller vertikal referans düzlemini (MaxVR) oluşturdu. Maksiller horizontal ve vertikal referans düzlemleri, maksiller lokal çakıştırma ile tedavi başı filmlerden tedavi sonu filmlere aktarıldı ve tedavi sonu filmlerdeki ölçümler aktarılan referans düzlemlerine göre yapıldı (şekil 11).

Mandibuler lokal akıştırma, Björk and Skieller (1983) tarafından önerildiği şekilde, stabil alt çene yapıları üzerinde yapıldı. Bu yapılar; mandibuler simfizinin i arka konturu, simfiz içerisindeki trabeküler yapılar, mandibuler kanal konturları, kök gelişimi başlamamış 20 yaş diş germlerinin alt kenarıdır (şekil 12). Mandibuler lmler için, Gonion-Gnathion düzlemi, mandibuler horizontal referans düzlemi (MandHR) olarak görev yapmış, bu düzleme Gonion noktasından dik olarak çizilen doğru, mandibuler vertikal referans düzlemini (MandVR) oluşturmuştur. Tedavi başı filmlerde oluşturulan mandibuler horizontal ve vertikal referans düzlemleri, mandibuler lokal yapısal çakıştırma ile tedavi sonu filmlerine aktarıldı (şekil 12).

3.4.1. Lateral Sefalometrik Filmlerin Analizinde Kullanılan Sefalometrik Noktalar (şekil 1)

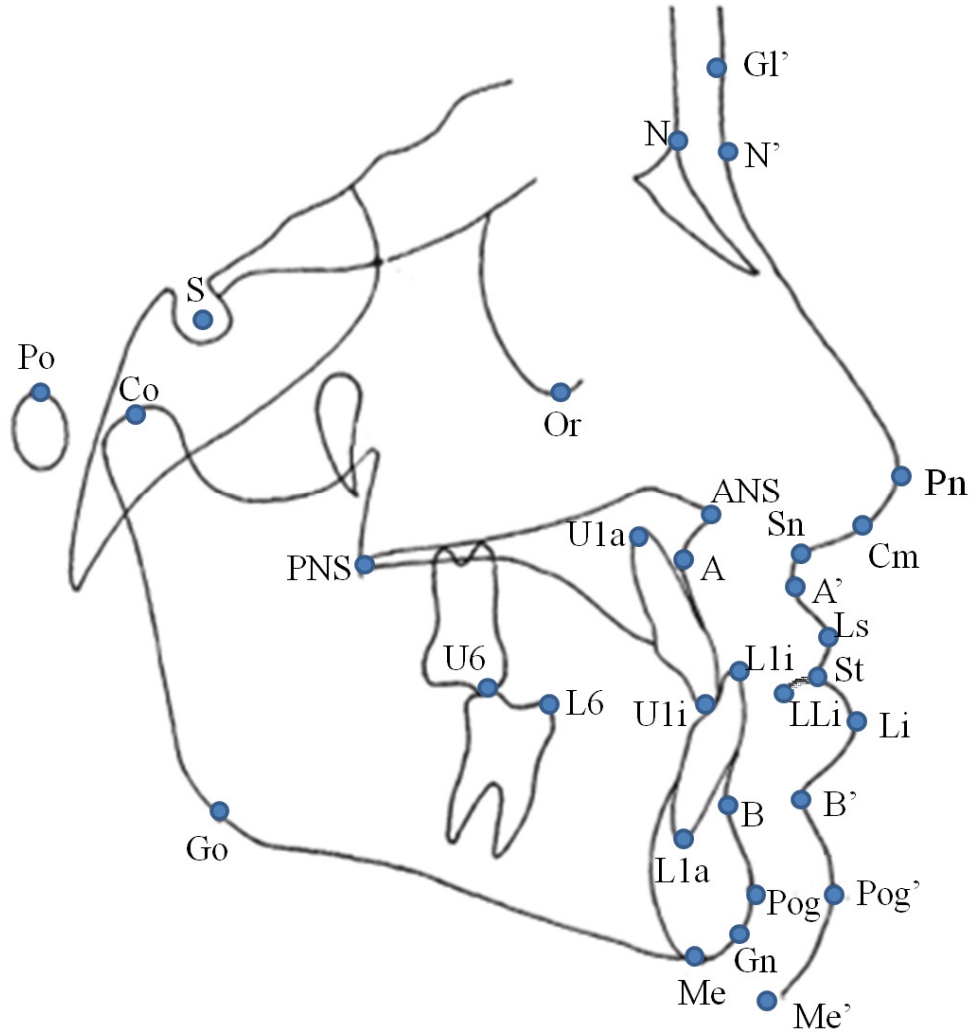
1. Nasion (N): Frontonazal suturun orta oksal düzlem ile keşiştiği en ileri noktadır.
2. Sella (S): Sella tursika'nın geometrik orta noktasıdır.
3. Kondilion (Co): Mandibuler kondil başının tepe noktasıdır.
4. Orbitale (Or): Gz çukurunun alt kenarının en derin noktasıdır.
5. Porion (Po): Meatus acusticus eksternusun st kenarının orta noktası.
6. Spina Nasalis Anterior (ANS): n nazal açıklığın alt sınırı hizasında st çenenin orta, sivri kemik parçasıdır.
7. Spina Nasalis Posterior (PNS): Sagittal düzlemde sert damağın arka uç noktasıdır.
8. Subspinal Nokta (A): Spina nasalis anterior ve Prosthion arasındaki içbükeyliğin en derin noktasıdır.
9. U1 Kesici Kenar Noktası (U1i): st en ileri orta keser dişin kesici uç noktasıdır.

10. U1 Apeksi (U1a): Üst en ileri orta keser dişin kök ucudur.
11. U6 Tüberkül Tepesi (U6): Üst 1. molar dişin mesiobukkal tüberkülünün tepe noktasıdır.
12. L6 Tüberkül Tepesi (L6): Alt 1. molar dişin mesiobukkal tüberkülünün tepe noktasıdır.
13. Gonion (Go): Mandibuler ramusunun arka kenarına çizilen teğet ile mandibula alt kenarına çizilen teğetin oluşturduğu açının açıortayının mandibula üzerindeki izdüşümüdür.
14. Menton (Me): Mandibula simfizinin dış sınırı üzerindeki en alt noktasıdır.
15. Gnathion (Gn): Mandibula simfizinin en ön ve en alt noktaları arasında kalan orta noktasıdır.
16. Pogonion (Pog): Mandibula simfizinin sagittal düzlem üzerindeki en ileri noktasıdır.
17. Supramentale Noktası (B): Mandibulada İnfradentale ve Pogonion noktaları arasında kalan alveoler kontur üzerindeki en derin noktadır.
18. L1 Kesici Kenar Noktası (L1i): Alt en ileri orta keser dişin kesici uç noktasıdır.
19. L1 Apeksi (L1a): Alt en ileri orta keser dişin kök ucudur.
20. Glabella (Gl): Kaşlar arasında kalan en çıkıntılı orta noktadır.
21. Yumuşak Doku Nasion (N'): Frontonazal sutur üzerinde yer alan yumuşak dokunun en konkav noktasıdır.
22. Pronazale (Pn): Burnun sagittal düzlem üzerindeki en ileri noktasıdır.
23. Subnazale (Sn): Burun ile üst dudağın birleşme noktasıdır.
24. Columella noktası (Cm): Burun kolumellasında en ön nokta.
25. Yumuşak Doku Subspinale (A'): Subnazal ile üst dudak arasındaki içbükeyliğin en derin noktasıdır.
26. Labrale Süperior Noktası (Ls): Üst dudak marjininin sagittal düzlem üzerindeki en ileri noktasıdır.
27. Stomion: Dudaklar kapalı konumda iken oral embrajürün orta noktasıdır.
28. Labrale İnférieur Noktası (Li): Alt dudak marjininin sagittal düzlem üzerindeki en ileri noktasıdır.
29. Lower Lip İside Noktası (LLi): Alt dudağın iç noktasıdır.

30. Yumuşak Doku Submentale (B'): Yumuşak doku çene ucu ile alt dudak arasında kalan içbükeyliğin en derin noktasıdır.

31. Yumuşak Doku Pogonion (Pog'): Yumuşak doku çene ucunun sagittal düzlemde en ileri noktasıdır.

32. Yumuşak Doku Menton (Me): Yumuşak doku çene ucunun en alt noktasıdır.



Şekil 1: Lateral Sefalometrik Filmlerin Analizinde Kullanılan Sefalometrik Noktalar

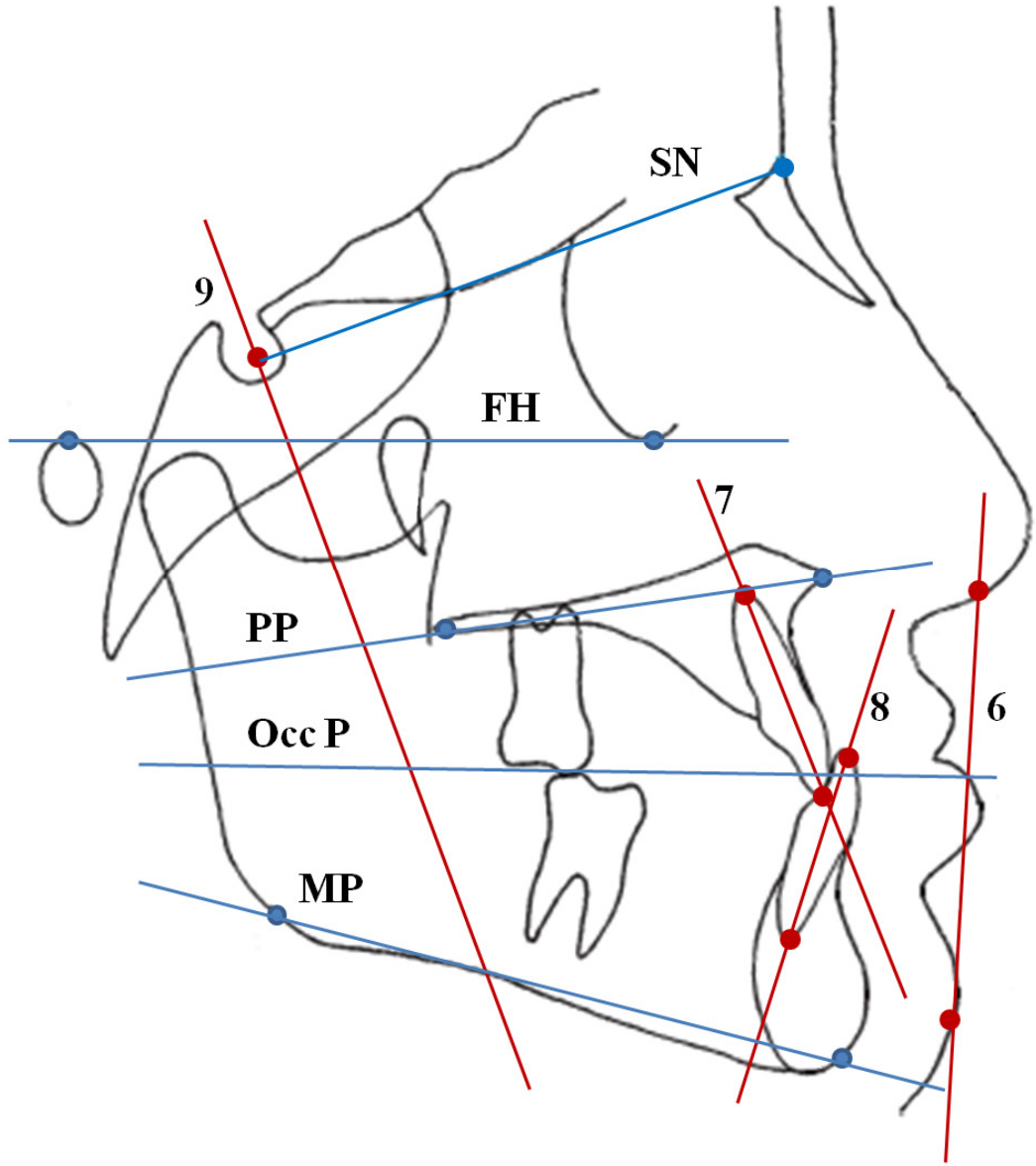
3.4.2. Lateral Sefalometrik Filmlerin Analizinde Kullanılan Düzlemler (Şekil 2)

3.4.2.1. Horizontal Düzlemler

1. SN Düzlemi: Sella ve Nasion noktalarından geçen düzlemdir.
2. Frankfurt Horizontale Düzlemi (FH): Orbitale ve Porion noktalarından geçen düzlemdir.
3. Palatal Düzlem (PP): Spina nasalis anterior ile Spina nasalis posterior noktalarından geçen düzlemdir.
4. Oklüzal Düzlem (Occ P): Alt ve üst molarların tüberküllerinin kapanış fazlalığının ortası ile alt-üst kesici dişlerin kapanış fazlalığının ortasını birleştiren düzlemdir.
5. Mandibuler Düzlem (MP): Gonion ve Gnathion noktalarından geçen düzlemdir.

3.4.2.2. Vertikal Düzlemler

6. Estetik Düzlem (S Doğrusu): Burun ucu ile üst dudağın üst kısmının oluşturduğu 'S' harfinin orta noktasından ve çene ucuna teğet olarak çizilen düzlemdir.
7. Üst Keser Ekseni: Üst en ileri keser dişin kesici ucu ile kök ucunu birleştiren doğrudur.
8. Alt Keser Ekseni: Alt en ileri orta keser dişin kesici ucu ile kök ucunu birleştiren doğrudur.
9. Vertikal Referans Düzlemi (y): SN düzlemine Sella noktasından indirilen dikmedir.



Şekil 2: Lateral sefalometrik filmlerin analizinde kullanılan horizontal ve vertikal düzlemler.

3.4.3. Lateral Sefalometrik Filmlerin Analizinde Kullanılan Açısal ve Lineer Ölçümler

3.4.3.1. Maksiller İskeletsel Ölçümler (Şekil 3)

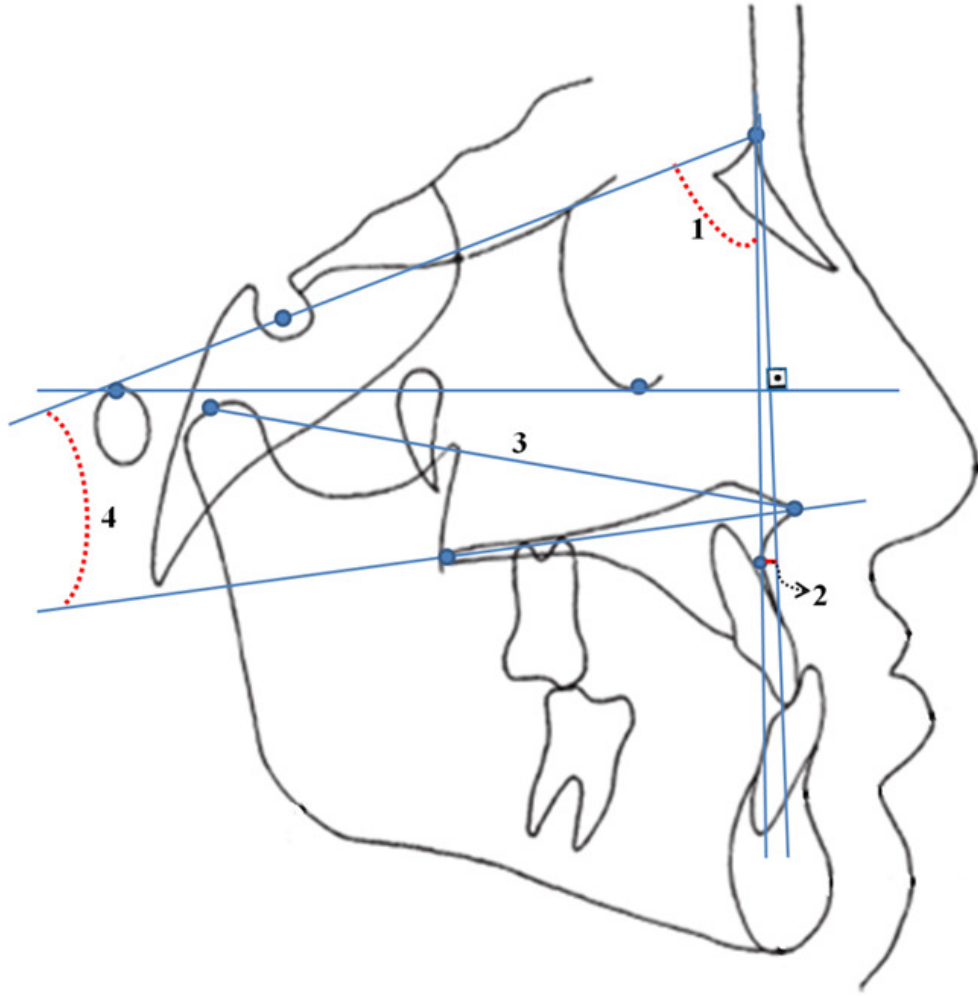
1. SNA Açısı: Üst çene ön bölgesinin ön kraniyal kaideye göre ön-arka yöndeki konumunu belirleyen açıdır.
2. $FH^{\perp}N-A$: Nasion noktasından Frankfurt Horizontal Düzlemine indirilen dikmenin A noktasına olan uzaklığıdır.
3. Co-A (Efektif Maksiller Uzunluk) : Kondilion noktası ile A noktası arasındaki uzaklıktır.
4. SN/ANS-PNS Açısı (Palatal Düzlem Açısı) (SN/PP): Kafa kaidesi ile palatal düzlem arasındaki açıdır.

3.4.3.2. Mandibuler İskeletsel Ölçümler (Şekil 4)

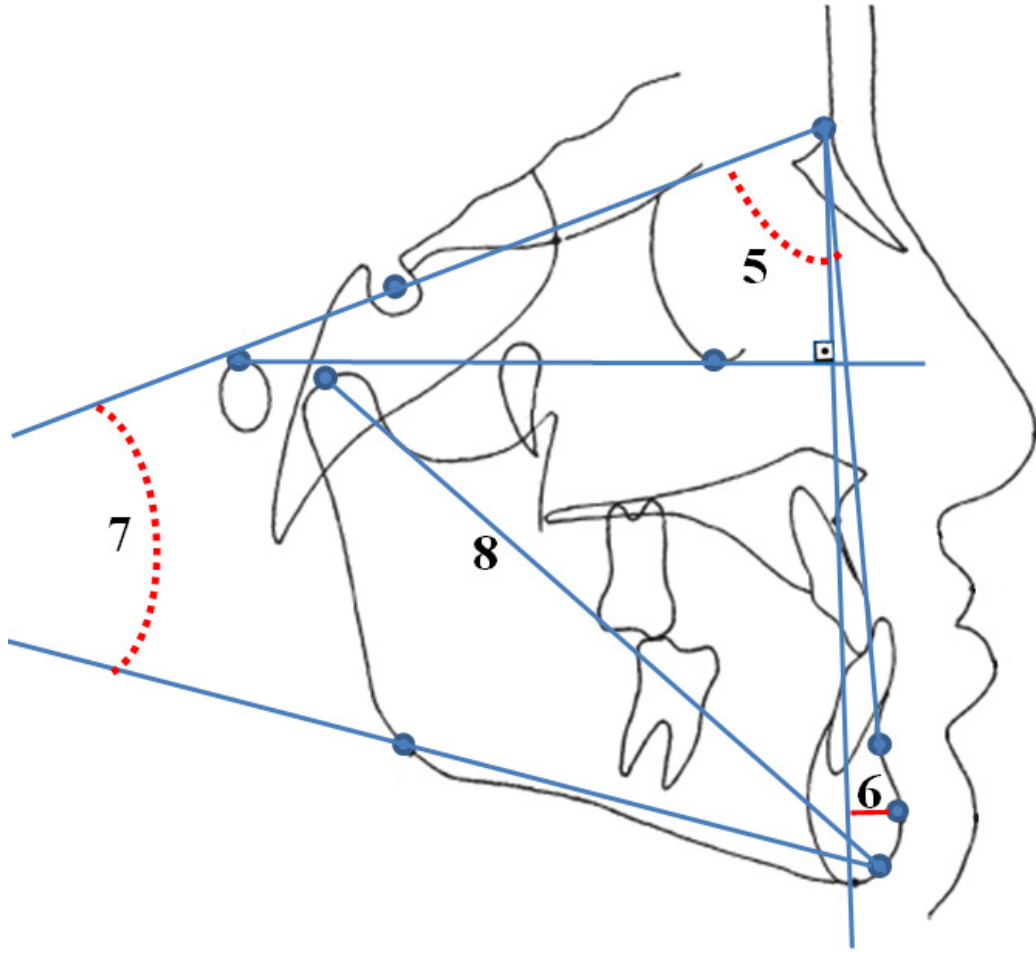
5. SNB Açısı: Alt çene ön bölgesinin ön kraniyal kaideye göre ön-arka yöndeki konumunu belirleyen açıdır.
6. $FH^{\perp}N-Pog$: Nasion noktasından Frankfurt Horizontal Düzlemine indirilen dikmenin Pg noktasına olan uzaklığıdır.
7. SN/Go-Gn Açısı (Alt çene düzlem eğimi): Kafa kaidesi ile alt çene düzlemi arasındaki açıdır.
8. Co-Gn (Efektif Mandibuler Uzunluk): Kondilion noktası ile Gn noktası arasındaki uzaklıktır.

3.4.3.3. Maksillo-Mandibuler Ölçümler (Şekil 5)

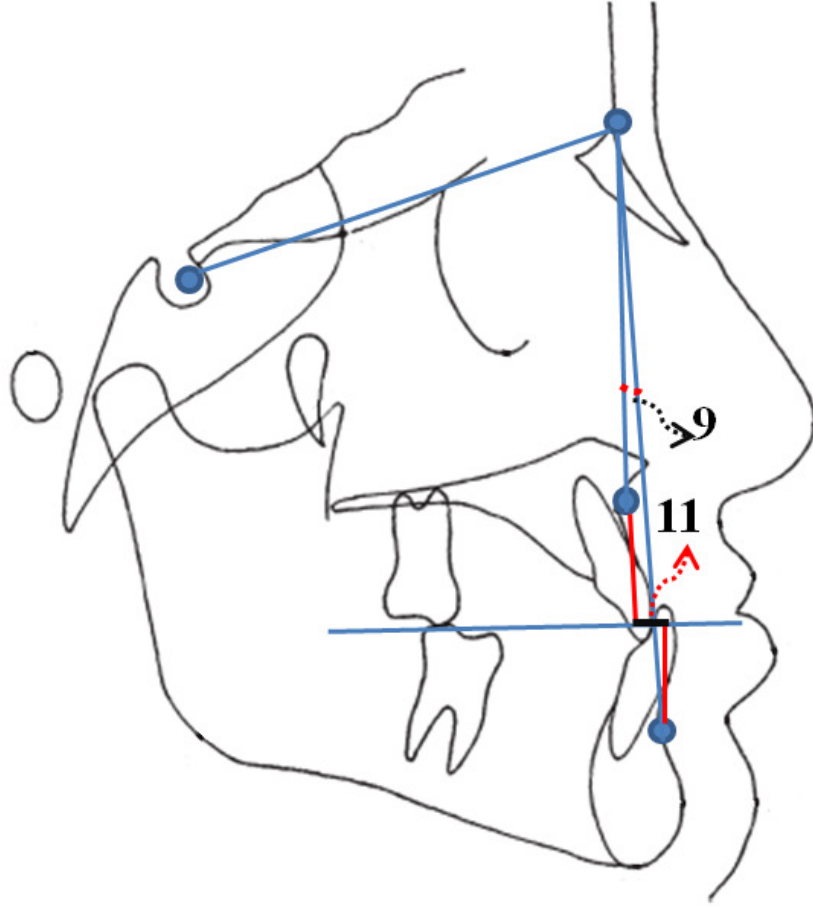
9. ANB açısı: Üst ve alt çenenin ön-arka yönde birbirleriyle olan ilişkisini belirten açıdır.
10. (A-VR)-(B-VR): A noktasının vertikal referans düzlemine olan uzaklığı ile B noktasının vertikal referans düzlemine olan uzaklığı arasındaki farktır.
11. Witts: A ve B noktalarından oklüzyon düzlemine indirilen dikmeler arasındaki farka denir.



Şekil 3: Lateral sefalometrik filmlerin analizinde kullanılan maksiller iskeletsel ölçümler.



Şekil 4: Lateral sefalometrik filmlerin analizinde kullanılan mandibuler iskeletsel ölçümler.



Şekil 5: Lateral sefalometrik filmlerin analizinde kullanılan maksillo-mandibuler iskeletsel ölçümler.

3.4.3.4. Yüz Yüksekliği Ölçümleri (Şekil 6)

12. S-Go uzaklığı (Arka yüz yüksekliği): Sella ile Gonion noktaları arasında kalan uzaktır.

13. N-Me uzaklığı (Ön yüz yüksekliği): Nasion ile Menton noktaları arasında kalan uzaktır.

14. Arka Yüz Yüksekliği / Ön Yüz Yüksekliği Oranı (S-Go/N-Me): Arka yüz yüksekliğinin ön yüz yüksekliğine oranıdır.

3.4.3.5. Dentoalveoler Ölçümler (Şekil 7)

15. Overjet: Üst ve alt kesici dişlerin kesici uçlarının oklüzal düzlem üzerindeki izdüşümleri arasındaki uzunluktur.

16. Overbite: Alt ve üst kesici dişlerin kesici uçları arasındaki uzaklığın oklüzyon düzlemine dik yönde uzunluğudur.

17. U1i-NA (mm): Üst en ileri orta kesici dişin kesici kenarı ile Nasion ve A noktalarından geçen doğru arasındaki dik uzaktır.

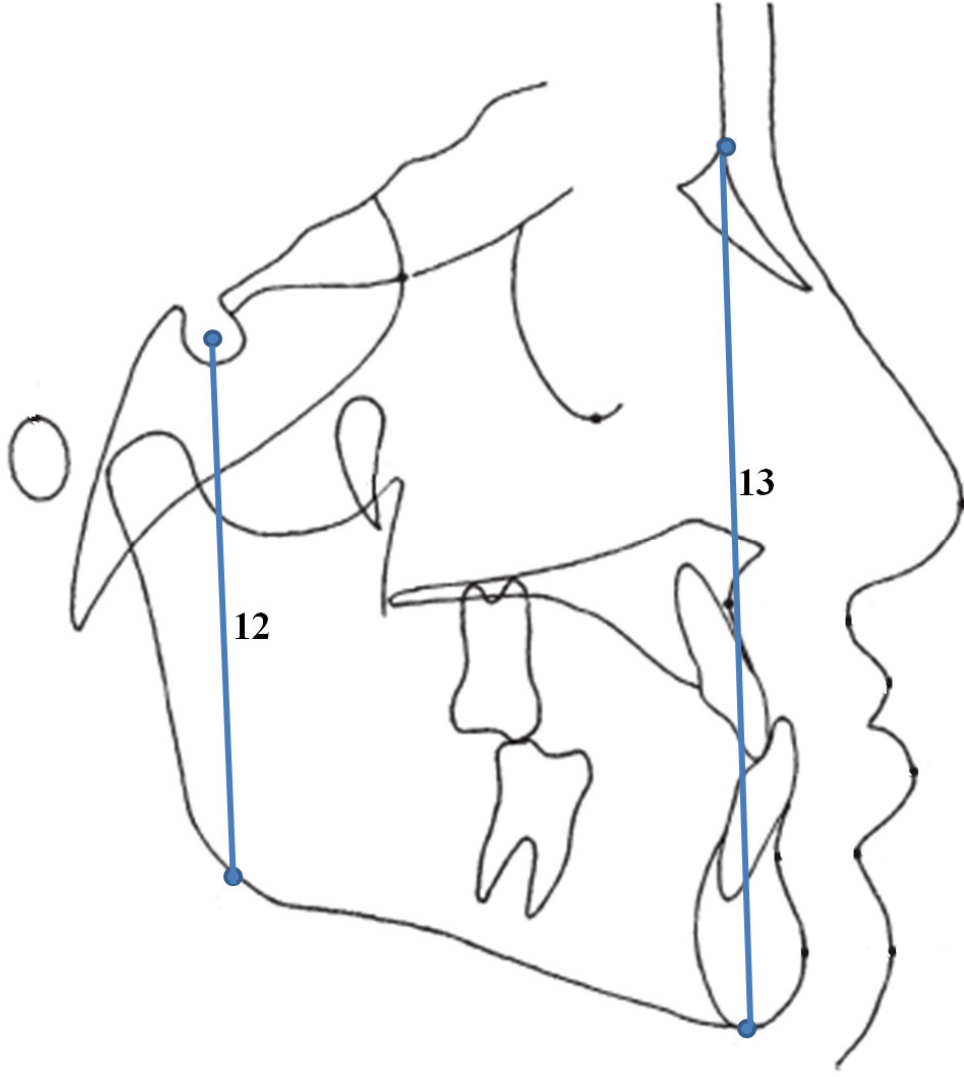
18. U1i/NA Açısı : Üst en ileri orta kesici dişin uzun ekseninin Nasion ve A noktasından geçen doğru ile yaptığı açıdır.

19. L1i-NB (mm): Alt en ileri orta kesici dişin kesici kenarı ile Nasion ve B noktalarından geçen doğru arasındaki dik uzaktır.

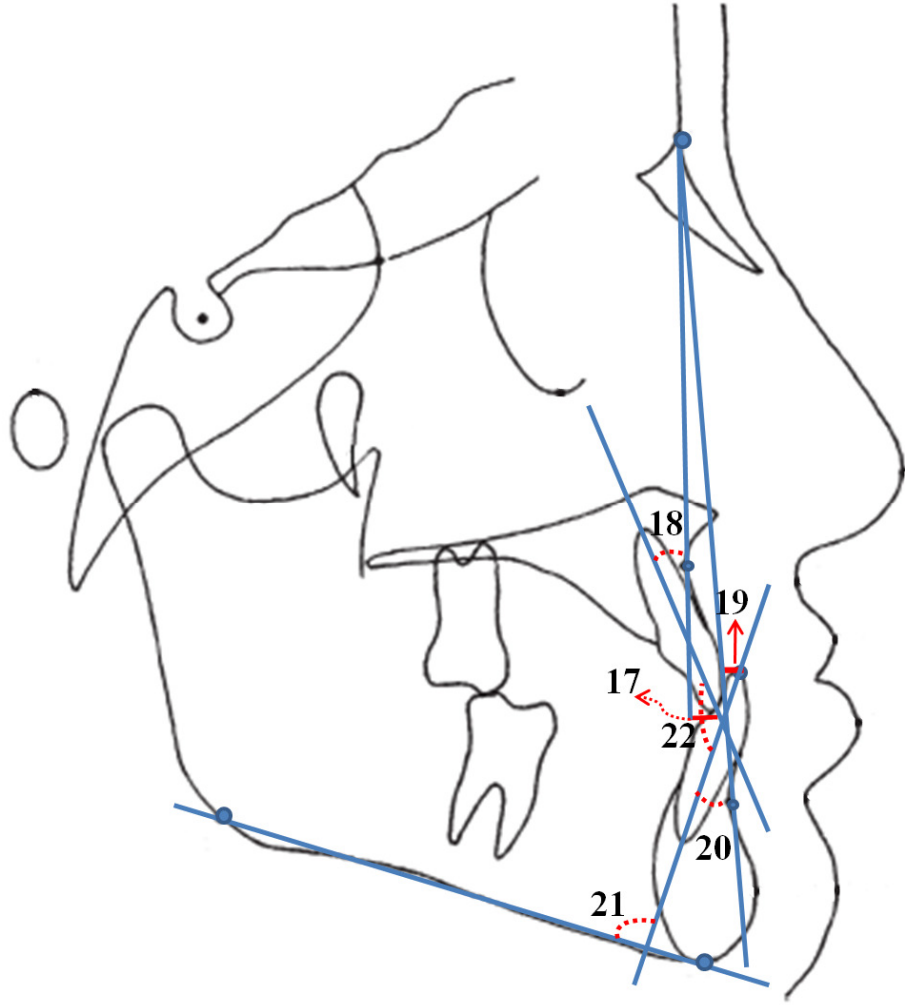
20. L1i/NB Açısı: Alt en ileri orta kesici dişin uzun ekseninin Nasion ve B noktasından geçen düzlem ile yaptığı açıdır.

21. IMPA (Alt Keser Eğimi): Alt en ileri orta kesici dişin uzun ekseninin alt çene düzlemi ile yaptığı açıdır. (Ölçüm, Tweed analizinden alındığı için alt çene düzlemi olarak Go-Me düzlemi alınmıştır.)

22. İnterinsizal Açısı (U1/L1): Üst en ileri kesici dişin uzun eksenini ile alt en ileri kesici dişin uzun eksenini arasındaki açıdır.



Şekil 6: Lateral sefalometrik filmlerin analizinde kullanılan yüz yüksekliği ölçümleri.



Şekil 7: Lateral sefalometrik filmlerin analizinde kullanılan dentoalveoler ölçümler.

3.4.3.6. Yumuşak Doku Ölçümleri (Şekil 8)

23. Ls-S Doğrusu: Stenier'in "S" doğrusu ile üst dudağın en ileri noktası arasında kalan dik uzaklıktır.

24. Li-S Doğrusu: Stenier'in "S" doğrusu ile alt dudağın en ileri noktası arasında kalan dik uzaklıktır.

25. Yumuşak Doku Fasiyal Açısı ($G^{\wedge}Sn^{\wedge}Pg'$): Glabella ile Subnazale noktalarının oluşturduğu doğru ile Subnazale ve yumuşak doku pogonion noktalarının oluşturduğu doğru arasındaki açıdır.

26. Nazo-labial Açısı: Cm ve Sn noktalarından geçen düzlem ile Sn ve Ls noktalarından geçen düzlem arasındaki açıdır.

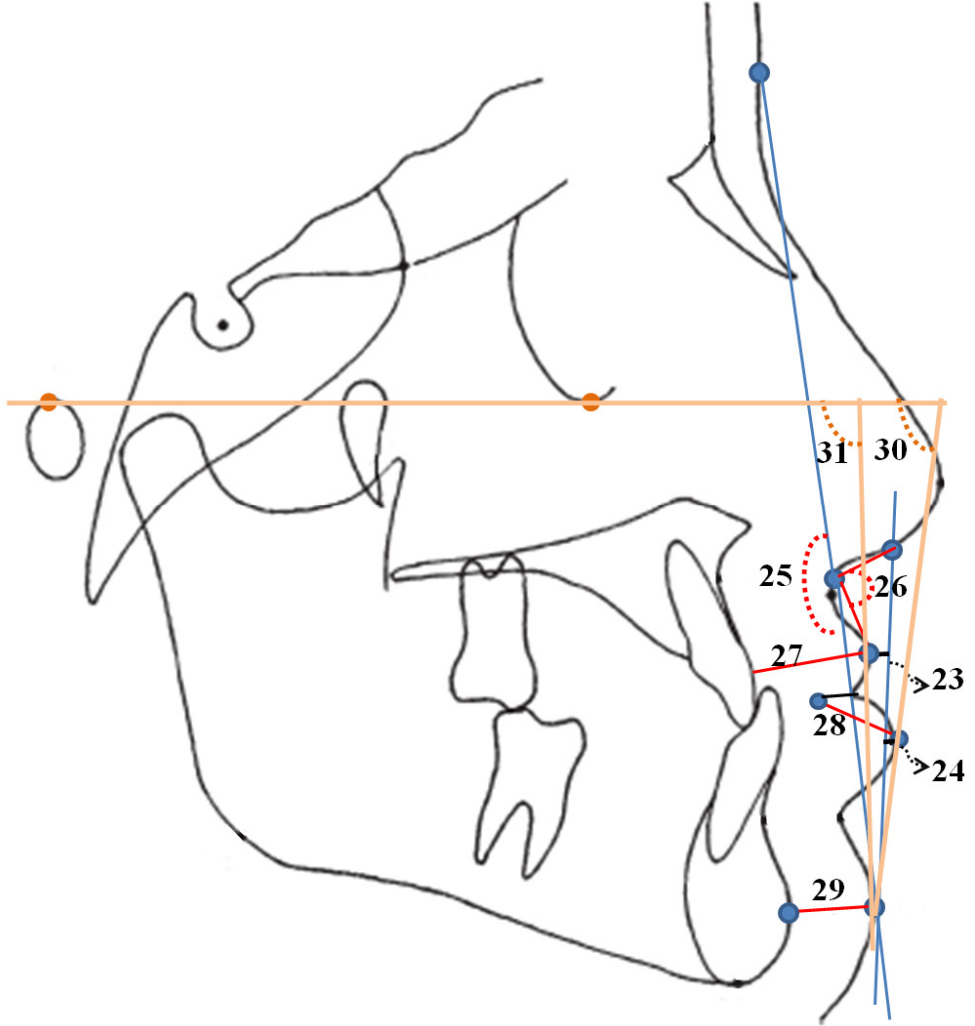
27. Üst Dudak Kalınlığı: Üst dudağın en ileri noktası ile üst en ileri orta kesici dişin vestibul yüzeyi arasında kalan uzaklıktır.

28. Alt Dudak Kalınlığı: Alt dudağın en ileri noktası ile alt dudağın iç noktası arasında kalan uzaklıktır.

29. Yumuşak Doku Çene Ucu Kalınlığı: Pogonion ile yumuşak doku pogonion arasında kalan uzaklıktır

30. Z Açısı Alt Dudak: Frankfurt Horizontal Düzlemi ile alt dudağın en ileri noktası ve yumuşak doku pogonion noktalarından geçen doğru arasındaki açıdır.

31. Z Açısı Üst Dudak: Frankfurt Horizontal Düzlemi ile üst dudağın en ileri noktası ve yumuşak doku pogonion noktalarından geçen doğru arasındaki açıdır.

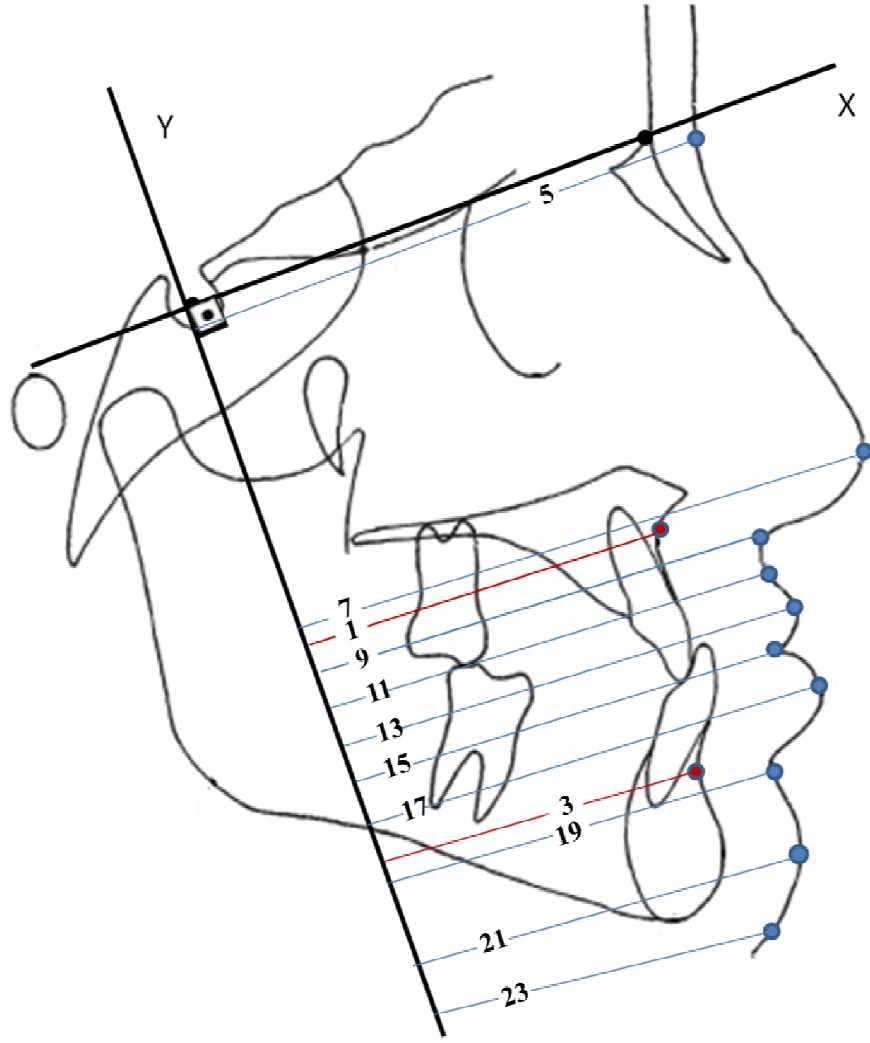


Şekil 8: Lateral sefalometrik filmlerin analizinde kullanılan yumuşak doku ölçümleri.

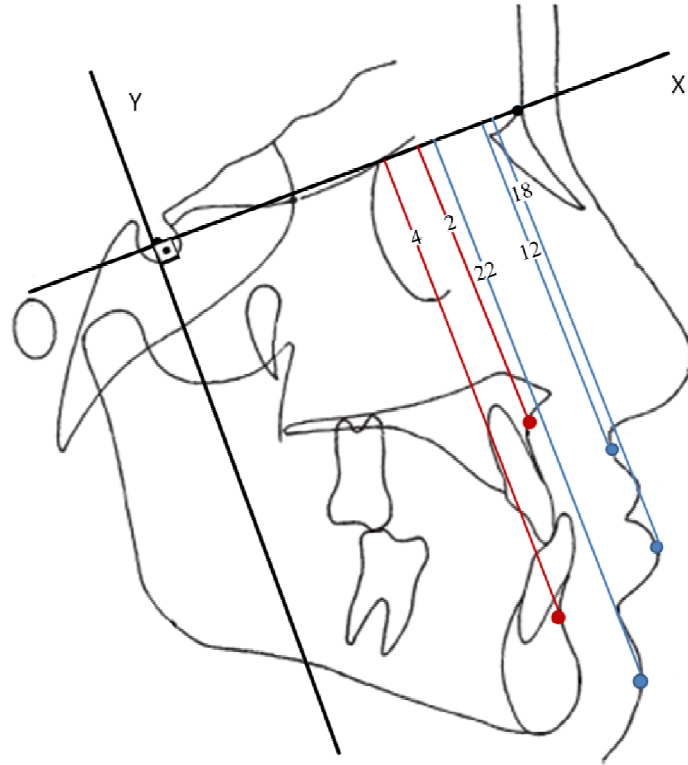
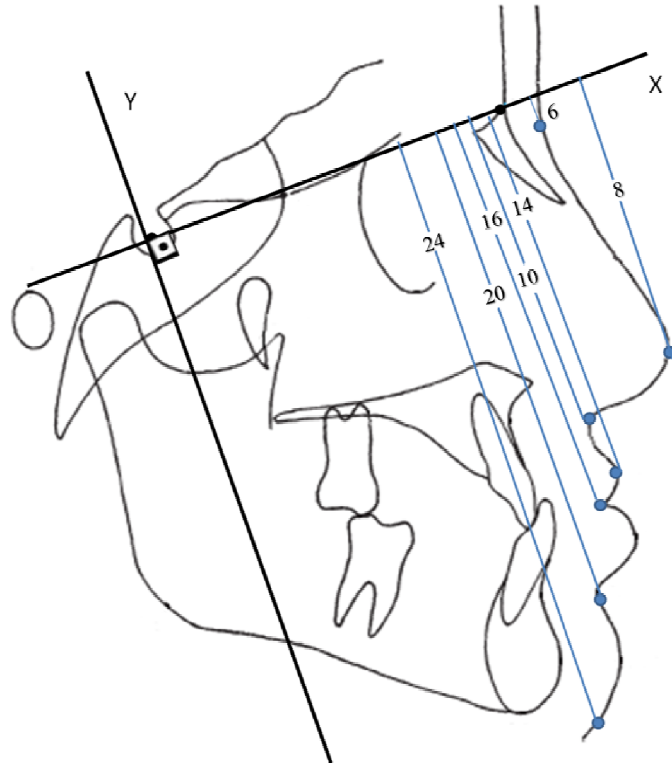
3.4.4. Total Çakıştırma Yapılan Boyutsal Ölçümler (Şekil 9)

1. Ax: A noktası ile y koordinatı arasında sagittal yöndeki dik uzaklıktır. A noktasının ön-arka yöndeki konumunu belirlemektedir.
2. Ay: A noktası ile x koordinatı arasındaki dik uzaklıktır. A noktasının vertikal yöndeki konumunu belirlemektedir.
3. Bx: B noktası ile y koordinatı arasında sagittal yöndeki dik uzaklıktır. B noktasının ön-arka yöndeki konumunu belirlemektedir.
4. By: B noktası ile x koordinatı arasındaki dik uzaklıktır. B noktasının vertikal yöndeki konumunu belirlemektedir.
5. N'x: Yumuşak doku Nasion noktası ile y koordinatı arasında sagittal yöndeki dik uzaklıktır. N' noktasının ön-arka yöndeki konumunu belirlemektedir.
6. N'y: Yumuşak doku Nasion noktası ile x koordinatı arasındaki dik uzaklıktır. N' noktasının ön-arka yöndeki konumunu belirlemektedir.
7. Pnx: Pronasale noktası ile y koordinatı arasında sagittal yöndeki dik uzaklıktır. Pn noktasının ön-arka yöndeki konumunu belirlemektedir.
8. Pny: Pronasale noktası ile x koordinatı arasındaki dik uzaklıktır. Pn noktasının vertikal yöndeki konumunu belirlemektedir.
9. Snx: Subnazale noktası ile y koordinatı arasında sagittal yöndeki dik uzaklıktır. Sn noktasının ön-arka yöndeki konumunu belirlemektedir.
10. Sny: Subnazale noktası ile x koordinatı arasındaki dik uzaklıktır. Sn noktasının vertikal yöndeki konumunu belirlemektedir.
11. A'x: Yumuşak doku Subspinale noktası ile y koordinatı arasında sagittal yöndeki dik uzaklıktır. A' noktasının ön-arka yöndeki konumunu belirlemektedir.
12. A'y: Yumuşak doku Subspinale noktası ile x koordinatı arasındaki dik uzaklıktır. A' noktasının vertikal yöndeki konumunu belirlemektedir.
13. Lsx: Labrale Süperior noktası ile y koordinatı arasında sagittal yöndeki dik uzaklıktır. Ls noktasının ön-arka yöndeki konumunu belirlemektedir.
14. Lsy: Labrale Süperior noktası ile x koordinatı arasındaki dik uzaklıktır. Ls noktasının vertikal yöndeki konumunu belirlemektedir.
15. Stx: Stomion noktası ile y koordinatı arasında sagittal yöndeki dik uzaklıktır. St noktasının ön-arka yöndeki konumunu belirlemektedir.

16. Sty: Stomion noktası ile x koordinatı arasındaki dik uzaklıktır. St noktasının vertikal yöndeki konumunu belirlemektedir.
17. Lix: Labrale İ inferior noktası ile y koordinatı arasında sagittal yöndeki dik uzaklıktır. Li noktasının ön-arka yöndeki konumunu belirlemektedir.
18. Liy: Labrale İ inferior noktası ile x koordinatı arasındaki dik uzaklıktır. Li noktasının vertikal yöndeki konumunu belirlemektedir.
19. B'x: Yumuşak doku Submentale noktası ile y koordinatı arasında sagittal yöndeki dik uzaklıktır. B' noktasının ön-arka yöndeki konumunu belirlemektedir.
20. B'y: Yumuşak doku Submentale noktası ile x koordinatı arasındaki dik uzaklıktır. B' noktasının vertikal yöndeki konumunu belirlemektedir.
21. Pog'x: Yumuşak doku Pogonion noktası ile y koordinatı arasında sagittal yöndeki dik uzaklıktır. Pog' noktasının ön-arka yöndeki konumunu belirlemektedir.
22. Pog'y: Yumuşak doku Pogonion noktası ile x koordinatı arasındaki dik uzaklıktır. Pog' noktasının vertikal yöndeki konumunu belirlemektedir.
23. Me'x: Yumuşak doku Mention noktası ile y koordinatı arasında sagittal yöndeki dik uzaklıktır. Me' noktasının ön-arka yöndeki konumunu belirlemektedir.
24. Me'y: Yumuşak doku Mention noktası ile x koordinatı arasındaki dik uzaklıktır. Me' noktasının vertikal yöndeki konumunu belirlemektedir.



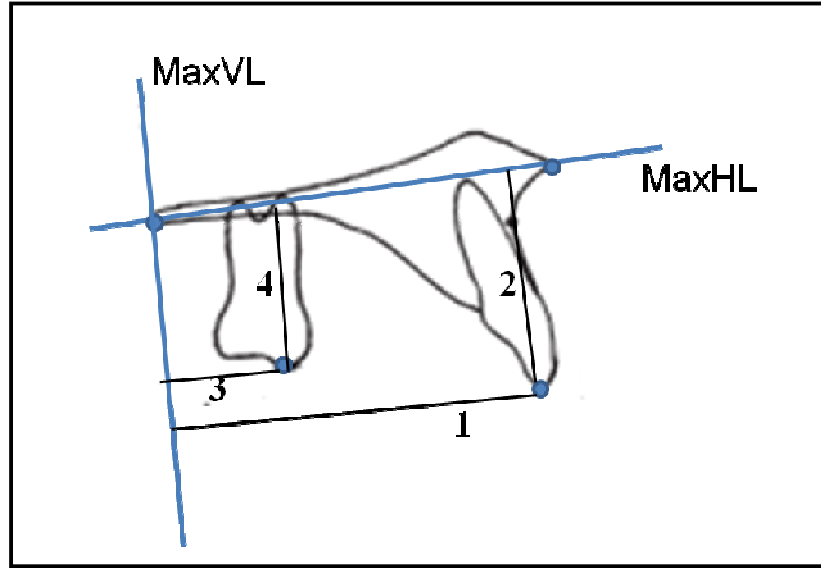
Şekil 9: Total çakıştırma yapılan boyutsal ölçümler (x).



Şekil 10: Total çakıştırmada yapılan boyutsal ölçümler (y).

3.4.5. Maksiller Lokal Çakıştırmada Yapılan Boyutsal Ölçümler (Şekil 11)

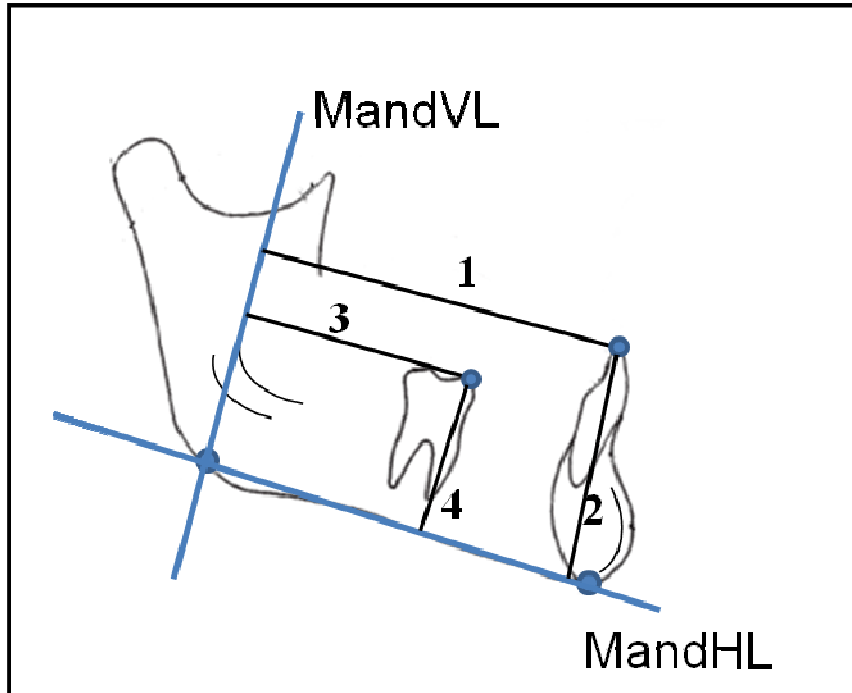
1. U1MaxVL: U1 noktası ile maksiller vertikal referans düzlemi arasında sagittal yöndeki dik uzaklıktır. Üst en ileri orta keser dişin kesici kenarının ön-arka yöndeki konumunu belirlemektedir.
2. U1MaxHL: U1 noktası ile maksiller horizontal referans düzlemi arasındaki dik uzaklıktır. Üst en ileri orta keser dişin kesici kenarının vertikal yöndeki konumunu belirlemektedir.
3. U6MaxVL: U6 noktası ile maksiller vertikal referans düzlemi arasındaki sagittal yöndeki dik uzaklıktır. Üst birinci molar dişin meziobukkal tüberkül tepesinin ön-arka yöndeki konumunu belirlemektedir.
4. U6MaxHL: U6 noktası ile maksiller horizontal referans düzlemi arasındaki dik uzaklıktır. Üst birinci molar dişin meziobukkal tüberkül tepesinin vertikal yöndeki konumunu belirlemektedir.



Şekil 11: Maksiller lokal çakıştırmada yapılan boyutsal ölçümler.

3.4.6. Mandibuler Lokal Çakıştırmada Yapılan Boyutsal Ölçümler (Şekil 12)

1. L1MandVL: L1 noktası ile mandibuler vertikal referans düzlemi arasındaki sagittal yöndeki dik uzaklıktır. Alt en ileri orta keser dişin kesici kenarının ön-arka yön konumunu belirlemektedir.
2. L1MandHL: L1 noktası ile mandibuler horizontal referans düzlemi arasındaki dik uzaklıktır. Alt en ileri orta keser dişin kesici kenarının vertikal yöndeki konumunu belirlemektedir.
3. L6MandVL: L6 noktası ile mandibuler vertikal referans düzlemi arasındaki sagittal yöndeki dik uzaklıktır. Alt birinci molar dişin meziobukkal tüberkül tepesinin ön-arka yöndeki konumunu belirlemektedir.
4. L6MandHL: L6 noktası ile mandibuler horizontal referans düzlemi arasındaki dik uzaklıktır. Alt birinci molar dişin meziobukkal tüberkül tepesinin vertikal yöndeki konumunu belirlemektedir.



Şekil 12: Mandibuler lokal çakıştırmada yapılan boyutsal ölçümler.

3.5. İstatistiksel Değerlendirme

Çalışmamızın istatistik analizleri Statistical Package for Social Sciences (SPSS Inc, Chicago, IL, USA) 18.0 for Windows yazılımı kullanılarak yapılmıştır (SPSS 2009).

Çalışmada, üzerinde durulan özellikler bakımından elde edilen verilere faktöriyel düzende tekrarlanan ölçümlü varyans analizi (Repeated Measurement ANOVA) tekniği uygulanmıştır. Grup faktörünün G1 grubu, G2 grubu ve G3 grubu olmak üzere 3 seviyesi, dönem faktörünün de T1 ve T2 olmak üzere 2 seviyesi mevcuttur. Tekrarlanan ölçümler dönem faktörünün seviyelerinde gerçekleştirilmiştir. Çalışmada, grup ortalamaları arasındaki farkların belirlenmesinde çoklu karşılaştırma tekniklerinden Tukey testi kullanılmıştır.

4. BULGULAR

Bireysel çizim ve ölçüm hata düzeyinin kontrolü amacıyla, araştırma materyalini oluşturan 90 lateral sefalometrik film içinden rastgele seçilen 20 adet sefalometrik film üzerinde anatomik referans noktaları tekrar işaretlendi ve ölçümler, ilk yapılan çizim ve ölçümlerden bağımsız olarak 1 ay sonra tekrarlandı. Tüm değişkenler için hesaplanan ölçüm tekraralama katsayıları (r) Tablo 4'te gösterilmiştir. Bu ölçüm tekraralama katsayılarının 1.00 tam değerine çok yakın olduğu görülmektedir.

Tablo 4: Araştırmada kullanılan ölçümlere ilişkin ölçüm tekraralama katsayıları (r).

ÖLÇÜM	r	ÖLÇÜM	r
SNA	0.982	L1i/NB	0.971
FH [⊥] NA	0.937	IMPA	0.981
Co-A	0.979	U1/L1	0.986
SN/PP	0.943	S-Go	0.984
SNB	0.984	N-Me	0.989
FH [⊥] NPog	0.931	S-Go/N-Me	0.961
SN/Go-Gn	0.987	Ls-S	0.996
Co-Gn	0.973	Li-S	0.985
ANB	0.988	G'-Sn-Pog'	0.990
(A-VR)-(B-VR)	0.992	Nazolabial Açığı	0.965
Witts	0.982	Üst dudak kalınlığı	0.961
Overjet	0.993	Alt dudak kalınlığı	0.965
Overbite	0.971	Pog-Pog'	0.957
U1i-NA	0.962	Z Açısı Alt dudak	0.961
U1/NA	0.973	Z Açısı Üst dudak	0.982
L1i-NB	0.992		

4.1. Lateral Sefalometrik Filmlerin Analizinde Kullanılan Açısal ve Doğrusal Ölçümler

4.1.1. Maksiller İskeletsel Ölçümler

SNA, $FH\perp NA$ ve SN/PP özellikleri bakımından yapılan varyans analizi sonucunda dönem x grup interaksyonu istatistik olarak önemli değildir. Grupların ortalamaları arasındaki farklar istatistik olarak önemli değilken, dönemlerin ortalamaları arasındaki fark ise istatistik olarak önemlidir ($p<0.01$). T2 döneminde, SNA ve $FH\perp NA$ özellikleri bakımından tüm tedavi gruplarında artış izlenirken, SN/PP özelliğinde ise azalma izlenmektedir.

Co-A özelliği için yapılan varyans analizi sonucunda, dönem x grup interaksyonu istatistik olarak önemlidir ($p<0.05$). Bunun anlamı, gruplar arasındaki farkların dönemden döneme sabit kalmayıp değiştiğidir. Bilindiği üzere, interaksyon önemli ise, faktörlerden birinin seviye ortalamaları arasındaki farklar, diğer faktörün her bir seviyesinde ayrı ayrı bakılmalıdır. Bunun sonucu olarak, grup ortalamaları karşılaştırılırken, tedavi başında ayrı, tedavi sonunda ayrı yapılacak demektir. Benzer şekilde dönem ortalamaları karşılaştırılırken de, G1, G2 ve G3 gruplarında ayrı ayrı yapılacak demektir. Nitekim, bu esasa göre yapılan Tukey testi sonuçları Tablo 5'te ortalamalar üzerinde latin harfleriyle gösterilmiştir.

Co-A özelliğinde dönemler arasındaki farklar değerlendirildiğinde, her üç grupta da T2 döneminde Co-A özelliğine ait ortalamalar artmıştır ve bu artışlar istatistik olarak önemlidir ($p<0.05$).

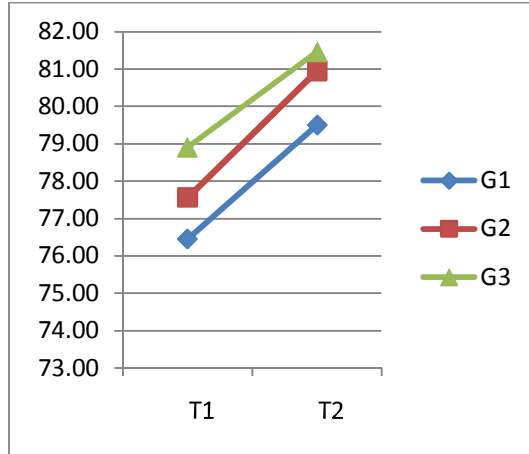
Co-A özelliğinde grup ortalamaları arasındaki farklar değerlendirildiğinde ise, T1 döneminde sadece G1 ve G3 gruplarının ortalamaları arasındaki fark istatistik olarak önemliyken, T2 döneminde G1 grubu ve diğer grupların ortalamaları arasındaki fark istatistik olarak önemli bulunmuştur ($p<0.05$).

Tablo 5: Maksiller iskeletsel ölçümler ($\bar{x} \pm s \bar{x}$).*

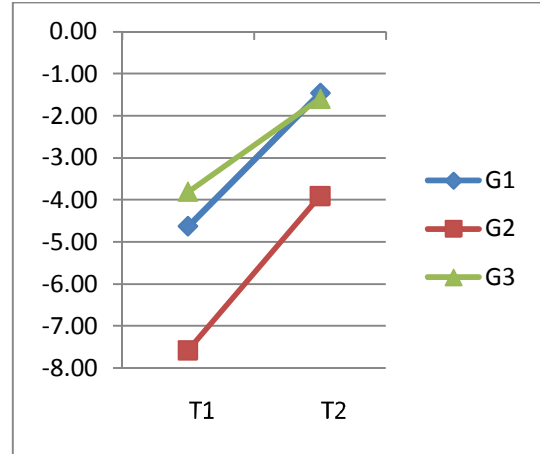
	G1 (n=22)		G2 (n=12)		G3 (n=11)	
	T1 $\bar{x} \pm s \bar{x}$	T2 $\bar{x} \pm s \bar{x}$	T1 $\bar{x} \pm s \bar{x}$	T2 $\bar{x} \pm s \bar{x}$	T1 $\bar{x} \pm s \bar{x}$	T2 $\bar{x} \pm s \bar{x}$
SNA ⁰	76.45±0.82	79.50±0.85	77.56±1.11	80.95±1.15	78.91±1.16	81.46±1.20
FH [⊥] NA mm	-4.63±0.78	-1.46±0.77	-7.58±1.05	-3.91±1.04	-3.81±1.10	-1.59±1.08
Co-A mm	80.22±0.94Bb	83.60±0.95Ba	83.37±1.2ABb	88.03±1.29Aa	86.69±1.33Ab	89.13±1.34Aa
SN/PP ⁰	9.97±0.74	8.26±0.68	9.38±1.01	8.12±0.92	10.21±1.05	8.19±0.96

* Büyük harfler, gruplar arasındaki farklılığı, küçük harfler ise dönemler arasındaki farklılığı göstermektedir.

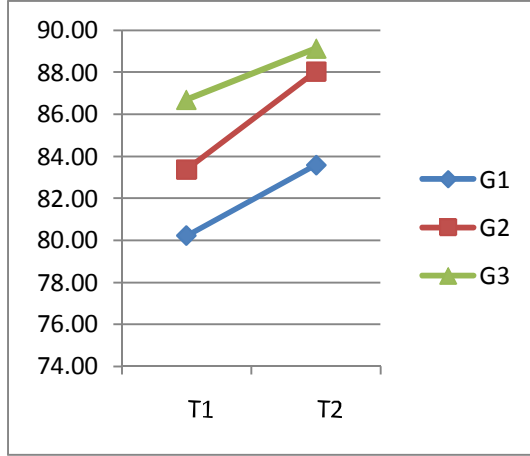
Çalışmamızda maksiller iskeletsel ölçümlerde meydana gelen değişiklikler grafiksel olarak Şekil 13-16 arasında gösterilmiştir.



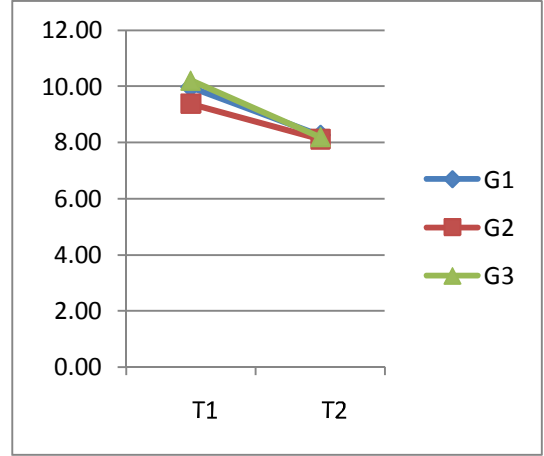
Şekil 13: SNA açısında tedavi ile oluşan değişikliklerin grafiksel gösterimi.



Şekil 14: FH[⊥]NA ölçümünde tedavi ile oluşan değişikliklerin grafiksel gösterimi.



Şekil 15: Co-A ölçümünde tedavi ile oluşan değişikliklerin grafiksel gösterimi.



Şekil 16: SN/PP açısında tedavi ile oluşan değişikliklerin grafiksel gösterimi.

4.1.2. Mandibuler İskeletsel Ölçümler

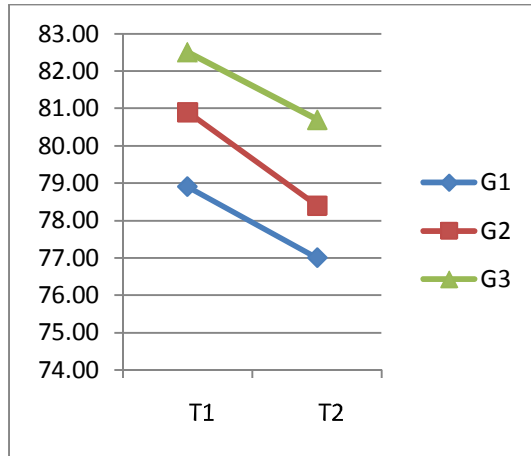
SNB, $FH^{\perp}NPog$, SN/GoGn ve CoGn özellikleri için yapılan varyans analizleri sonucunda, dönem x grup interaksiyonları istatistik olarak önemli değildir ($p>0.05$). SNB, $FH^{\perp}NPog$, SN/GoGn ve CoGn özelliklerinde, grupların ortalamaları arasındaki farklar ve dönemlerin ortalamaları arasındaki farklar istatistik olarak önemlidir ($p<0.05$, $p<0.01$). SNB, $FH^{\perp}NPog$ özelliklerine ait ortalamalar, T2 döneminde tüm gruplarda azalmışken, SN/GoGn özelliğine ait ortalamalar ise tüm gruplarda artmıştır. Tablo 6 incelendiğinde G2 grubunda, $FH^{\perp}NPog$ özelliğindeki azalışın ve SN/GoGn özelliğindeki artışın daha fazla olduğu görülmektedir.

Tablo 6: Mandibuler iskeletsel ölçümler ($\bar{x} \pm s \bar{x}$).*

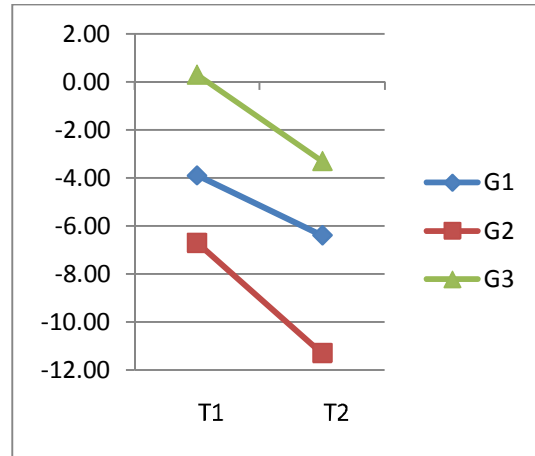
	G1 (n=22)		G2 (n=12)		G3 (n=11)	
	T1 $\bar{x} \pm s \bar{x}$	T2 $\bar{x} \pm s \bar{x}$	T1 $\bar{x} \pm s \bar{x}$	T2 $\bar{x} \pm s \bar{x}$	T1 $\bar{x} \pm s \bar{x}$	T2 $\bar{x} \pm s \bar{x}$
SNB ⁰	78.99±0.80	77.10±0.83	80.93±1.08	78.47±1.13	82.53±1.13	80.75±1.18
FH [⊥] NPog mm	-3.99±1.34	-6.49±1.22	-6.73±1.82	-11.37±1.65	0.29±1.89	-3.30±1.72
SN/GoGn ⁰	36.61±0.91	38.72±0.94	33.26±1.23	36.23±1.28	31.91±1.29	33.87±1.33
Co-Gn mm	111.50±1.27	112.33±1.50	117.43±1.71	119.05±2.02	121.41±1.79	121.86±2.11

* Büyük harfler, gruplar arasındaki farklılığı, küçük harfler ise dönemler arasındaki farklılığı göstermektedir.

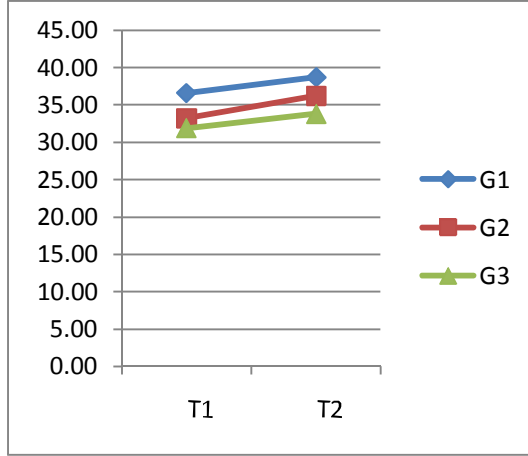
Çalışmamızda mandibuler iskeletsel ölçümlerde meydana gelen değişiklikler grafiksel olarak Şekil 17-20 arasında gösterilmiştir.



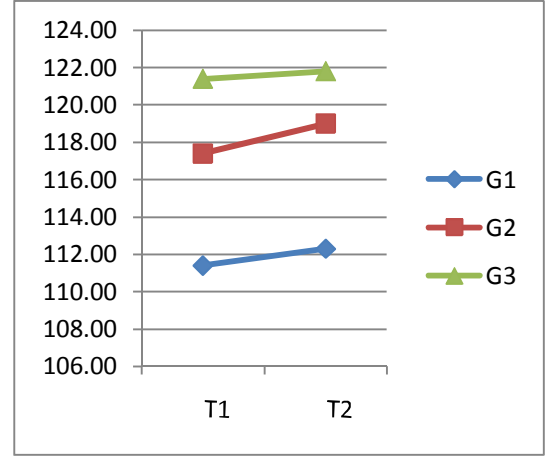
Şekil 17: SNB açısında tedavi ile oluşan değişikliklerin grafiksel gösterimi.



Şekil 18: FH[⊥]Pog ölçümünde tedavi ile oluşan değişikliklerin grafiksel gösterimi.



Şekil 19: SN/GoGn açısında tedavi ile oluşan değişikliklerin grafiksel gösterimi.



Şekil 20: Co-Gn ölçümünde tedavi ile oluşan değişikliklerin grafiksel gösterimi.

4.1.3. Maksillo-Mandibuler İskeletsel Ölçümler

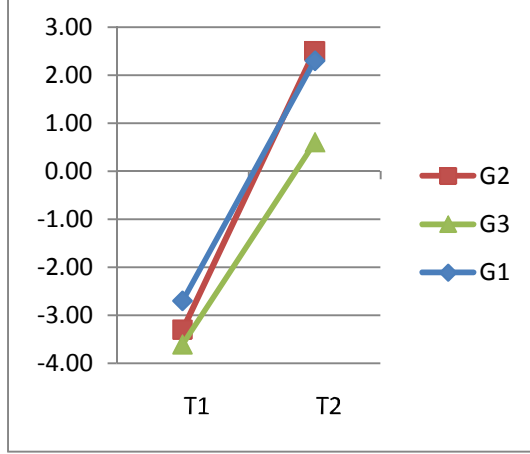
ANB, Witts ve (A-VR)-(B-VR) özellikleri için yapılan varyans analizleri sonucunda, dönem x grup interaksiyonları istatistik olarak önemli değildir ($p>0.05$). Bu üç özelliğe ait ortalamalar T2 döneminde tüm tedavi gruplarında artmıştır. Tablo 7 incelendiğinde ortalamalardaki bu artışın G1 ve G2 gruplarında daha fazla olduğu görülmektedir.

Tablo 7: Maksillo-mandibuler iskeletsel ölçümler ($\bar{x} \pm s \bar{x}$).*

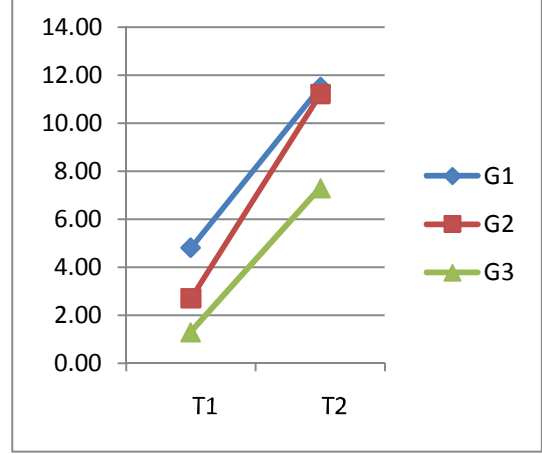
	G1 (n=22)		G2 (n=12)		G3 (n=11)	
	T1 $\bar{x} \pm s \bar{x}$	T2 $\bar{x} \pm s \bar{x}$	T1 $\bar{x} \pm s \bar{x}$	T2 $\bar{x} \pm s \bar{x}$	T1 $\bar{x} \pm s \bar{x}$	T2 $\bar{x} \pm s \bar{x}$
ANB ⁰	-2.70±0.43	2.36±0.38	-3.37±0.59	2.50±0.51	-3.62±0.61	0.68±0.53
(A-VR)- (B-VR) mm	4.88±0.80	11.53±0.81	2.74±1.08	11.22±1.09	1.35±1.13	7.35±1.14
Witts mm	-8.84±0.55	-1.21±0.68	-8.31±0.75	0.93±0.92	-10.12±0.78	-2.76±0.96

* Büyük harfler, gruplar arasındaki farklılığı, küçük harfler ise dönemler arasındaki farklılığı göstermektedir.

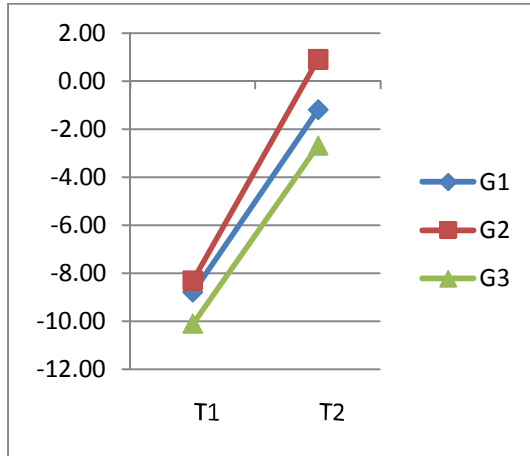
Çalışmamızda maksillo-mandibuler iskeletsel ölçümlerde meydana gelen değişiklikler grafiksel olarak Şekil 21-23 arasında gösterilmiştir.



Şekil 21: ANB açısında tedavi ile oluşan değişikliklerin grafiksel gösterimi.



Şekil 22: (A-VR)-(B-VR) ölçümünde tedavi ile oluşan değişikliklerin grafiksel gösterimi.



Şekil 23: Witts ölçümünde tedavi ile oluşan değişikliklerin grafiksel gösterimi.

4.1.4. Yüz Yüksekliği Ölçümleri

Arka yüz yüksekliği (S-Go) ve Arka yüz yüksekliği/Ön yüz yüksekliği (S-Go/N-Me) özellikleri için yapılan varyans analizleri sonucunda, dönem x grup interaksyonları istatistik olarak önemli değildir. S-Go özelliğine ait ortalamalar tüm tedavi gruplarında T2 döneminde artarken, S-Go/N-Me özelliğine ait ortalamalar tüm gruplarda T2 döneminde azalmıştır.

Ön yüz yüksekliği (N-Me) özelliği için yapılan varyans analizi sonucunda, dönem x grup interaksyonları istatistik olarak önemlidir ($p<0.01$).

N-Me özelliğinde dönemler arasındaki farklar değerlendirildiğinde, her üç grupta da T2 döneminde N-Me özelliğine ait ortalamalar artmıştır ve bu artışlar istatistik olarak önemlidir ($p<0.01$). Tablo 8 incelendiğinde G2 grubundaki artışın daha fazla olduğu görülmektedir.

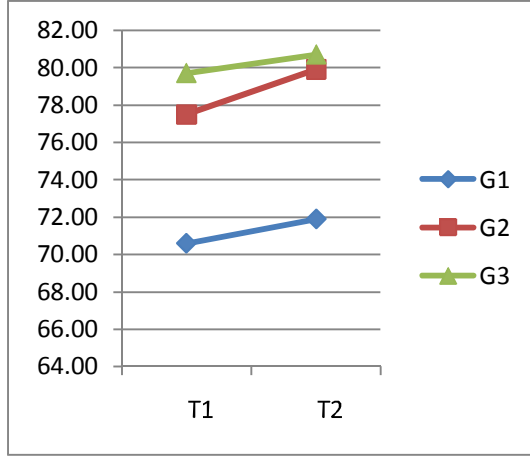
N-Me özelliğinde grup ortalamaları arasındaki farklar değerlendirildiğinde, T1 döneminde grup ortalamaları arasındaki fark istatistik olarak önemli bulunmamıştır. T2 döneminde ise N-Me özelliği bakımından G1 ve diğer grupların ortalamaları arasındaki fark istatistik olarak önemli bulunmuştur ($p<0.01$).

Tablo 8: Yüz yüksekliği ile ilgili ölçümler ($\bar{x} \pm s$).

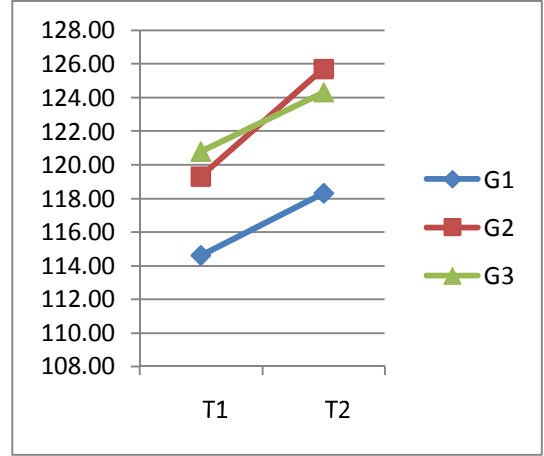
	G1 (n=22)		G2 (n=12)		G3 (n=11)	
	T1 $\bar{x} \pm S$	T2 $\bar{x} \pm S$	T1 $\bar{x} \pm S$	T2 $\bar{x} \pm S$	T1 $\bar{x} \pm S$	T2 $\bar{x} \pm S$
S-Go mm	70.69±1.15	71.99±1.28	77.56±1.55	79.92±1.74	79.74±1.62	80.78±1.81
N-Me mm	114.68±1.38Ab	118.31±1.63Ba	119.35±1.87Ab	125.74±2.20Aa	120.88±1.95Ab	124.35±2.30ABa
SGo/NMe	61.66±0.76	60.87±0.72	64.98±1.03	63.45±0.97	66.09±1.07	65.11±1.01

*Büyük harfler, gruplar arasındaki farklılığı, küçük harfler ise dönemler arasındaki farklılığı göstermektedir.

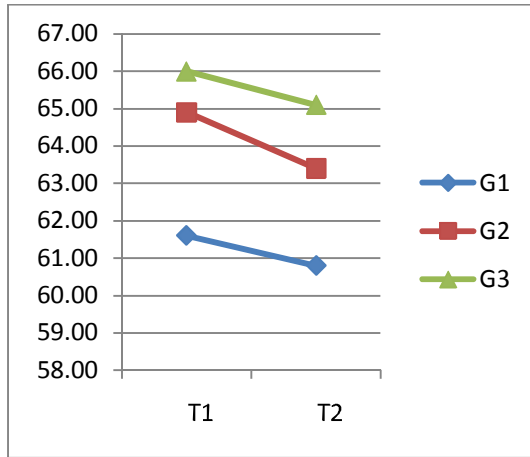
Çalışmamızda yüz yüksekliği ölçümlerinde meydana gelen değişiklikler grafiksel olarak Şekil 24-26 arasında gösterilmiştir.



Şekil 24: S-Go ölçümünde tedavi ile oluşan değişikliklerin grafiksel gösterimi.



Şekil 25: N-Me ölçümünde tedavi ile oluşan değişikliklerin grafiksel gösterimi.



Şekil 26: SGo/NMe oranında tedavi ile oluşan değişikliklerin grafiksel gösterimi.

4.1.5. Dentoalveoler Ölçümler

Overjet, L1i-NB (mm), L1/NB ve IMPA özellikleri için yapılan varyans analizleri sonucunda, dönem x grup interaksiyonları istatistik olarak önemlidir ($p < 0.05$).

Overjet özelliğine ait dönem ortalamaları arasındaki farklar değerlendirildiğinde G1, G2 ve G3 olmak üzere üç grupta da T2 döneminde overjet özelliğine ait ortalamalar artmıştır ve bu artışlar istatistik olarak önemlidir ($p<0.05$). Tablo 9 incelendiğinde G1 grubundaki artışın daha fazla olduğu görülmektedir.

Overjet özelliğine ait grup ortalamaları arasındaki farklar değerlendirildiğinde, T1 döneminde grup ortalamaları arasındaki fark istatistik olarak önemli değilken, T2 döneminde G1 ve G3 gruplarının ortalamaları arasındaki fark istatistik olarak önemli bulunmuştur ($p<0.05$).

L1i-NB, L1/NB ve IMPA özelliklerine ait dönem ortalamaları arasındaki farklar değerlendirildiğinde, tüm tedavi gruplarında, L1i-NB, L1/NB ve IMPA özelliklerine ait ortalamalar T2 döneminde azalmıştır. Ancak sadece G1 grubunda bu azalma istatistik olarak önemlidir ($p<0.05$). Diğer gruplarda ise, dönemlerin ortalamaları arasındaki farklar istatistik olarak önemli bulunmamıştır.

L1i-NB, L1/NB ve IMPA özelliklerine ait grup ortalamaları arasındaki farklar değerlendirildiğinde, G1, G2 ve G3 olmak üzere, üç grupta da T1 ve T2 dönemlerinde L1i-NB, L1/NB ve IMPA özellikleri bakımından grup ortalamaları arasında istatistik olarak önemli bir farklılık bulunmamıştır.

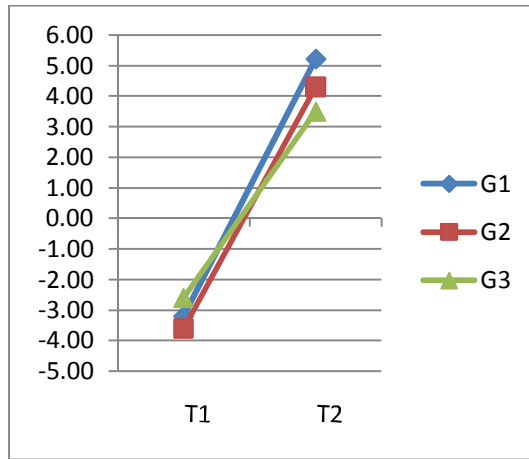
Overbite, U1i-NA, U1/NA ve İnterinsizal açı (U1/L1) özellikleri için yapılan varyans analizleri sonucunda, dönem x grup interaksiyonları istatistik olarak önemli değildir. Overbite özelliğine ait ortalamalar tüm tedavi gruplarında T2 döneminde azalmıştır ve Tablo 9 incelendiğinde bu azalma miktarı G2’de daha fazladır. U1i-NA özelliğine ait ortalamalar T2 döneminde sadece G1 grubunda artarken, U1/NA özelliğine ait ortalamalar T2 döneminde sadece G3 grubunda artmıştır. U1/L1 özelliğine ait ortalamalar G2 ve G3 gruplarında T2 döneminde azalmıştır.

Tablo 9: Dentoalveoler ölçümler ($\bar{x} \pm s \bar{x}$).*

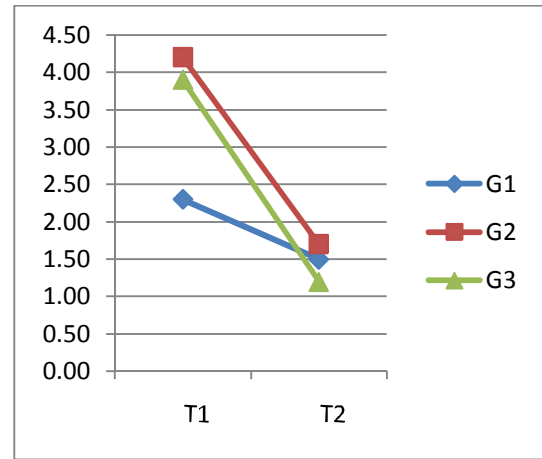
	G1 (n=22)		G2 (n=12)		G3 (n=11)	
	T1 $\bar{x} \pm s \bar{x}$	T2 $\bar{x} \pm s \bar{x}$	T1 $\bar{x} \pm s \bar{x}$	T2 $\bar{x} \pm s \bar{x}$	T1 $\bar{x} \pm s \bar{x}$	T2 $\bar{x} \pm s \bar{x}$
Overjet mm	-3.26±0.42Ab	5.29±0.36Aa	-3.64±0.57Ab	4.34±0.49ABa	-2.67±0.59Ab	3.53±0.51Ba
Overbite mm	2.39±0.57	1.59±0.56	4.28±0.77	1.75±0.76	3.92±0.80	1.27±0.79
Uli-NA mm	2.69±0.53	3.21±0.49	3.96±0.72	3.71±0.67	4.38±0.75	4.39±0.70
UI/NA ⁰	21.53±1.59	21.78±1.32	21.94±2.15	21.95±1.79	23.87±2.24	25.11±1.86
Lli-NB mm	2.89±0.48Aa	1.35±0.45Ab	3.19±0.65Aa	2.98±0.60Aa	2.39±0.68Aa	2.05±0.63Aa
Ll/NB ⁰	17.88±1.35Aa	12.13±1.22Ab	17.92±1.82Aa	15.91±1.65Aa	15.99±1.90Aa	14.46±1.72Aa
IMPA ⁰	80.06±1.55Aa	74.61±1.58Ab	82.24±2.10Aa	79.81±2.13Aa	79.83±2.19Aa	78.34±2.23Aa
UI/LI ⁰	143.30±2.07	143.84±2.11	143.49±2.81	139.66±2.86	143.73±2.93	139.81±2.98

* Büyük harfler, gruplar arasındaki farklılığı, küçük harfler ise dönemler arasındaki farklılığı göstermektedir.

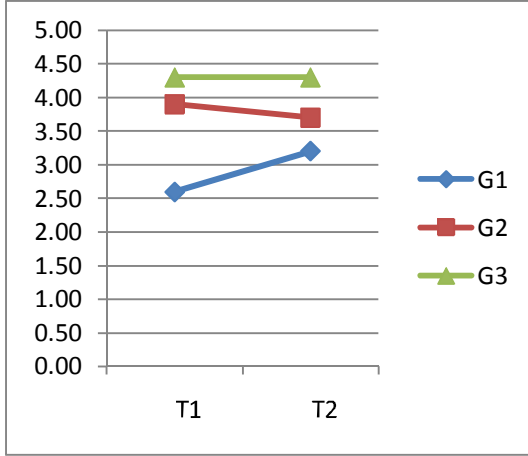
Çalışmamızda dentoalveoler ölçümlerde meydana gelen değişiklikler grafiksel olarak Şekil 27-34 arasında gösterilmiştir.



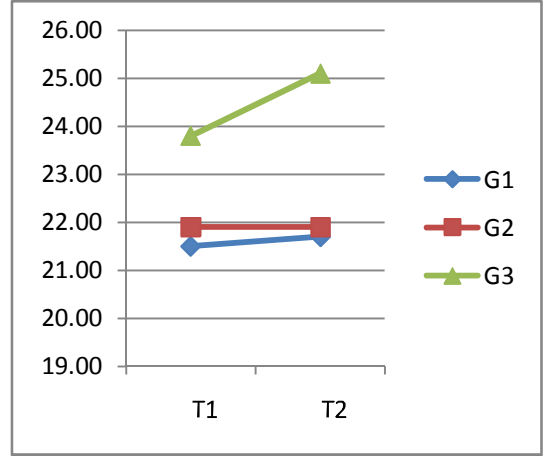
Şekil 27: Overjet ölçümünde tedavi ile oluşan değişikliklerin grafiksel gösterimi.



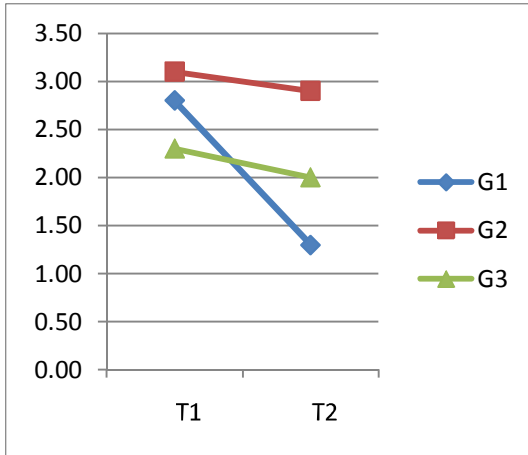
Şekil 28: Overbite ölçümünde tedavi ile oluşan değişikliklerin grafiksel gösterimi.



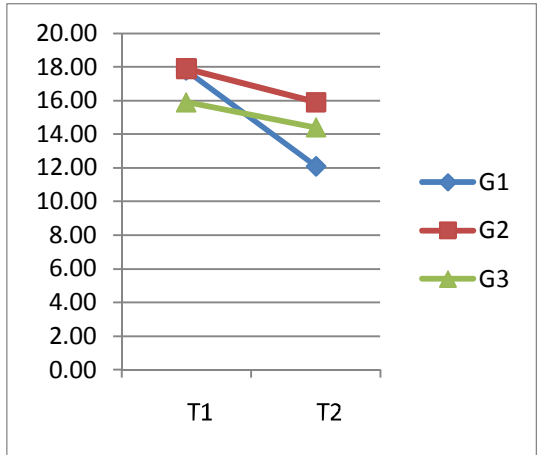
Şekil 29: U1i-NA ölçümünde tedavi ile oluşan değişikliklerin grafiksel gösterimi.



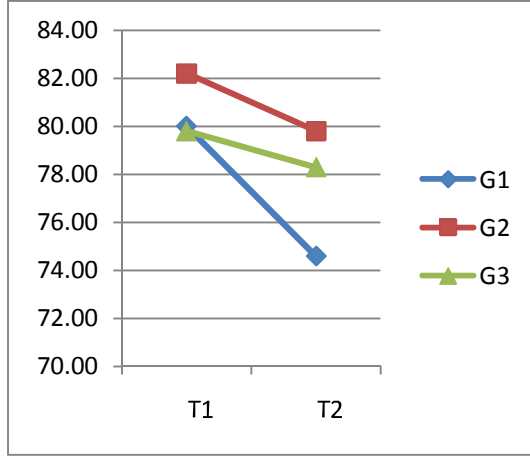
Şekil 30: U1/NA açısında tedavi ile oluşan değişikliklerin grafiksel gösterimi.



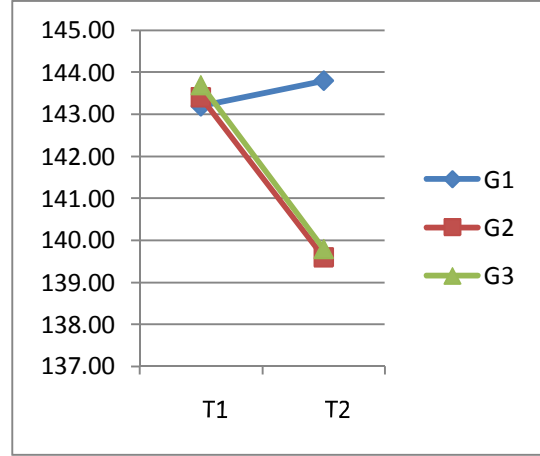
Şekil 31: L1i-NB ölçümünde tedavi ile oluşan değişikliklerin grafiksel gösterimi.



Şekil 32: L1/NB açısında tedavi ile oluşan değişikliklerin grafiksel gösterimi.



Şekil 33: IMPA açısında tedavi ile oluşan değişikliklerin grafiksel gösterimi.



Şekil 34: U1/L1 açısında tedavi ile oluşan değişikliklerin grafiksel gösterimi.

4.1.6. Yumuşak Doku Ölçümleri

Ls-S, yumuşak doku konveksite açısı (G'-Sn-Pog') ve yumuşak doku çene ucu kalınlığı (Pog-Pog') özellikleri için yapılan varyans analizleri sonucunda, dönem x grup interaksyonları istatistik olarak önemlidir ($p<0.01$).

Ls-S özelliğine ait dönem ortalamaları arasındaki farklar değerlendirildiğinde, G1, G2 ve G3 olmak üzere 3 grupta da T2 döneminde Ls-S özelliğine ait ortalamalar artmıştır ve bu artışlar istatistik olarak önemlidir ($p<0.01$). Tablo 10 incelendiğinde Ls-S özelliğine ait ortalamalarda G2 grubunda daha fazla artış görülmektedir.

Ls-S özelliğine ait grup ortalamaları arasındaki farklar değerlendirildiğinde, T1 döneminde grupların ortalamaları arasındaki fark istatistik olarak önemli değilken, T2 döneminde G1 ve G2 gruplarının ortalamaları ile G3 grubunun ortalamaları arasındaki fark istatistik olarak önemlidir ($p<0.01$).

G'-Sn-Pog' özelliğine ait dönem ortalamaları arasındaki farklar değerlendirildiğinde, G1, G2 ve G3 olmak üzere 3 grupta da T2 döneminde G'-Sn-Pog' özelliğine ait ortalamalar azalmıştır ve bu azalma miktarı istatistik olarak önemlidir ($p<0.01$).

Pog-Pog' özelliğine ait dönem ortalamaları arasındaki farklar değerlendirildiğinde, T2 döneminde G2 ve G3 gruplarında Pog-Pog' özelliğine ait

ortalamalar azalmıştır ve bu azalma istatistik olarak önemlidir ($p<0.01$). G1 grubunda dönemlerin ortalamaları arasındaki fark istatistik olarak önemli değildir.

G'-Sn-Pog' ve Pog-Pog' özelliklerine ait grup ortalamaları arasındaki farklar değerlendirildiğinde, G1, G2 ve G3 grupları arasında hem T1 hem de T2 dönemlerinde ortalamalar arasındaki farklar istatistik olarak önemlidir.

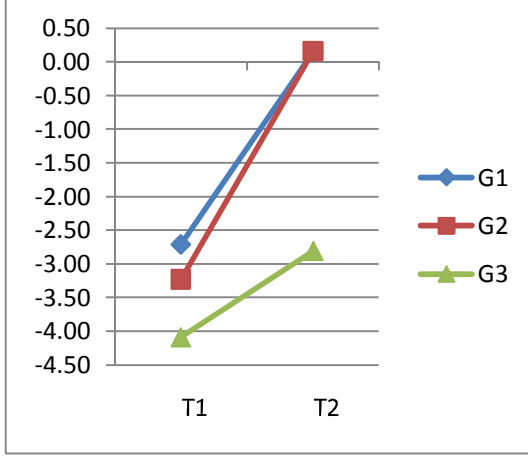
Li-S, Nazolabial açığı, ULA-UL, LL-LLi, Z açısı Li ve Z açısı Ls özellikleri için yapılan varyans analizleri sonucunda, dönem x grup etkileşimleri istatistik olarak önemli değildir. Li-S özelliğine ait ortalamalar G1 ve G3 gruplarında azalırken, G2 grubunda artmıştır. Nazolabial açığı özelliğine ait ortalamalar T2 döneminde G1 ve G2 gruplarında azalırken, G3 grubunda artmıştır. ULA-UL ve LL-LLi özelliklerine ait ortalamalar tüm tedavi gruplarında T2 döneminde azalmıştır. Z açısı Li, Z açısı Ls özelliklerine ait ortalamalar tüm tedavi gruplarında T2 döneminde azalmıştır. Bu artış ve azalışlar istatistik olarak önemlidir.

Tablo 10: Yumuşak doku ölçümleri ($\bar{x} \pm s \bar{x}$).*

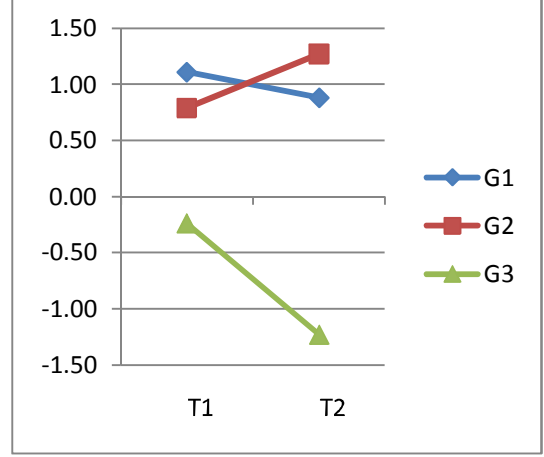
	G1 (n=22)		G2 (n=12)		G3 (n=11)	
	T1 $\bar{x} \pm s \bar{x}$	T2 $\bar{x} \pm s \bar{x}$	T1 $\bar{x} \pm s \bar{x}$	T2 $\bar{x} \pm s \bar{x}$	T1 $\bar{x} \pm s \bar{x}$	T2 $\bar{x} \pm s \bar{x}$
Li-S mm	-2.71±0.45Ab	0.15±0.49Aa	-3.23±0.61Ab	0.16±0.66Aa	-4.09±0.63Ab	-2.81±0.69Ba
Li-S mm	1.11±0.57	0.88±0.59	0.79±0.78	1.27±0.81	-0.24±0.81	-1.23±0.84
G'-Sn-Pog' ⁰	173.52±0.94Aa	166.53±0.96Ab	174.63±1.27Aa	164.83±1.30Ab	171.71±1.33Aa	166.53±1.36Ab
Nazolabial açığı ⁰	108.10±2.44	107.01±2.24	106.88±3.31	103.70±3.03	102.14±3.45	104.76±3.16
ULA-UL mm	15.45±0.55	14.64±0.46	16.37±0.74	15.48±0.62	17.16±0.77	15.51±0.65
LL-LLi mm	13.10±0.37	12.65±0.41	14.17±0.51	14.26±0.55	14.44±0.53	13.42±0.57
Pog-Pog'mm	11.83±0.41Aa	11.99±0.42Aa	12.03±0.56Aa	11.26±0.57Ab	12.87±0.59Aa	11.52±0.60Ab
Z Açısı (Li) ⁰	76.31±1.49	72.01±1.55	75.21±2.02	67.93±2.10	80.36±2.11	77.12±2.19
Z Açısı (Ls) ⁰	82.70±1.16	73.91±1.04	81.73±1.57	70.25±1.41	85.47±1.64	78.34±1.47

* Büyük harfler, gruplar arasındaki farklılığı, küçük harfler ise dönemler arasındaki farklılığı göstermektedir.

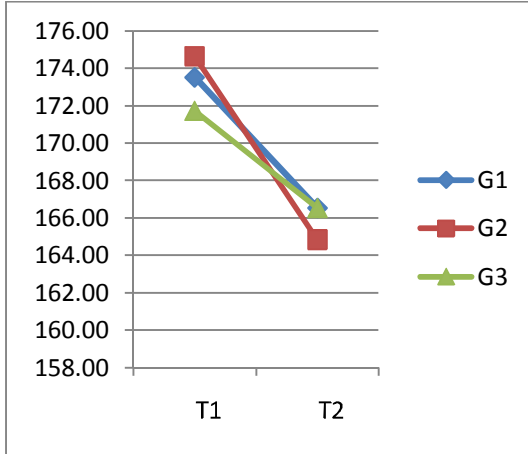
Çalışmamızda yumuşak doku ölçümlerinde meydana gelen değişiklikler grafiksel olarak Şekil 35-43 arasında gösterilmiştir.



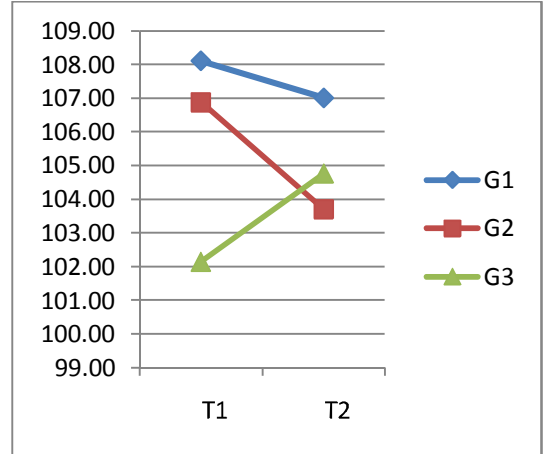
Şekil 35: Ls-S ölçümünde tedavi ile oluşan değişikliklerin grafiksel gösterimi.



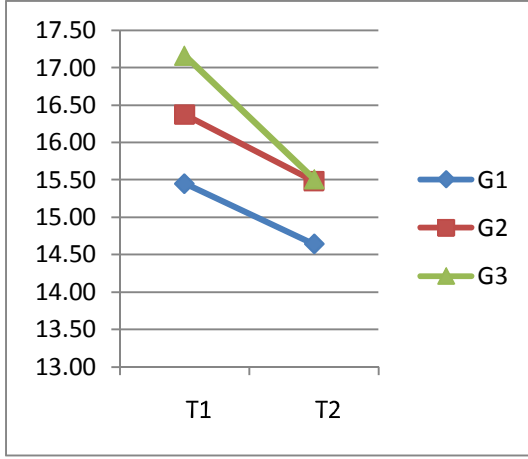
Şekil 36: Li-S ölçümünde tedavi ile oluşan değişikliklerin grafiksel gösterimi.



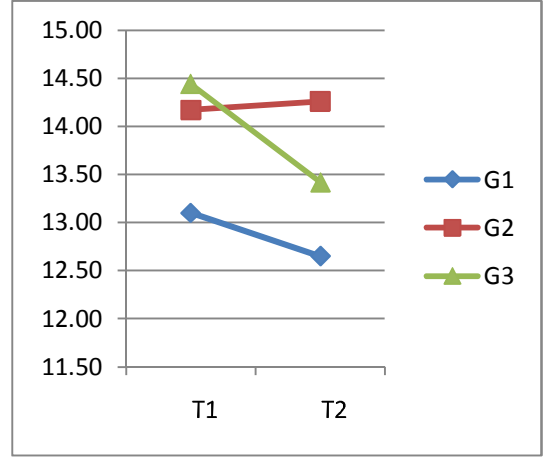
Şekil 37: Gn'-Sn- Pog' açısında tedavi ile oluşan değişikliklerin grafiksel gösterimi.



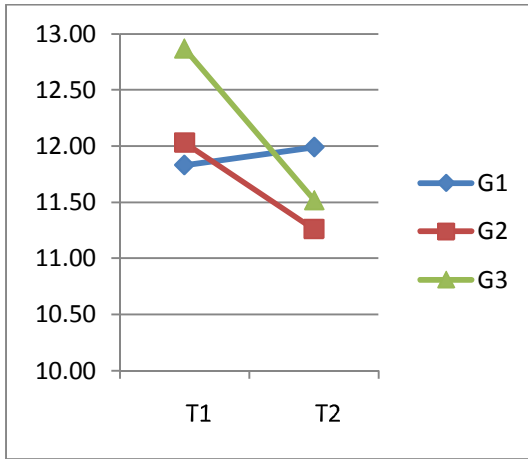
Şekil 38: Nasolabial açıda tedavi ile oluşan değişikliklerin grafiksel gösterimi.



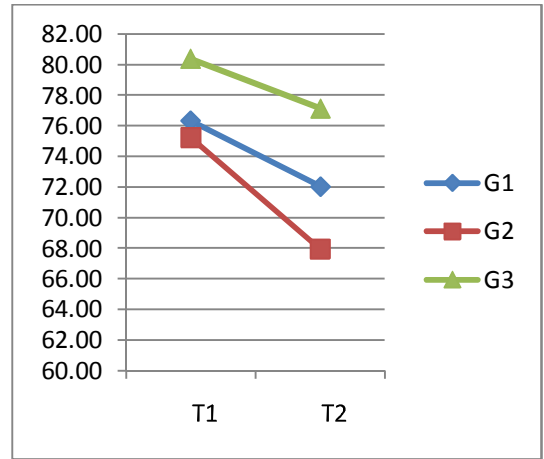
Şekil 39: ULA-UL ölçümünde tedavi ile oluşan değişikliklerin grafiksel gösterimi.



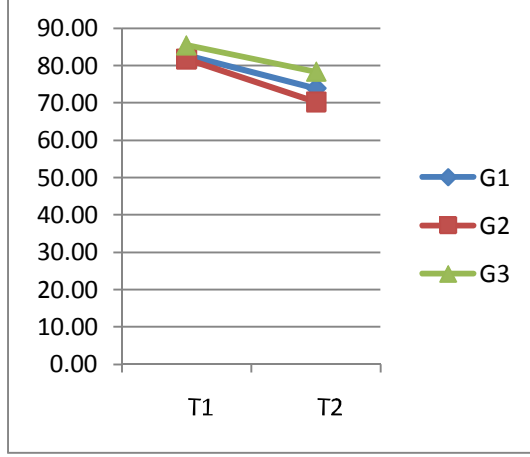
Şekil 40: LL-LLi ölçümünde tedavi ile oluşan değişikliklerin grafiksel gösterimi.



Şekil 41: Pog-Pog' ölçümünde tedavi ile oluşan değişikliklerin grafiksel gösterimi.



Şekil 42: Z-Li açısında tedavi ile oluşan değişikliklerin grafiksel gösterimi.



Şekil 43: Z-*L*s açısında tedavi ile oluşan değişikliklerin grafiksel gösterimi.

4.1.7. Total Çakıştırma Yapılan Boyutsal Ölçümler

Ax özelliği için yapılan varyans analizi sonucunda dönem x grup interaksiyonları istatistik olarak önemli değildir. Ax özelliğine ait ortalamalar tüm tedavi gruplarında T2 döneminde artmıştır. Tablo 11 incelendiğinde bu artışın G1 ve G2 gruplarında daha fazla olduğu görülmektedir.

Ay özelliği için yapılan varyans analizi sonucunda, dönem x grup interaksiyonu istatistik olarak önemlidir ($p < 0.01$). Ay özelliğine ait ortalamalarda dönemler arası farklar değerlendirildiğinde, tüm tedavi gruplarında T2 döneminde Ay özelliğine ait ortalamalar artmıştır ve artışlar istatistik olarak önemlidir ($p < 0.01$). Ay özelliğinde grup ortalamaları arasındaki farklar değerlendirildiğinde ise, T1 döneminde G1 ve G3 gruplarının ortalamaları arasındaki farklar istatistik olarak önemliyken, T2 döneminde G1 grubu ve diğer tedavi gruplarının ortalamaları arasındaki farklar istatistik olarak önemlidir ($p < 0.01$).

Bx özelliği için yapılan varyans analizi sonucunda dönem x grup interaksiyonları istatistik olarak önemli değildir. Bx özelliğine ait ortalamalar tüm tedavi gruplarında T2 döneminde azalmıştır.

By özelliği için yapılan varyans analizi sonucunda, dönem x grup interaksiyonları istatistik olarak önemlidir ($p < 0.05$). By özelliğine ait ortalamalarda dönemler arası farklar değerlendirildiğinde, tüm tedavi gruplarında T2 döneminde

By özelliğine ait ortalamalar artmıştır ve artışlar istatistik olarak önemlidir ($p<0.05$). By özelliğinde grup ortalamaları arasındaki farklar değerlendirildiğinde ise, T1 döneminde tüm tedavi gruplarının ortalamaları arasındaki farklar istatistik olarak önemli değilken, T2 döneminde G1 grubu ve diğer tedavi gruplarının ortalamaları arasındaki farklar istatistik olarak önemlidir ($p<0.05$).

N'x, N'y ve Pny özellikleri için yapılan varyans analizi sonucunda dönem x grup etkileşimleri istatistik olarak önemli değildir. N'x, N'y ve Pny özelliklerine ait ortalamalar tüm tedavi gruplarında T2 döneminde artmıştır.

Pnx özelliği için yapılan varyans analizi sonucunda, dönem x grup etkileşimleri istatistik olarak önemlidir ($p<0.01$). Pnx özelliğine ait ortalamalarda dönemler arası farklar değerlendirildiğinde, tüm tedavi gruplarında T2 döneminde Pnx özelliğine ait ortalamalar artmıştır ve artışlar istatistik olarak önemlidir ($p<0.01$). Pnx özelliğinde grup ortalamaları arasındaki farklar değerlendirildiğinde ise, hem T1 hem de T2 döneminde G1 grubu ve diğer tedavi gruplarının ortalamaları arasındaki farklar istatistik olarak önemlidir ($p<0.01$).

Snx ve Sny özellikler için yapılan varyans analizi sonucunda, dönem x grup etkileşimleri istatistik olarak önemlidir ($p<0.05$, $p<0.01$). Snx ve Sny özelliklerine ait ortalamalarda dönemler arası farklar değerlendirildiğinde, tüm tedavi gruplarında T2 döneminde bu özelliklere ait ortalamalar artmıştır ve artışlar istatistik olarak önemlidir ($p<0.05$, $p<0.01$). Snx ve Sny özelliklerinde grup ortalamaları arasındaki farklar değerlendirildiğinde ise, T1 döneminde G1 ve G3 gruplarının ortalamaları arasındaki farklar istatistik olarak önemliyken ($p<0.01$, $p<0.05$), T2 döneminde tüm tedavi gruplarının ortalamaları arasındaki farklar istatistik olarak önemli değildir.

A'x ve A'y özellikleri için yapılan varyans analizi sonucunda, dönem x grup etkileşimleri istatistik olarak önemlidir ($p<0.05$). A'x ve A'y özelliklerine ait ortalamalarda dönemler arası farklar değerlendirildiğinde, tüm tedavi gruplarında T2 döneminde bu özelliklere ait ortalamalar artmıştır ve artışlar istatistik olarak önemlidir ($p<0.05$). A'x özelliğinde grup ortalamaları arasındaki farklar değerlendirildiğinde ise, T1 döneminde G1 ve G3 gruplarının ortalamaları arasındaki farklar istatistik olarak önemliyken, T2 döneminde G1 ve G2 gruplarının ortalamaları ile G3 grubunun ortalamaları arasındaki farklar istatistik olarak önemlidir ($p<0.05$). A'y özelliğinde ise grup ortalamaları arasındaki farklar değerlendirildiğinde ise, T1

döneminde G1 ve G3 gruplarının ortalamaları arasındaki farklar istatistik olarak önemliyken ($p<0.05$), T2 döneminde tüm tedavi gruplarının ortalamaları arasındaki farklar istatistik olarak önemli değildir.

Lsx ve Lsy özellikleri için yapılan varyans analizi sonucunda, dönem x grup interaksyonları istatistik olarak önemlidir ($p<0.01$). Lsx ve Lsy özelliklerine ait ortalamalarda dönemler arası farklar değerlendirildiğinde, tüm tedavi gruplarında T2 döneminde bu özelliklere ait ortalamalar artmıştır ve artışlar istatistik olarak önemlidir ($p<0.01$). Lsx özelliğinde grup ortalamaları arasındaki farklar değerlendirildiğinde ise, T1 ve T2 dönemlerinde G1 ve G3 gruplarının ortalamaları arasındaki farklar istatistik olarak önemli bulunmuştur ($p<0.01$). Lsy özelliğinde grup ortalamaları arasındaki farklar değerlendirildiğinde ise, T1 döneminde G1 ve G3 gruplarının ortalamaları arasındaki farklar istatistik olarak önemliyken, T2 döneminde G1 ve G2 gruplarının ortalamaları arasındaki farklar istatistik olarak önemlidir ($p<0.01$).

Stx, Lix, B'x, Pog'x, Pog'y ve Me'x özellikleri için yapılan varyans analizi sonucunda dönem x grup interaksyonları istatistik olarak önemli değildir. Stx özelliğine ait ortalamalar, T2 döneminde G1 grubunda artarken G2 grubunda değişmemiş, G3 grubunda ise azalmıştır. Lix ve B'x özelliklerine ait ortalamalar, tüm tedavi gruplarında T2 döneminde azalmıştır. Pog'x ve Me'x özelliklerine ait ortalamalar da tüm tedavi gruplarında T2 döneminde azalmıştır. Tablo 11 incelendiğinde, G2 ve G3 gruplarında Pog'x ve Me'x özelliklerine ait ortalamaların G1 grubuna göre daha düşük olduğu görülmektedir.

Sty ve Liy özellikleri için yapılan varyans analizi sonucunda, dönem x grup interaksyonları istatistik olarak önemlidir ($p<0.01$). Sty ve Liy özelliklerine ait ortalamalarda dönemler arası farklar değerlendirildiğinde, tüm tedavi gruplarında T2 döneminde bu özelliklere ait ortalamalar artmıştır ve artışlar istatistik olarak önemlidir ($p<0.01$). Sty ve Liy özelliklerinde grup ortalamaları arasındaki farklar değerlendirildiğinde ise, T1 döneminde G1 ve G3 gruplarının ortalamaları arasındaki farklar istatistik olarak önemliyken, T2 döneminde G1 ve G2 gruplarının ortalamaları arasındaki farklar istatistik olarak önemlidir ($p<0.01$).

B'y özelliği için yapılan varyans analizi sonucunda, dönem x grup interaksyonları istatistik olarak önemlidir ($p<0.01$). B'y özelliğine ait ortalamalarda

dönemler arası farklar değerlendirildiğinde, G1 ve G2 gruplarında T2 döneminde bu özelliklere ait ortalamalar artmıştır ve artışlar istatistik olarak önemlidir ($p<0.01$). B'y özelliğinde grup ortalamaları arasındaki farklar değerlendirildiğinde ise, T1 döneminde G1 ve G3 gruplarının ortalamaları arasındaki farklar istatistik olarak önemliyken, T2 döneminde G1 ve diğer tedavi gruplarının ortalamaları arasındaki farklar istatistik olarak önemlidir ($p<0.01$).

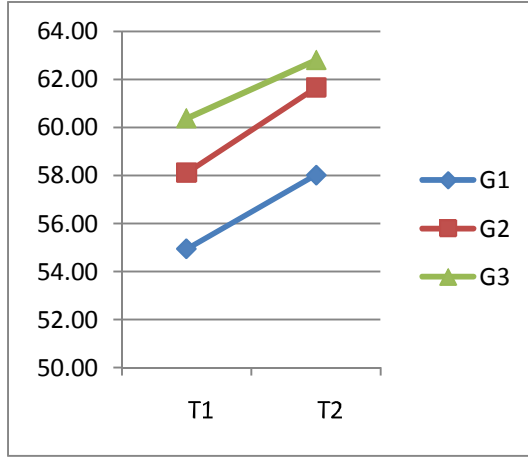
Me'y özelliği için yapılan varyans analizi sonucunda, dönem x grup interaksyonları istatistik olarak önemlidir ($p<0.05$). Me'y özelliğine ait ortalamalarda dönemler arası farklar değerlendirildiğinde, tüm tedavi gruplarında T2 döneminde bu özelliklere ait ortalamalar artmıştır ve artışlar istatistik olarak önemlidir ($p<0.01$). Me'y özelliğinde grup ortalamaları arasındaki farklar değerlendirildiğinde ise, T1 döneminde G1 ve G3 gruplarının ortalamaları arasındaki farklar istatistik olarak önemliyken, T2 döneminde G1 ve diğer tedavi gruplarının ortalamaları arasındaki farklar istatistik olarak önemlidir ($p<0.01$).

Tablo 11: Total akıştırmada yapılan boyutsal ölçümler ($\bar{x} \pm s \bar{x}$).*

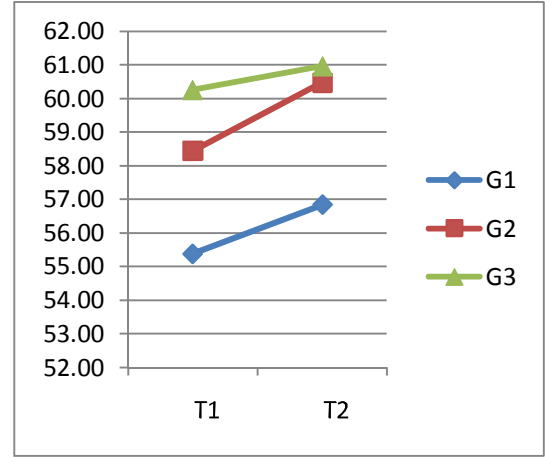
	G1 (n=22)		G2 (n=12)		G3 (n=11)	
	T1 $\bar{x} \pm S \bar{x}$	T2 $\bar{x} \pm S \bar{x}$	T1 $\bar{x} \pm S \bar{x}$	T2 $\bar{x} \pm S \bar{x}$	T1 $\bar{x} \pm S \bar{x}$	T2 $\bar{x} \pm S \bar{x}$
Ax	54.94±0.99	58.01±1.07	58.11±1.35	61.66±1.45	60.38±1.41	62.80±1.52
Ay	55.38±0.74Bb	56.84±0.77Ba	58.44±1.00ABb	60.47±1.05Aa	60.26±1.05Ab	60.96±1.092Aa
Bx	50.07±1.53	46.48±1.64	55.37±2.08	50.44±2.22	59.03±2.17	55.45±2.32
By	93.84±1.13Ab	96.11±1.33Ba	98.10±1.53Ab	102.57±1.80Aa	98.70±1.60Ab	101.40±1.88Aa
N'x	72.40±0.80	72.89±0.76	75.42±1.08	76.16±1.03	76.96±1.13	77.45±1.08
N'y	4.63±0.52	5.69±0.53	4.31±0.71	5.85±0.71	3.51±0.74	4.68±0.74
Pnx	85.11±1.15Bb	87.73±1.25Ba	90.97±1.56Ab	94.54±1.69Aa	94.93±1.63Ab	96.68±1.76Aa
Pny	48.33±0.96	48.92±1.06	50.12±1.30	51.89±1.43	52.50±1.35	53.07±1.50
Snx	70.37±1.15Bb	72.80±1.22Aa	74.98±1.56ABb	78.17±1.65Aa	78.64±1.63Ab	80.23±1.72Aa
Sny	57.15±0.83Bb	58.43±0.88Aa	59.77±1.12ABb	61.97±1.19Aa	61.38±1.17Ab	62.00±1.24Aa
A'x	68.30±1.24Bb	71.54±1.34Ba	73.15±1.68ABb	76.54±1.81ABa	76.39±1.76Ab	77.97±1.89Aa
A'y	64.09±0.81Bb	65.76±0.92Aa	66.48±1.09ABb	69.23±1.25Aa	67.83±1.14Ab	68.97±1.30Aa
Lsx	69.75±1.40Bb	73.02±1.50Ba	75.16±1.89ABb	78.75±2.03ABa	78.52±1.98Aa	79.73±2.12Aa
Lsy	71.67±0.87Bb	73.93±1.02Ba	74.27±1.18ABb	78.45±1.38Aa	75.72±1.23Ab	76.64±1.44ABa
Stx	64.84±1.51	65.45±1.50	70.42±2.05	70.45±2.04	73.52±2.14	72.26±2.13
Sty	75.72±0.91Bb	78.95±1.03Ba	78.83±1.23ABb	84.36±1.40Aa	80.86±1.29Ab	82.68±1.46ABa
Lix	69.50±1.58	67.94±1.63	75.50±2.14	73.02±2.20	78.22±2.24	75.43±2.30
Liy	83.23±1.14Bb	86.73±1.17Ba	86.29±1.55ABb	93.14±1.58Aa	89.04±1.61Ab	90.76±1.65ABa
B'x	61.85±1.56	58.64±1.66	67.49±2.12	62.73±2.24	69.92±2.21	66.95±2.34
B'y	92.92±1.09Bb	94.82±1.26Ba	96.95±1.46ABb	101.88±1.71Aa	99.28±1.54Aa	100.03±1.78Aa
Pog'x	59.48±1.75	56.06±1.89	66.10±2.37	60.08±2.56	70.11±2.48	65.62±2.68
Pog'y	107.50±1.22	110.06±1.37	111.46±1.66	115.39±1.85	114.26±1.73	116.94±1.94
Me'x	42.31±1.99	38.94±2.14	48.71±2.69	42.71±2.90	53.72±2.81	48.91±3.03
Me'y	117.56±1.43Bb	120.44±1.65Ba	123.36±1.93ABb	128.25±2.23Aa	125.72±2.02Ab	127.89±2.33Aa

* Büyük harfler, gruplar arasındaki farklılığı, küçük harfler ise dönemler arasındaki farklılığı göstermektedir.

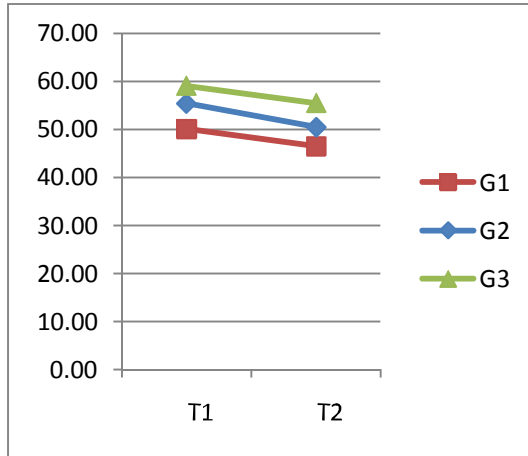
Çalışmamızda total çakıştırmada yapılan boyutsal ölçümlerde meydana gelen değişiklikler grafiksel olarak Şekil 44-67 arasında gösterilmiştir.



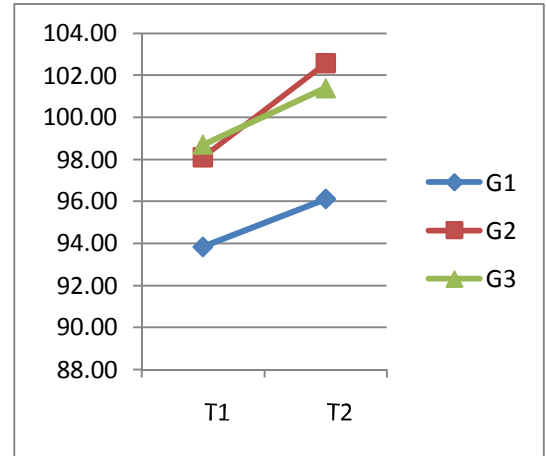
Şekil 44: Ax ölçümünde tedavi ile oluşan değişikliklerin grafiksel gösterimi.



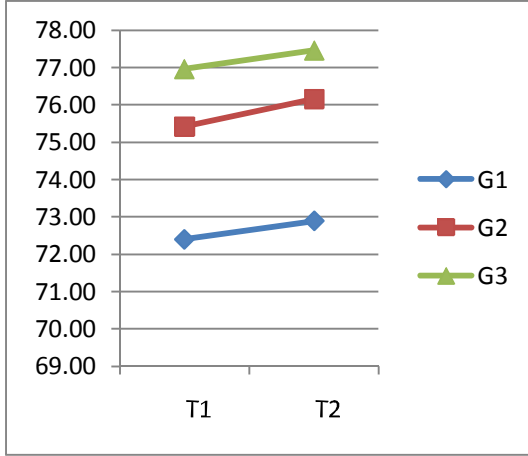
Şekil 45: Ay ölçümünde tedavi ile oluşan değişikliklerin grafiksel gösterimi.



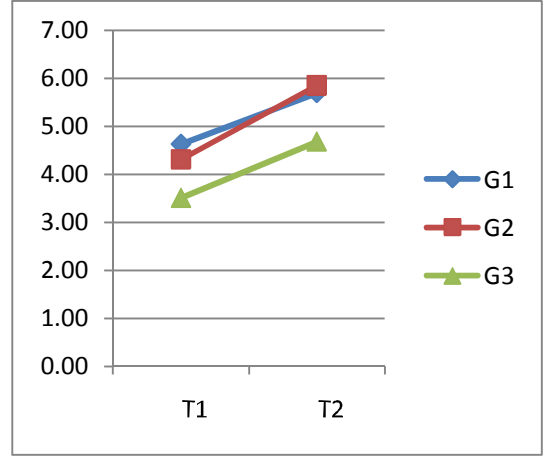
Şekil 46: Bx ölçümünde tedavi ile oluşan değişikliklerin grafiksel gösterimi.



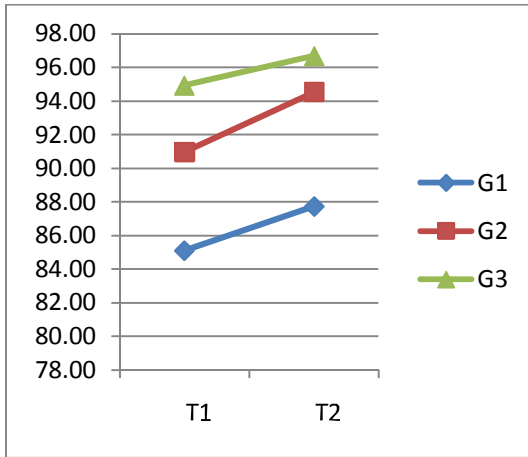
Şekil 47: By ölçümünde tedavi ile oluşan değişikliklerin grafiksel gösterimi.



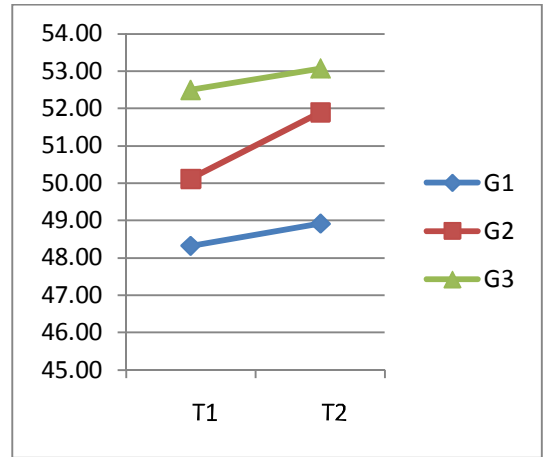
Şekil 48: N'x ölçümünde tedavi ile oluşan değişikliklerin grafiksel gösterimi.



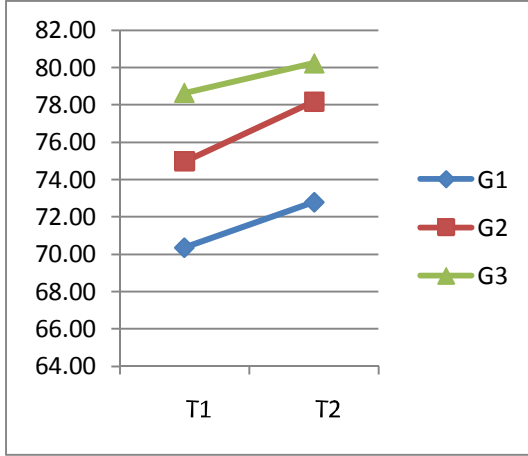
Şekil 49: N'y ölçümünde tedavi ile oluşan değişikliklerin grafiksel gösterimi.



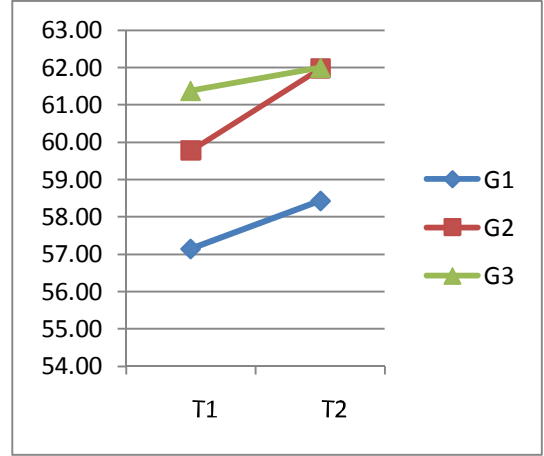
Şekil 50: Pnx ölçümünde tedavi ile oluşan değişikliklerin grafiksel gösterimi.



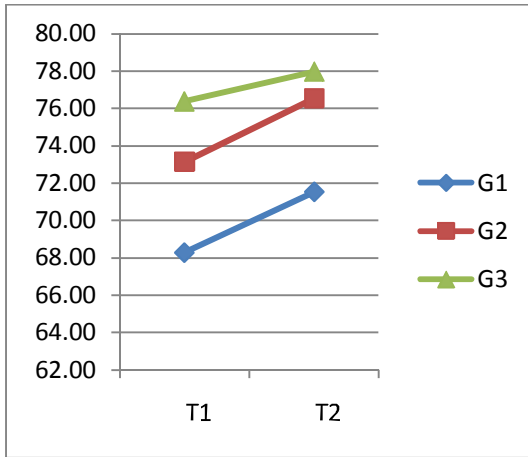
Şekil 51: Pny ölçümünde tedavi ile oluşan değişikliklerin grafiksel gösterimi.



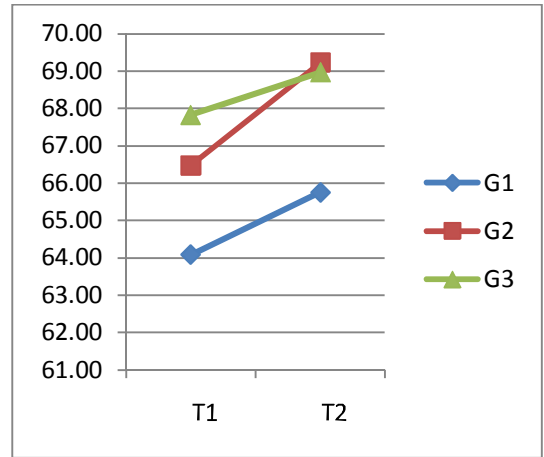
Şekil 52: Snx ölçümünde tedavi ile oluşan değişikliklerin grafiksel gösterimi.



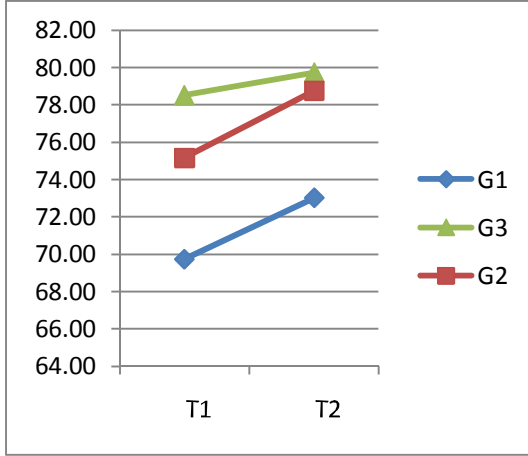
Şekil 53: Sny ölçümünde tedavi ile oluşan değişikliklerin grafiksel gösterimi.



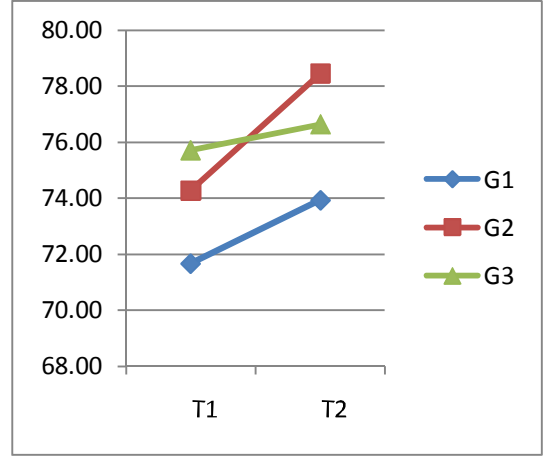
Şekil 54: A'x ölçümünde tedavi ile oluşan değişikliklerin grafiksel gösterimi.



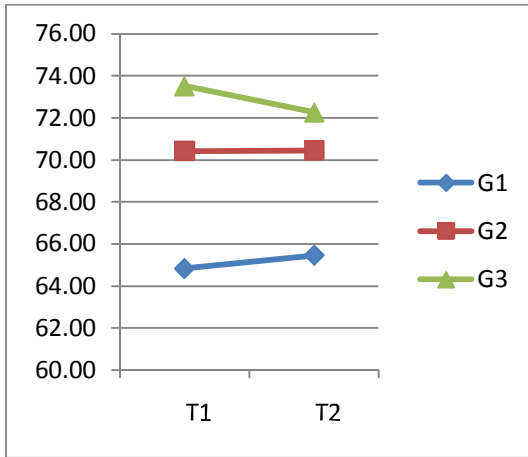
Şekil 55: A'y ölçümünde tedavi ile oluşan değişikliklerin grafiksel gösterimi.



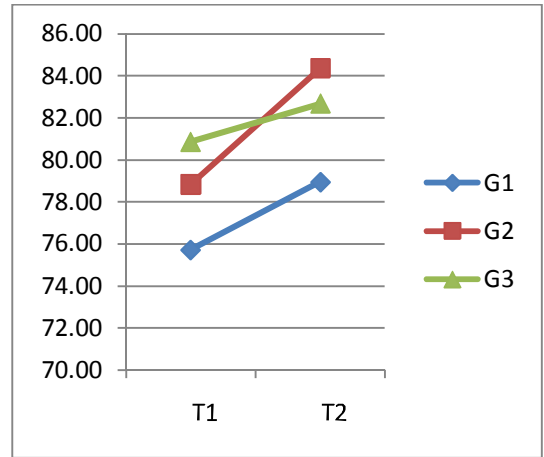
Şekil 56: Lsx ölçümünde tedavi ile oluşan değişikliklerin grafiksel gösterimi.



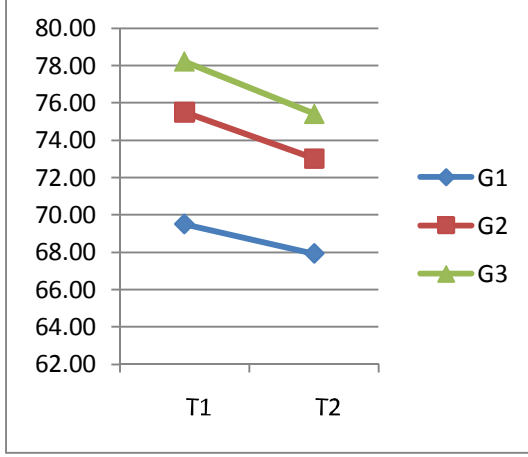
Şekil 57: Lsy ölçümünde tedavi ile oluşan değişikliklerin grafiksel gösterimi.



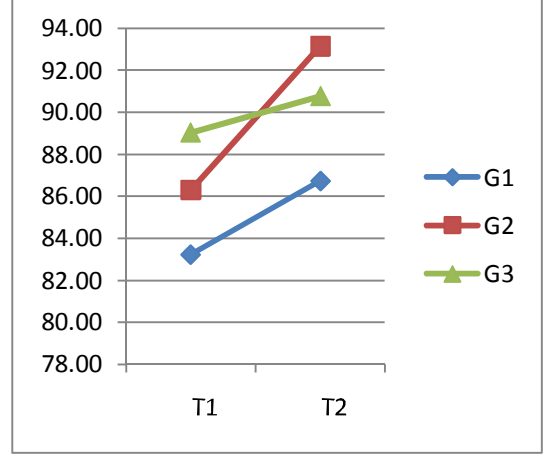
Şekil 58: Stx ölçümünde tedavi ile oluşan değişikliklerin grafiksel gösterimi.



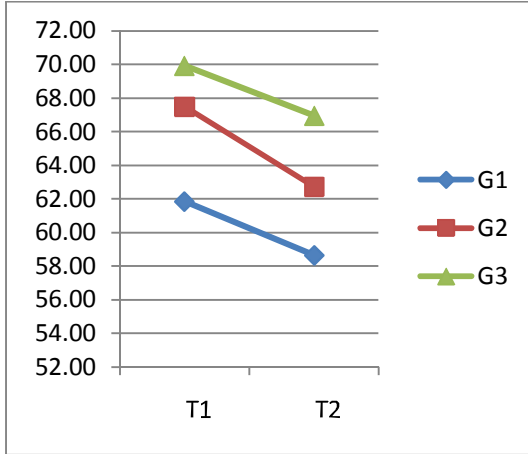
Şekil 59: Sty ölçümünde tedavi ile oluşan değişikliklerin grafiksel gösterimi.



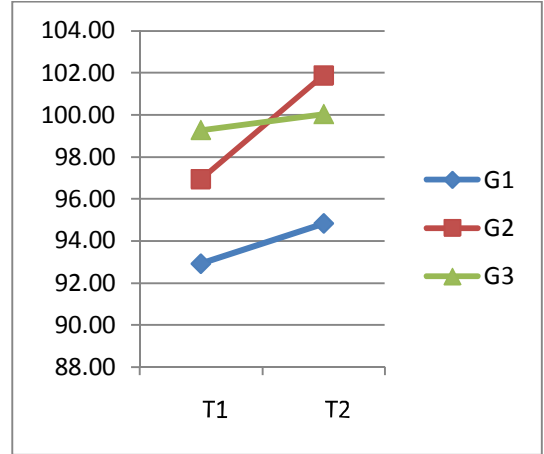
Şekil 60: Lix ölçümünde tedavi ile oluşan değişikliklerin grafiksel gösterimi.



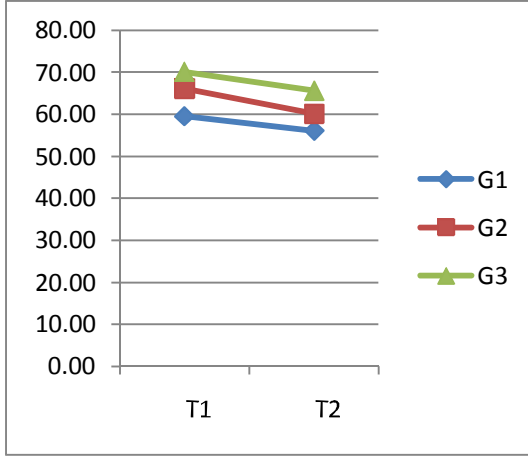
Şekil 61: Liy ölçümünde tedavi ile oluşan değişikliklerin grafiksel gösterimi.



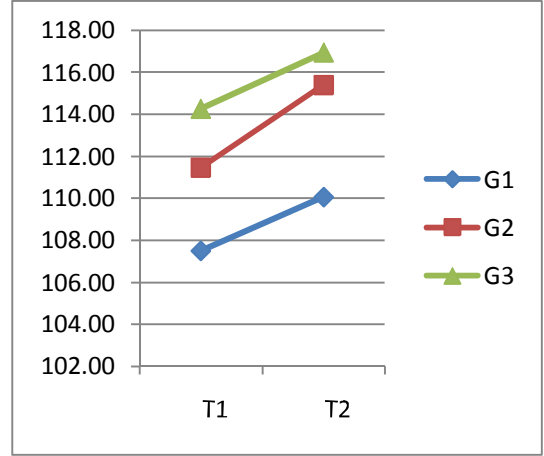
Şekil 62: B'x ölçümünde tedavi ile oluşan değişikliklerin grafiksel gösterimi.



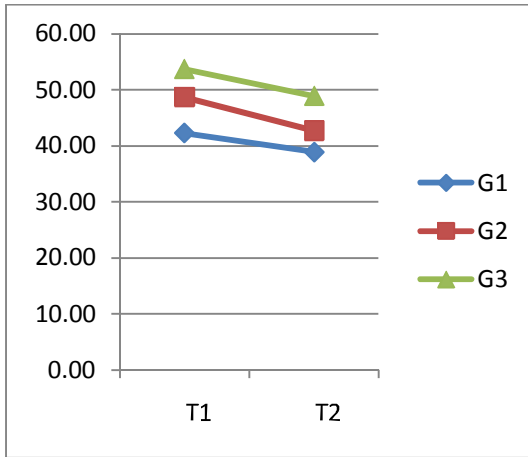
Şekil 63: B'y ölçümünde tedavi ile oluşan değişikliklerin grafiksel gösterimi.



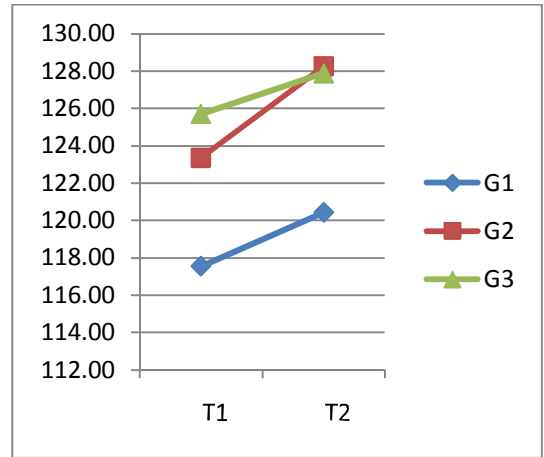
Şekil 64: Pog'x ölçümünde tedavi ile oluşan değişikliklerin grafiksel gösterimi.



Şekil 65: Pog'y ölçümünde tedavi ile oluşan değişikliklerin grafiksel gösterimi.



Şekil 66: Me'x ölçümünde tedavi ile oluşan değişikliklerin grafiksel gösterimi.



Şekil 67: Me'y ölçümünde tedavi ile oluşan değişikliklerin grafiksel gösterimi.

4.1.8. Maksiller Lokal Çakıştırmada Yapılan Boyutsal Ölçümler

U1i-MaxVR, U1i-MaxHR, U6-MaxVR ve U6-MaxHR özellikleri için yapılan varyans analizleri sonucunda, dönem x grup interaksiyonları istatistik olarak önemli değildir. Grupların ve zamanların ortalamaları arasındaki farklar ise istatistik olarak

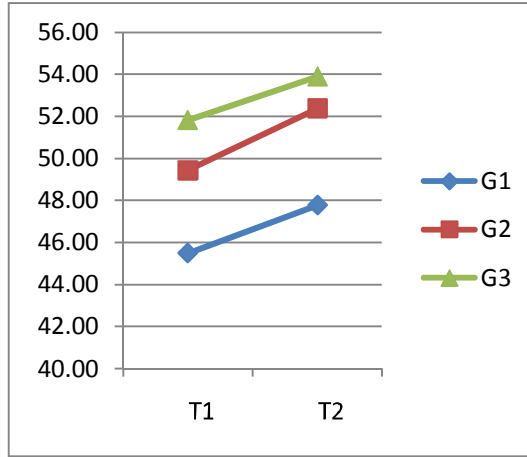
önemlidir ($p<0.01$). Bu özelliklere ait ortalamalar tüm tedavi gruplarında T2 döneminde artmıştır.

Tablo 12: Maksiller lokal çakıştırmada yapılan boyutsal ölçümler ($\bar{x} \pm s \bar{x}$).*

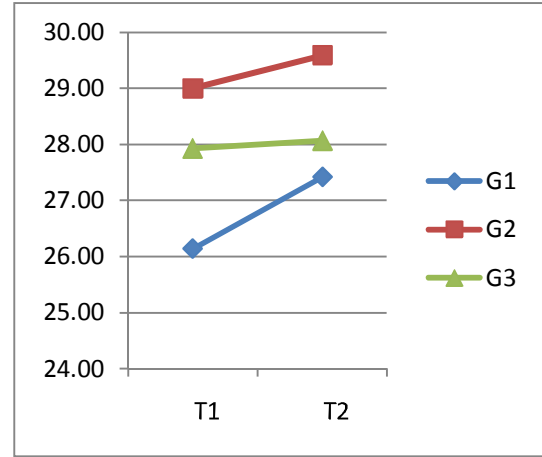
	G1 (n=22)		G2 (n=12)		G3 (n=11)	
	T1 $\bar{x} \pm s \bar{x}$	T2 $\bar{x} \pm s \bar{x}$	T1 $\bar{x} \pm s \bar{x}$	T2 $\bar{x} \pm s \bar{x}$	T1 $\bar{x} \pm s \bar{x}$	T2 $\bar{x} \pm s \bar{x}$
U1i-MaxVR	45.49±0.77	47.77±0.86	49.44±1.04	52.38±1.17	51.83±1.09	53.90±1.22
U1i-MaxHR	26.14±0.74	27.42±0.65	29.00±1.00	29.59±0.88	27.93±1.05	28.07±0.92
U6-MaxVR	15.63±0.67	21.02±0.85	18.20±0.91	24.37±1.16	19.75±0.95	25.16±1.21
U6-MaxHR	20.08±0.50	21.50±0.60	23.18±0.68	25.12±0.81	22.30±0.71	23.44±0.84

* Büyük harfler, gruplar arasındaki farklılığı, küçük harfler ise dönemler arasındaki farklılığı göstermektedir.

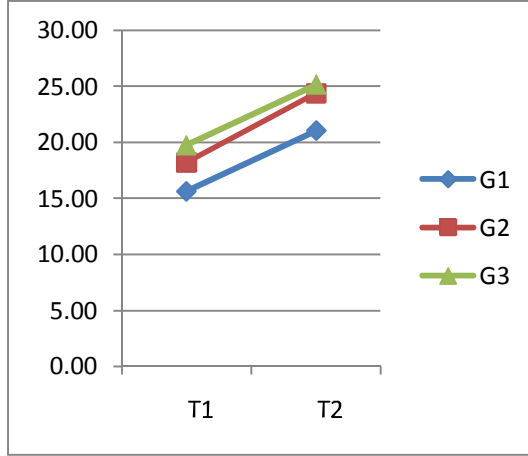
Çalışmamızda maksiller lokal çakıştırmada yapılan boyutsal ölçümlerde meydana gelen değişiklikler grafiksel olarak Şekil 68-71 arasında gösterilmiştir.



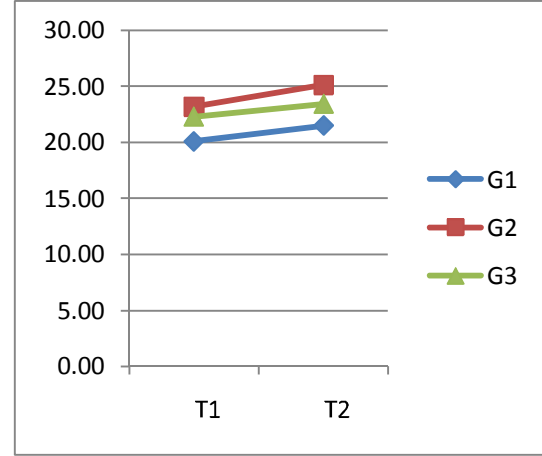
Şekil 68: U1i-MaxVR ölçümünde tedavi ile oluşan değişikliklerin grafiksel gösterimi.



Şekil 69: U1i-MaxHR ölçümünde tedavi ile oluşan değişikliklerin grafiksel gösterimi.



Şekil 70: U6-MaxVR ölçümünde tedavi ile oluşan değişikliklerin grafiksel gösterimi.



Şekil 71: U6-MaxHR ölçümünde tedavi ile oluşan değişikliklerin grafiksel gösterimi.

4.1.9. Mandibuler Lokal Çakırtırmada Yapılan Boyutsal Ölçümler

L1i-MandHR özelliği için yapılan varyans analizi sonucunda, dönem x grup etkileşimi istatistik olarak önemlidir ($p < 0.01$). L1i-MandHR özelliğinde dönemler arasındaki farklar değerlendirildiğinde, tüm tedavi gruplarında T2 döneminde L1i-MandHR özelliğine ait ortalamalar artmıştır ve bu artışlar istatistik olarak önemlidir ($p < 0.01$).

L1i-MandHR özelliğinde grupların ortalamaları arasındaki farklar değerlendirildiğinde, T1 döneminde sadece G1 ve G3 gruplarının ortalamaları arasındaki fark istatistik olarak önemliyken, T2 döneminde tüm grupların ortalamaları arasındaki fark istatistik olarak önemli bulunmuştur ($p < 0.01$).

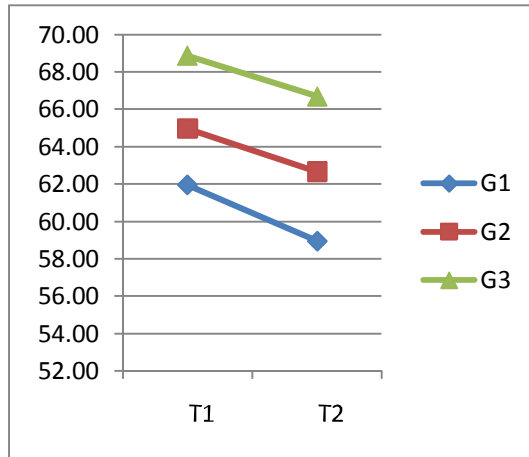
L1i-MandVR, L6-MandVR ve L6-MandHR özellikleri için yapılan varyans analizleri sonucunda, dönem x grup etkileşimleri istatistik olarak önemli değildir. L1i-MandVR özelliğine ait ortalamalar T2 döneminde tüm tedavi gruplarında azalmıştır.

Tablo 13: Mandibuler lokal çakıştırmada yapılan boyutsal ölçümler ($\bar{x} \pm s$).

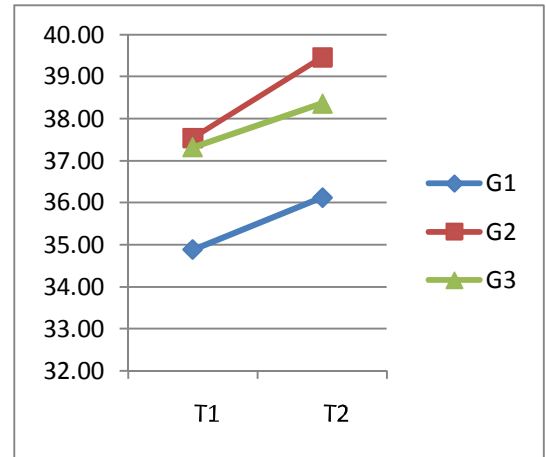
	G1 (n=22)		G2 (n=12)		G3 (n=11)	
	T1 $\bar{x} \pm s$	T2 $\bar{x} \pm s$	T1 $\bar{x} \pm s$	T2 $\bar{x} \pm s$	T1 $\bar{x} \pm s$	T2 $\bar{x} \pm s$
L1i-MandVR	61.95±1.09	58.94±1.18	64.96±1.48	62.66±1.60	68.87±1.54	66.70±1.67
L1i-MandHR	34.88±0.60Bb	36.12±0.63Ca	37.54±0.82Ab	39.46±0.85Ba	37.32±0.85ABb	38.36±0.89Aa
L6-MandVR	35.54±0.94	36.79±0.97	39.32±1.28	40.03±1.32	42.47±1.33	43.88±1.37
L6-MandHR	25.82±0.54	26.23±0.56	27.09±0.73	28.09±0.76	27.81±0.76	28.13±0.79

* Büyük harfler, gruplar arasındaki farklılığı, küçük harfler ise dönemler arasındaki farklılığı göstermektedir.

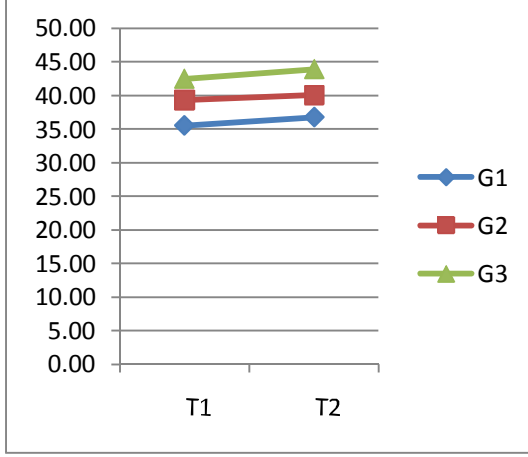
Çalışmamızda mandibuler lokal çakıştırmada yapılan boyutsal ölçümlerde meydana gelen değişiklikler grafiksel olarak Şekil 72-75 arasında gösterilmiştir.



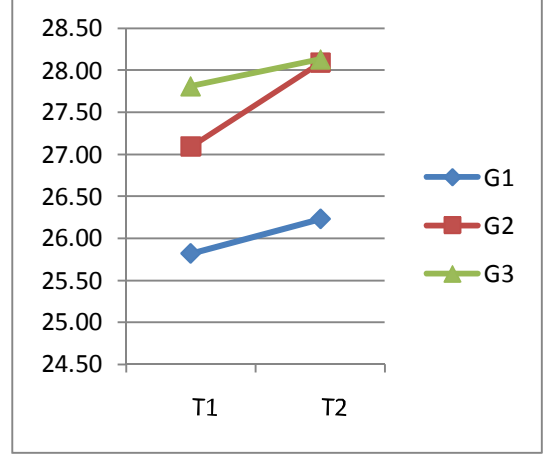
Şekil 72: L1i-MandVR lümünde tedavi ile oluşan değişikliklerin grafiksel gösterimi.



Şekil 73: L1i-MandHR lümünde tedavi ile oluşan değişikliklerin grafiksel gösterimi.



Şekil 74: L6-MandVR ölçümünde tedavi ile oluşan değişikliklerin grafiksel gösterimi.



Şekil 75: L6-MandHR ölçümünde tedavi ile oluşan değişikliklerin grafiksel gösterimi.

5. TARTIŞMA

İskeletsel Sınıf III maloklüzyon, teşhisi, tedavisi ve tedavi ile elde edilen sonuçların korunması yönünden, klinisyenler için en zor anomalilerden biridir.

Sınıf III maloklüzyon genellikle mandibuladan kaynaklı bir problem olarak düşünülmekteydi. 1970'li yıllara kadar Sınıf III maloklüzyon ve mandibuler prognatizm aynı anlamda kullanılmıştır (Jacobson et al., 1974). Buna rağmen, Sınıf III maloklüzyonun yapısal etyolojisi araştırıldığında, maloklüzyon küçük ve geride konumlanmış maksilla, geniş ve ileride konumlanmış mandibula ve her ikisinin kombinasyonunu içerebilmektedir (Campbell 1983, Ellis and McNamara 1984, Guyer et al., 1986).

Sınıf III maloklüzyonlu bireylerde, etkin bir tedavi planının oluşturulmasında maloklüzyonun yapısal etyolojisinin belirlenmesi önem taşımaktadır. Büyüme ve gelişimin devam ettiği bireylerde, aşırı mandibuler büyümenin tedavisinde, mandibuler büyümeyi yönlendirmek amacıyla çenelik apareyi (Wendell and Nanda 1985, Sugawara and Mitani 1997) ve geride konumlu maksillanın tedavisinde, maksiller büyümeyi hızlandırmak amacıyla maksiller protraksiyon apareyleri (Oppenheim 1944, Nanda 1980) kullanılabilir. Literatürde, aşırı mandibuler gelişim kadar maksiller yetersizliğin de yaygın olarak gözlemlendiği ve problemin önemli bir parçasını oluşturduğu belirtilmektedir (Ellis and McNamara 1984, Guyer et al., 1986, Williams et al., 1986). Sanborn (1955), Sınıf III maloklüzyonlu bireylerin çoğunda maksiller yetersizlikten dolayı mandibulanın daha büyük ve önde konumlanmış görüldüğüne de dikkat çekmektedir. Son yıllarda Sınıf III maloklüzyonun yapısal etyolojisinde maksiller yetersizliğin öneminin artmasından dolayı, yüz maskesi tedavisi yaygın olarak kullanılmaktadır (Cha 2003).

Klinik çalışmalar ve hayvan deneyleri, yüz maskesi ile başarılı ortopedik sonuçlar elde edilebildiğini göstermiştir (Jackson 1979, Nanda 1980, Mermigos et al., 1990, Delaire 1997, Gallagher et al., 1998). Maksillaya ön arka yönde ortopedik protraksiyon yaptırmak için çeşitli araştırmacılar tarafından farklı tipte protraksiyon apareyleri geliştirilmiş ve kullanılmıştır (Nanda 1980, Petit 1983, Baik 1995, Merwin et al., 1997, Baccetti et al., 1998, Yüksel ve ark., 2001, Keleş ve ark., 2002, Altuğ ve

Arslan 2006). Çalışmamızda tedavi gruplarındaki tüm bireylere Delaire tipe göre daha küçük, estetik ve tedavi etkinliği birçok araştırmacı tarafından kanıtlanmış olan Petit tip yüz maskesi uygulanmıştır.

Protraksiyon sırasında uygulanan ağır ortopedik kuvvetlere karşı direnç gösterebilecek rijit ağız içi destek ünitelerine ihtiyaç duyulmaktadır. Bu amaçla oklüzyonu kapalı akrilik plaklar (Lertpitayakun et al., 2001, Keleş ve ark., 2002), değişik tipte üst çene genişletme aygıtları (Ngan et al., 1997, Williams et al., 1997, Tortop ve ark., 2007) ve rijit labiolingual arklar (Mermigos et al., 1990, Chong et al., 1996, Kılıçoğlu ve Kırılıç 1998) kullanılmaktadır. Bonded maksiller akrilik splint genişletme aygıtının yüz maskesinin iskeletsel cevabını arttırmak, oklüzal temasları engellemek ve aygıtın rijiditesini arttırmak için kullanımı önerilmektedir (Sarver and Johnston 1989, Mossaz 1989, Baccetti et al., 1998).

Bonded tip maksiller genişletme apareyleri ile protraksiyon sırasında hem anterior çapraz kapanıştaki dişlerin çatışmasını engellemek hem de oklüzyonu serbestleştirmek için, maksiller dişlerin oklüzal yüzeylerine akrilik taşırılmaktadır. Apareyin akrilik kalınlığının en az 3 mm olması önerilmektedir. Çünkü daha ince olan apareylerde zamanla aşınmalar ve delinmeler meydana gelmektedir (McNamara 1987). Ayrıca apareyin rijit yapısı ve şekli, genişletme sırasında dişlerin bukkale devrilmelerini azaltmaktadır (Sarver and Johnston 1989, Mossaz 1989, Baccetti et al., 1998). Çalışmamızda, apareyin rijiditesini arttırmak, oklüzal erken temaslara engel olmak ve yüz maskesinin iskeletsel etkilerini arttırmak amacıyla bonded tip maksiller akrilik splint hızlı genişletme aygıtı kullanılmıştır.

Hızlı maksiller genişletme, Sınıf III iskeletsel maloklüzyonun yüz maskesi ile tedavisinde rutin olarak kullanılmaktadır. Maksiller genişletmenin faydaları, dar maksillanın genişletilmesi ve posterior çapraz kapanışın düzeltilmesi, ark uzunluğunun arttırılması, kapanışın açılması ve sirkummaksiller suturların aktivasyonunun veya serbestleştirilmesinin sağlanması şeklinde sıralanabilir. Ayrıca uygulanan protraksiyon kuvvetlerinin maksillanın ön bölümünde transversal yönde darlık oluşturduğu belirtilmiştir (Itoh et al., 1985, Hata et al., 1987). Araştırmacılar, transversal yönde yetersizlik olmayan hastalarda da maksiller sutural sistemi ayırmak ve tedavi ile darlık oluşumunu engellemek için genişletme tedavisi önermektedirler (Haas 1965, Lee et al., 1997, Baccetti et al., 1998). Çalışmamızda, sutural

aktivasyonu arttırmak, protraksiyon kuvvetleri sonucu ön bölgede darlık oluşumunu önlemek ve bazı hastalarda görülen maksiller transversal darlığı çözümlmek için yüz maskesi ile birlikte hızlı üst çene genişletmesi uygulanmıştır. Suturalardaki artikülasyonun bozulması için bir haftalık ekspansiyon uygulandıktan sonra protraksiyon tedavisine başlanmıştır.

Yüz maskesi ile protraksiyon tedavisi sırasında, maksillada saat yönünün tersine rotasyon izlendiği belirtilmiştir (Nanda 1980, Itoh et al., 1985, Hata et al., 1987, Ishii et al., 1987, Ngan et al., 1995, Shanker et al., 1996, Williams et al., 1997, Gallagher et al., 1998, Baccetti et al., 1998). Protraksiyon kuvvetlerinin neden olduğu rotasyonel hareketleri azaltmak için araştırmacılar, kuvvet yönünü ve uygulama noktalarını değiştirmişlerdir. Itoh et al. (1985), orta yüzde meydana gelen saat yönünün tersine rotasyonu minimuma indirilebilmek ve maksillada protraksiyon sağlamak için protraksiyon kuvvetlerinin ileri ve aşağı yönde vektörünün olması gerektiğini rapor etmişlerdir. Bu istenmeyen rotasyonel hareketleri elimine etmek için bazı araştırmacılar, oklüzal düzleme göre 15^0 ila 30^0 aşağı yönde açlandırılmış bir protraksiyon kuvveti uygulanmasını önermektedirler (Itoh et al., 1985, Tanne et al., 1989a, Tanne et al., 1989b, Mermigos et al., 1990, Kılıçoğlu ve Kırılıç 1998).

Bazı araştırmacılar ise, farklı kuvvet uygulama noktalarının maksiller protraksiyon üzerine etkilerini araştırmışlardır. Wisth et al. (1987), Mermigos et al. (1990), Chen and So (1996), Ngan et al. (1997), da Silva et al. (1998), protraksiyon sırasında saat yönünün tersine rotasyonu engellemek için kuvveti, kanin dişler bölgesinden uygulamışlardır. Ishii et al. (1987), protraksiyon kuvvetini birinci molarlar ve birinci premolarlardan uygulayarak, ağız içi farklı bölgelerden uygulanan maksiller protraksiyon kuvvetinin sagittal yönde oluşturduğu etkiyi araştırmışlardır. Oklüzal düzleme paralel ve birinci molar dişlerden uygulanan protraksiyon kuvvetinin maksillada oluşturduğu rotasyon etkisini elimine etmek için kuvvetin daha aşağı yönde ve uygulama bölgesinin de daha öndeki dişlerden olması gerektiği vurgulanmıştır (Tanne et al., 1991).

Çalışmamızda protraksiyon kuvveti, maksillanın saat yönünün tersine rotasyonunu minimize etmek ve kapanışın açılmasını engellemek amacı ile kanin dişlerin distalinden, oklüzal düzleme aşağı yönde yaklaşık 20^0 - 30^0 açı yapacak şekilde uygulanmıştır.

Literatürde maksiller protraksiyon için uygulanan ortopedik kuvvet miktarı 300-1000 gr arasında değişmektedir (Mermigos et al., 1990, Baik 1995, Nartallo-Turley and Turley 1998, Ngan et al. 1998, Pangrazio et al., 1998, Alcan ve ark., 2000). Zou and Lin (2011), protraksiyon kuvvet miktarı arttıkça, yapılarda yer değiştirme miktarının arttığını, özellikle 500 gr üzeri kuvvet uygulandığında değişikliğin daha fazla olduğunu belirtmişlerdir. Literatür verileri göz önünde bulundurularak çalışmamızda, yüz maskesinin tek tarafta uyguladığı kuvvet 300-400 gr olacak şekilde ayarlanmıştır.

Literatürde, daha fazla iskeletsel daha az dental etki elde etmek için yüz maskesinin günde 12-16 saat kullanımının yeterli olduğunu bildiren çalışmalar mevcuttur (Chong et al., 1996, Ngan et al., 1997). Bazı araştırmacılar apacey kullanım süresini günlük 10-14 saate düşürmüşler; ancak toplam kullanım süresini uzatmışlardır (Ranta 1988, Robertson and Subtelny 1988, Lertpitayakun et al., 2001). Bunun yanında McNamara (1987), iskeletsel etkiyi arttırmak için aygıtın tüm gün kullanımını önermiştir. Nanda (1980), 24 saatlik kullanımın 16 saate göre daha fazla iskeletsel etki oluşturacağını; fakat 16 saat uygulama ile de ortopedik etki elde edilebileceğini bildirmiştir. Çalışmamızda 24 saatlik yüz maskesi kullanımının, hastaların kooperasyonunu azaltacağı düşünüldüğünden, hastalardan apaceylerini günde 16-18 saat kullanmaları istenmiş ve bu şekilde daha kısa sürede belirgin iskeletsel cevap elde edilmesi amaçlanmıştır.

Çalışmamızda tedavinin sonlandırılmasındaki temel kriter, pozitif overjet oluşması olarak düşünülmüş ve bu süre, fonksiyonel ortopedik tedavilerle anomalinin düzelme süresi ve ortodontik bölgede meydana gelebilecek değişimlerin daha belirgin olabileceği düşünülerek her üç grupta da en az 6 ay olarak saptanmıştır. Ancak kooperasyon problemi nedeniyle yeterli pozitif overjet sağlanamayan hastalar nedeniyle ortalama tedavi süreleri uzamıştır.

Araştırmacılar, yüz maskesi ile tedavi sonrasında büyümenin normale dönmediğini, yetersiz maksiller büyüme ile karakterize Sınıf III büyüme modelinin devam ettiği görüşündedirler (Chong et al., 1996, Shanker et al., 1996, MacDonald et al., 1999). Çalışmamızda, tedavi sonrası nüksü engellemek için, protraksiyon tedavisi sonrasında retansiyon amaçlı çenelik apaceyi kullanılmıştır. Aynı zamanda, daimi

dentisyonu tamamlanan ve tedavi ihtiyacı devam eden vakaların sabit tedavilerine başlanılmıştır.

Literatürde erken dönem tedavi ile uygun dentofasiyal gelişimin gerçekleşebileceği koşullar yaratılarak daha normal çene ilişkilerinin sağlandığı belirtilmektedir (Campbell 1983, Joondeph 1993, Baccetti et al., 2000, Saadia and Torres 2000, Franchi et al., 2004, Kajiyama et al., 2004). Erken dönemde tedavi edilen bireylerde daha iyi sonuçlar elde edildiği belirtilmesine rağmen (Saadia and Torres 2000, Kajiyama et al., 2004), geç dönemde de yapılan maksiller protraksiyon uygulamalarında meydana gelen iskeletsel değişiklik bakımından bir fark olmadığı da ifade edilmiştir (Baik 1995, Merwin et al., 1997, Kapust et al., 1998).

Yüz maskesi tedavisi üzerine, tedavi zamanlamasının etkilerini değerlendiren birçok çalışmada, bireylerin kronolojik yaşları esas alınmıştır (Baik 1995, Merwin et al., 1997, Kapust and Turley 1998, Sung and Baik 1998, Saadia and Torres 2000, Yüksel ve ark., 2001). İdeal tedavi zamanlamasının belirlenmesinde kronolojik yaş yerine kemik yaşının esas alınması gerektiği belirtilmektedir (Suda et al., 2000). Maksillofasiyal yapıların büyüme yoğunluğu, süresi ve zamanı bireyler arasında farklılık gösterdiğinden, fizyolojik yaş teşhis, tedavi planı ve tedavi sonuçları üzerinde önemli etkilere sahiptir. Büyüme ve gelişimin değerlendirildiği metotlardan birisi, el-bilek maturasyonundan kemik yaşının belirlenmesidir (Cha 2003). El-bilek radyografilerin kullanımı, fizyolojik yaşlardan biri olan kemik yaşının belirlenmesinde stabil ve uygun bir metottur (Fishman 1982). Çalışmamızda, bireylerin el-bilek maturasyonlarına göre kemik yaşları belirlenip üç farklı tedavi grubu oluşturulmuştur (Tablo 1).

Tedavi sonucunda oluşan değişikliklerin tespit edilmesi için sefalometrik filmler üzerinde yapılan çizim ve ölçümlerden yararlanılmış olup, araştırmanın temeli bu ölçüm ve sonuçlara dayanmaktadır. Araştırma materyalini, üç tedavi grubunu oluşturan bireylerden, araştırma başında ve sonunda olmak üzere standart şartlarda çekilen toplam 90 adet lateral sefalometrik radyografi ile 90 adet el-bilek radyografisi oluşturmuştur.

Araştırmada kullanılan değişkenlerin seçiminde, çenelerin ve dişlerin ön-arka yönde, dişlerin kendi kaidelerine göre değişimlerini ve özellikle yumuşak dokuda oluşan değişiklikleri belirlememizi sağlayacak ölçümlere yer verilmiştir. Lateral

sefalometrik filmler üzerinde 13'ü iskeletsel, 6'sı dişsel, 13'ü yumuşak dokuya ait olmak üzere 32 referans noktası işaretlenmiş ve 13'ü açısal, 50'si boyutsal ölçüm olmak üzere toplam 63 ölçümden yararlanılmıştır.

Çakıştırma düzlemleri kullanılarak yapılan total çakıştırmalarda, düzlemlerin oluşturulmasında kullanılan noktaların bulunduğu bölgelerde yeniden şekillenme olayları nedeniyle, yapılacak değerlendirmenin güvenilir olmadığı belirtildiğinden (Björk and Skieller 1983), araştırmamızda Björk and Skieller'in (1983) tanımladığı ön kafa kaidesindeki stabil yapılara göre total çakıştırma yapılarak, büyüme ve gelişimin, yapılan ölçümleri maskeleyen engellenmiştir. Alt lokal çakıştırmada da alt çene rotasyonel büyüme modeli gösterdiğinden, büyüme ve gelişim sırasında kompanze edici yeniden şekillenme olaylarına bağlı olarak değerlendirmelerde ortaya çıkabilecek yanılgılar nedeniyle Björk and Skieller'in (1983) tarif ettiği stabil yapılara göre lokal çakıştırma yapılmıştır. Ancak üst çene lokal çakıştırması, ANS-PNS düzlemi üzerinde PNS noktası esas alınarak yapılmıştır. Çünkü Björk and Skieller'in (1983) yapısal çakıştırma metoduna göre üst çenedeki stabil yapıları görmek son derece güçtür. Daha net ve doğru bir çakıştırma için üst çenede düzlem çakıştırmasından yararlanılmıştır.

Çalışmamızda, hızlı üst çene genişletmesi ile birlikte yüz maskesi tedavisinin, maksilla üzerine etkileri, SNA açısı, $FH^{\perp}NA$ uzunluğu ve Co-A mesafesi ile değerlendirilmiştir. Ayrıca maksillanın ileri yön hareketinin değerlendirilmesinde, N noktasının kamufle edici etkisini ortadan kaldırabilmek için kranial kaide üzerinde yapılan total çakıştırma ile maksillada meydana gelen translasyonel değişiklikler lineer ölçümlerle de değerlendirilmiştir. Bu açısal ve lineer ölçümlerdeki artışlar, tüm tedavi gruplarında, maksilla da sagittal yönde öne doğru belirgin bir hareket olduğunu göstermektedir.

Çalışmamızın sonuçları, yüz maskesinin maksilla üzerine etkilerini değerlendiren klinik çalışmalarla uyum içerisindedir (Nanda 1980, Mermigos et al., 1990, Takada et al., 1993, Kapust et al., 1998, Tortop ve ark., 2007, Yavuz ve ark. 2009). Ayrıca deneysel çalışmalar da, ağır ve devamlı protraksiyon kuvvetlerinin, maksillada sagittal yönde, öne doğru belirgin bir yer değiştirmeye neden olduğunu göstermiştir (Nanda 1980, Smalley 1988).

Maksiller protraksiyon tedavisinde, tedavi zamanlaması uzun yıllardır tartışılan bir konudur. Büyüme ve gelişimin erken dönemlerinde, sutural büyümenin uyarılması ile maksillanın öne hareketinin arttırılabileceği belirtilmektedir. Baccetti et al. (1998) dental yaşı esas aldıkları çalışmalarında, maksillanın öne hareketinin tedavi uygulanmayan Sınıf III bireylere göre erken dönemde dört kat, geç dönemde ise iki kat daha fazla olduğunu rapor etmişlerdir. Araştırmacılar, protraksiyon kuvvetlerine karşı, gelişimin erken dönemlerinde belirgin sutural cevap oluştuğunu, geç dönemde ise bu cevabın izlenmediğini belirtmişlerdir. Pubertal atılım sonrasına göre, pubertal atılım öncesi ve atılım dönemlerinde belirgin iskeletsel iyileşme gözlenmesi, gelişimin erken dönemlerinde sutural yapıların uygulanan kuvvetlere daha az direnç göstermesi ile açıklanmaktadır (Takada et al., 1993, Cha 2003).

Literatürde, yaş faktörünün protraksiyon tedavisinin sonuçları üzerine fazla etkisi olmadığını bildiren araştırmalar da bulunmaktadır (Merwin et al., 1997, Sung and Baik 1998, Yüksel ve ark., 2001). Kapust et al. (1998), kronolojik yaşı esas alarak oluşturdukları tedavi gruplarında, erken dönemde daha uygun tedavi sonuçları elde edilmesine rağmen, tüm gruplarda önemli tedavi etkileri gözlemlemişlerdir. Araştırmacılar, 10 ila 14 yaş gruplarında da iskeletsel değişiklikler sağlanabileceğini bildirmişlerdir. Çalışmamızda, tüm tedavi gruplarında kısa tedavi süresinde, maksillanın öne doğru belirgin hareketi izlenmiştir. Pubertal atılım öncesi ve atılım gruplarında bu hareket miktarı daha belirgin olmasına rağmen (G1 grubunda 3.07 mm, G2 grubunda 3.55 mm), pubertal atılım sonrasında da iskeletsel cevap gözlenmiştir. Baccetti et al. (1998), tedavi uygulanmayan Sınıf III bireylerde hem erken hem de geç dönemde A noktasının yıllık yaklaşık 1 mm öne hareket ettiğini rapor etmişlerdir. Çalışmamızda G3 grubunda tedavi süresince, A noktasında 2.42 mm hareket izlenmesi protraksiyon kuvvetlerinin etkisi ile açıklanabilir. Ayrıca, Björk (2007), üst yüzün sutural büyümesini incelediği çalışmasında, sutural büyümenin pubertal atılım döneminde en fazla olduğunu, pubertal atılım sonrasında da sutural cevabın azalarak devam ettiğini belirtmiştir. G3 grubunda gözlenen iskeletsel cevap, pubertal atılım sonrasında devam eden sutural büyümenin stimülasyonu ile açıklanabilir.

Maksiller protraksiyon kuvvetlerinin maksillada saat yönünün tersine rotasyona neden olduğu birçok araştırmacı rapor etmiştir (Takada et al., 1993, Cha 2005, Keleş ve ark., 2002, Yavuz ve ark., 2009). Bu rotasyonel hareket kuvvet uygulama bölgesi, kuvvet uygulama yönü ve bireyin fasiyal büyüme modeli gibi birçok faktörden etkilenmektedir. Çalışmamızda, her ne kadar maksiller rotasyonu minimize etmek için kuvvet uygulama yeri ve bölgesine dikkat edilse de tüm tedavi gruplarında maksillada rotasyon gözlenmiştir. Cha (2005) da çalışmamızın bulgusuyla benzer olarak tüm gelişim dönemlerinde maksillada saat yönünün tersine rotasyon izlendiğini belirtmiştir.

Çalışmamızda hızlı üst çene genişletme ile yüz maskesi tedavisinin alt çenede meydana getirdiği rotasyonel değişiklikler, SN/GoGn açısıyla değerlendirilmiştir. Tüm tedavi gruplarında SN/GoGn açısında artış izlenmiştir. Bu artış, tedavi süresinde mandibulanın arkaya rotasyonunu göstermektedir. Maksiller protraksiyonun etkilerini araştıran klinik çalışmalar, tedavi ile sadece maksillada ileri ve aşağı yönde hareket olmadığını, aynı zamanda mandibulada da saat yönünde rotasyon gözlendiğini belirtmişlerdir (McNamara 1987, Takada et al., 1993, Baik 1995, Chong et al., 1996, Kapust et al., 1998, Nartallo-Turley and Turley 1998, Cha 2003, Vaughn et al., 2005, Tortop ve ark., 2007).

Chong et al. (1996), yüz maskesi tedavisinin esas etkisinin, mandibulanın arkaya rotasyonu ve mandibuler keser dişlerin retraksiyonu olduğunu belirtmişlerdir.

Ishii et al. (1987) sagittal yönde çene ilişkilerinin iyileşmesinde maksilla ve mandibulanın eşit katkı sağladığını, maksillada öne doğru yer değiştirme ve mandibulada arkaya rotasyon izlendiğini rapor etmişlerdir.

Mermigos et al. (1990) ise mandibulanın ön-arka yön konumunda belirgin bir değişiklik olmadığını belirtmişler, yüz yüksekliklerinde izlenen artışları da tedavinin değil büyümenin etkisi olarak yorumlamışlardır.

Çalışmamızda total çakıştırma sonucu elde edilen boyutsal ölçümler de, B noktasının arka ve aşağı yönde hareketini göstermektedir. Bu bulgular, protraksiyon tedavisi ile mandibulanın öne ve aşağı olan doğal büyüme yönünün değiştiğini ve mandibulada arkaya rotasyon izlendiğini belirten çalışmaların bulguları ile uyum içindedir (Ishii et al., 1987, Takada et al., 1993, Chong et al., 1996).

Mandibuler rotasyon, maksillanın vertikal yönde hareketinin, maksiller molar dişlerin erüpsiyonlarının ve çene ucuna uygulanan retraksiyon kuvvetinin kombinasyonu ile oluşabilmektedir (Gallagher et al., 1998, Chong et al., 1996, Vaughn et al., 2005).

Gallagher et al. (1998), protraksiyon tedavisi ile maksillada meydana gelen saat yönünün tersine rotasyonun, mandibuler düzlem açısını arttırma etkisi olduğunu belirtmişlerdir. Mandibulanın arkaya rotasyonunu hem protraksiyon kuvvetlerinin rotasyon etkisi hem de maksiller arktaki genişletmenin, maksiller dişlerde oluşturduğu dışa doğru devrilme ve ekstrüzyon hareketi ile açıklamışlardır.

Takada et al. (1993) ve Chong et al. (1996) ise mandibulanın saat yönünde rotasyonunun, yüz maskesinin çenelik kısmının mandibulaya uyguladığı retraksiyon kuvvetlerinin etkisiyle kondil büyümesini geçici olarak yavaşlatmasına bağlı olduğunu belirtmişlerdir. Araştırmacılar, yüz maskesi uygulanan grupta kontrol grubuna göre daha az mandibuler uzunluk artışı izlenmesi ile bu görüşlerini desteklemişlerdir.

Çalışmamızda, mandibulanın arkaya rotasyon hareketinde, daha çok çene ucuna uygulanan retraksiyon kuvvetinin etkili olduğu düşünülmektedir. Tüm tedavi gruplarında maksillada saat yönünün tersine belirgin bir rotasyon izlenmemesi ve bonded tip akrilik genişletme apareyi kullanılarak maksiller arka dişlerde devrilme ve ekstrüzyon hareketlerinin minimize edilmesi bu görüşümüzü desteklemektedir.

Çene ucuna uygulanan retraksiyon kuvvetlerinin etkisi ile mandibulanın ön arka yönde beklenen büyüme artışının azaltıldığını belirten görüşler de bulunmaktadır (Sakamoto et al., 1984, Wendell et al., 1985, Chong et al., 1996, Sung and Baik 1998, Deguchi and McNamara 1999). Büyüme üzerine olan bu durdurucu etkinin özellikle pubertal atılım öncesinde daha belirgin olduğu, aktif kondil büyümesinin gözlemlendiği pubertal atılım döneminde ise bu etkinin azaldığı belirtilmektedir (Sakamoto et al., 1984, Sugawara and Mitani 1997).

Bu görüşlerin aksine, çeneliğin mandibulanın sagittal yön büyümesi üzerinde yavaşlatıcı etkisi olmadığını; sadece mandibulada aşağı ve arka yönde rotasyona neden olduğunu belirten görüşler de bulunmaktadır (Alhajja and Richardson 1999, Barrett et al., 2010)

Çalışmamızda mandibulanın efektif uzunluğunu gösteren Co-Gn mesafesinde, tüm tedavi gruplarında küçük oranda artışlar izlenmiştir. Sınıf III bireylerde büyüme ve gelişim değerlendirildiğinde, Chong et al. (1996) tedavi uygulanmaksızın 6 ila 11,5 yaş aralığında takip edilen bireylerde, mandibuler uzunlukta yıllık yaklaşık 3 mm, Baccetti et al. (1998) ise hem erken hem de geç karma dentisyon döneminde yıllık 4.5 mm artış izlendiğini belirtmişlerdir. Bu bulgulardan destek alarak çalışmamızda, tüm tedavi gruplarında mandibulanın sagittal yön gelişiminin yavaşlatıldığı ve büyümenin yönlendirildiği izlenmektedir.

Gelişim grupları açısından değerlendirdiğimizde, mandibulanın vertikal yön hareketi G2 grubunda diğer gruplara göre anlamlı farklılık göstermektedir. Ayrıca mandibulanın efektif uzunluk artış miktarı da, gruplar arasında farklılık göstermese de G2 grubunda daha fazladır. Bu durum pubertal atılım döneminde hızlı kondiller büyümenin çenelik kuvvetleri ile tam olarak dengelenememesinden kaynaklı olabilir.

Mandibulanın arka ve aşağı yönde rotasyonu ile birlikte tüm tedavi gruplarında arka ve ön yüz yüksekliklerinde (S-Go ve N-Me) artış izlenmiştir. Mermigos et al. (1990), yüz maskesi kullanımının maksillofasiyal yapılar üzerinde oluşturduğu etkileri değerlendirdikleri araştırmalarında, ramus uzunluğunun artışına bağlı olarak arka yüz yüksekliğinin arttığını bildirmişlerdir. Çalışmamızda, arka yüz yüksekliğindeki artış miktarı, gruplar arasında farklılık göstermektedir.

Çene ucu ve alından destek alınan yüz maskeleri ile yapılan tedavilerin çoğunda mandibulanın arkaya rotasyonuna bağlı olarak vertikal yönde artış meydana geldiği bildirilmiştir (Mermigos et al., 1990, Takada et al., 1993, Kapust et al., 1998, Gallagher et al., 1998, Cha 2003). Erken ve geç dönem tedavi etkinliğini değerlendiren Merwin et al. (1997) ve Sung and Baik (1998), ön yüz yüksekliğinde belirgin artış izlendiğini, ancak gruplar arasında farklılık olmadığını rapor etmişlerdir. Bu araştırmacılar farklı olarak kronolojik yaş yerine iskelet yaşı esas aldığımız çalışmamızda, ön yüz yüksekliğindeki artış miktarı istatistik olarak anlamlıdır ve gruplar arasında farklılık göstermektedir. Özellikle mandibuler rotasyonun daha fazla izlendiği G2 grubunda bu artış daha fazladır. Araştırmamızın bu bulgusu, iskeletsel yaşı esas alarak yüz maskesi tedavisinin etkisini araştıran Yavuz ve ark. (2009)' larının bulgusu ile benzerdir.

Çalışmamızda, tüm tedavi gruplarında maksillo-mandibuler ilişkide önemli bir iyileşme gözlenmiştir. Bu iyileşme, maksilla ve mandibulada tedavi ile oluşan değişiklikleri yansıtmaktadır. Tüm tedavi gruplarında ANB açısına, Witts ve (A-VR)-(B-VR) ölçümlerine ait ortalamalarda artış izlenmiştir. Ancak bu artış miktarı, gruplar arasında farklılık göstermemektedir.

ANB açısında meydana gelen artış SNA açısındaki artma ve SNB açısındaki azalmanın sonucudur. Çalışmamızın bulgusuyla benzer olarak, maksiller protraksiyon tedavisinin etkilerini araştıran diğer çalışmalarda, ANB açısında önemli miktarda artış meydana geldiği bildirilmiştir (Chong et al., 1996, Kılıçoğlu ve Kırılıç 1998, Nartallo-Turley and Turley 1998, Üçüncü ve ark., 2000, Saadia and Torres 2000, Yüksel ve ark., 2001, Sayınsu ve ark., 2006). Gelişim grupları değerlendirildiğinde, her ne kadar gruplar arasındaki artış miktarı farklılık göstermese de, G1 ve G2 gruplarında daha belirgindir. Bu durum, pubertal atılım öncesi ve pubertal atılım dönemlerinde protraksiyon tedavisi ile elde edilen iskeletsel cevabın daha fazla olması ile açıklanabilir. Takada et al. (1993) ve Cha (2003), çalışmamızla benzer olarak iskeletsel yaşı esas aldıkları çalışmalarında, maksilla çevresindeki sutural aktivasyonun daha kolay sağlandığı pubertal atılım öncesi ve pubertal atılım dönemlerinde daha fazla iskeletsel cevap elde ettiklerini belirtmişlerdir.

Hızlı üst çene genişletme ve yüz maskesi tedavisinin, maksiller dentoalveoler yapılarda meydana getirdiği horizontal değişiklikler, üst keser dişin ön-arka yön konumunu belirten U1i-MaxVR mesafesi ile değerlendirilmiştir. Tüm tedavi gruplarında maksiller keser dişlerde protrüzyon izlenmiştir. Ancak bu hareket miktarı gruplar arasında farklılık göstermemektedir.

Maksiller arka dentoalveoler yapılarda meydana gelen değişiklikler, horizontal yönde üst birinci molar dişin ön-arka yön konumunu belirleyen U6-MaxVR mesafesi ile vertikal yönde ise, arka dentoalveoler yüksekliği belirleyen U6-MaxHR mesafesi ile değerlendirilmiştir. Tedavi mekaniklerinin etkisiyle birinci molar dişler mesiale hareket etmiş ve U6-MaxVR mesafesi artmıştır. Bu artış, gruplar arasında farklılık göstermemektedir.

Maksiller keserlerin protrüzyonu ve molar dişlerin mesiale hareketi ve ekstrüzyonu, dentoalveoler yapılardan destek alarak uygulanan protraksiyon kuvvetlerinin horizontal ve vertikal kuvvet vektörünün bir sonucudur. Benzer bulgular birçok araştırmacı tarafından da rapor edilmiştir (Kapust et al., 1998, Nartallo-Turley and Turley 1998, Yüksel ve ark., 2001, Kama ve ark., 2006).

Sung and Baik (1998), 7–13 yaşları arası protraksiyon tedavisinin etkilerini değerlendirdikleri çalışmalarında, 2.5–3.5 mm molar ekstrüzyonu olduğunu, fakat bunun Sınıf I kontrol grubundan anlamlı bir farkı olmadığını, dolayısıyla bu mesafedeki artışın alveoler gelişimden de kaynaklanmış olabileceğini bildirmişlerdir. Çalışmamızda, maksiller molar dişlerde gözlenen ekstrüzyon miktarı G1 grubunda 1.42 mm, G2 grubunda 1.94 mm, G3 grubunda 1.14 mm'dir. Bu değerlerin araştırmacıların değerlerinden daha az olması banded genişletme apareyi yerine bonded tip akrilik genişletme apareyi kullanılması ile açıklanabilir. Merwin et al. (1997) da molar ekstrüzyonunu engellemek için banded tip ankraj apareyleri yerine bonded tip akrilik splint apareylerin kullanımını önermişlerdir.

Alt keser dişin ön-arka yön konumunu L1i-NB ölçümü ve IMPA açısı ile değerlendirilmiştir. Tüm tedavi gruplarında L1i-NB ölçümü ve IMPA açısındaki azalma alt keser dişlerde retraksiyon izlendiğini göstermektedir. Gruplar karşılaştırıldığında G1 grubunda istatistiksel olarak önemli bir retraksiyon olduğu izlenmektedir. Bu durum erken karma dentisyon dönemde olan G1 grubunda, alt keserlerin retraksiyon kuvvetlerinin etkisi ile, dişlerin değişimi sırasında oluşan boşluklara hareketi sonucu oluşabilir. Ayrıca gelişimin erken dönemlerinde çene ucunun daha küçük boyutlarda olması sebebiyle, apareyin çenelik kısmının uyguladığı kuvvetin dişlere daha çok iletildiği düşünülmektedir.

Ortodontik diş hareketini değerlendirmek için kullandığımız lokal çakıştırma bulgularımıza göre de tüm tedavi gruplarında alt keser dişlerde retraksiyon izlenmektedir. Ancak retraksiyon miktarı gruplar arasında farklılık göstermemektedir. Alt keserlere herhangi bir aparey uygulanmamasına rağmen keser dişlerde görülen retraksiyon hareketi yüz maskesinin çene ucundan destek alan kısmının yumuşak dokuya uyguladığı basınçtan kaynaklanmaktadır (Chong et al., 1996, Gallagher et al., 1998).

Chong et al. (1996), protraksiyon tedavisi uyguladıkları vakaların takip materyalini değerlendirmişler ve tedavi sonucunun korunmasında retraksiyon miktarının önemli olduğunu belirtmişlerdir. Tedavi sonucu başarılı devam eden vakaların protraksiyon tedavisi sonrasında alt keser retraksiyonlarının, başarısız olunmuş vakalara göre daha fazla olduğunu rapor etmişlerdir.

Overjet değerindeki değişimler incelendiğinde tüm tedavi gruplarında artış izlenmektedir. G1 grubunda 8.55 mm, G2 grubunda 7.98, G3 grubunda 6.20 mm artış gerçekleşmiştir. Bu artma miktarı, gruplar arasında istatistik olarak önemli düzeydedir. Overjet miktarındaki artış, maksillanın öne hareketine, maksiller keser dişlerin protrüzyonuna, mandibuler keserlerin retraksiyonuna ve mandibulanın arka ve aşağı yönde rotasyonuna bağlıdır (Ngan et al., 2007). Tüm tedavi gruplarında overjet miktarında artış hem iskeletsel hem de dişsel değişikliklerle sağlanmıştır. Çalışmamızın bulgusu benzer çalışmalarla uyumludur (Ishii et al., 1987, Mermigos et al., 1990, Takada et al., 1993, Merwin et al., 1997).

Overbite değerindeki değişimler incelendiğinde ise, tüm tedavi gruplarında overbite azalmıştır. Azalma miktarı, G1 grubunda 0.80 mm, G2 grubunda 2.53 mm, G3 grubunda 2.65 mm'dir. Her ne kadar azalma miktarı, gruplar arasında farklı değilse de G2 ve G3 gruplarında daha fazladır. Bu durum, G1 grubunda alt keserin geriye hareketinin daha fazla olması ve G2 ve G3 gruplarında mandibulanın aşağı ve arkaya rotasyonunun daha belirgin olması ile açıklanabilir. Çalışmamızın bulgusu ile benzer olarak, Ngan et al. (2007) ve Yüksel ve ark. (2001), Tortop ve ark. (2007), protraksiyon tedavisini takiben overbite da azalma olduğunu belirtmektedir. Chong et al. (1996) ise belirgin bir değişiklik olmadığını rapor etmişlerdir. Araştırmaların sonuçlarının farklı olması, intraoral apareylerin, kuvvet yönünün ve kuvvet uygulama bölgesinin farklı olmasından kaynaklanabilir. Molar bölgede oluşan vertikal değişimler ve mandibulada oluşan aşağı ve arkaya rotasyona rağmen overbite miktarının önemli derecede azalmamasının, ön bölgede meydana gelen dentoalveoler kompanzasyon nedeniyle olduğu düşünülebilir. Maksiller protraksiyon ile elde edilen tedavi sonuçlarının stabilitesinde, overbite miktarı önemli bir faktördür (Chong et al., 1996).

Konkav fasiyal profil, retrüziv nazomaksiller yapılar ve belirgin alt yüz ile karakterize olan Sınıf III maloklüzyonlu bireylerin esas şikayetleri, fasiyal görünümleridir. Fasiyal estetiğin iyileştirilmesi, bireylerin psikolojik gelişimlerini etkileyen önemli bir faktördür. Çalışmamızın esas amacı, iskeletsel Sınıf III maloklüzyonun ortopedik tedavisinin, dişler ve alveoler yapıları örten yumuşak dokular üzerine etkilerini değerlendirmektir.

Birçok faktöre bağlı olduğu için yumuşak doku cevabını tahmin etmek zordur. Diş ve kemik yüzeylerini örten yumuşak doku, kalınlık ve gerilme gibi özellikleri bakımından bireysel farklılıklar göstermektedir. Sert ve yumuşak dokular arasında sıkı; fakat kompleks bir ilişki olduğu belirtilmiştir (Kasai 1998). Çalışmamızda hızlı üst çene genişletmesi ve maksiller protraksiyon ile iskeletsel ve dental yapılarda meydana gelen değişimler ile birlikte yumuşak doku fasiyal profilde önemli bir iyileşme sağlanmıştır.

Araştırmamızın bulguları, protraksiyon tedavisi ile orta yüzde ileri yönde yumuşak dokulara da yansıyan belirgin bir hareket olduğunu göstermektedir. Burun ucunun vertikal referans düzlemine olan doğrusal uzaklığında tüm tedavi gruplarında anlamlı artışlar izlenmektedir. Burun ucunun öne hareketi protraksiyon kuvvetlerinin nazomaksiller yapılar üzerindeki etkisi ve büyüme ile açıklanabilir. Burun ucunun yıllık ortalama 1 mm ileri yönde büyüme gösterdiği belirtilmektedir (Subtelny 1961, Nanda et al., 1990). Tüm tedavi gruplarında tedavi süresince izlenen artışın daha fazla olması ileri yönde hareketin sadece büyümenin etkisi ile değil protraksiyon kuvvetlerinin de belirgin etkisi ile açıklanabilir. Çalışmamızın bulgusu ile benzer olarak, Kılıçoğlu ve Kırılıç (1998) ve Kaya ve ark. (2010) da protraksiyon tedavisini takiben burun ucunda ileri yönde hareket izlendiğini belirtmektedir. Ayrıca Karaman ve ark. (2001), hızlı üst çene genişletmeyi takiben burun ucunda ileri yönde belirgin bir hareket olduğunu belirtmişlerdir. Araştırmacılar, maksilla ve maksiller keser dişlerin öne doğru hareket ettiğini, burun ucu ve yumuşak doku A noktasının da sert dokularda oluşan bu cevabı takip ettiğini rapor etmişlerdir.

Nanda et al. (1990), 7 ila 18 yaşları arasında yumuşak doku profilinde büyümenin uzun dönem etkilerini araştırdıkları çalışmalarında, en belirgin yumuşak doku büyümesinin burunda izlendiğini belirtmişlerdir. Araştırmacılar, burnun ileri yön büyümesinin kızlarda %90'sının, erkeklerde %70'inin 7 yaşında tamamlandığını

rapor etmişler ve erkeklerde özellikle pubertal atılım döneminde büyüme artışının fazla olduğunu bildirmişlerdir. Çalışmamızda pubertal atılım öncesi ve pubertal atılım gruplarında, maksillanın öne hareket miktarları benzer olmasına rağmen, burun ucunun ileri yön hareket miktarının G2 grubunda daha fazla olması, pubertal dönemde burunda beklenen büyüme artışının daha fazla olmasına bağlanmaktadır.

Burun altı yumuşak doku subnazale bölgesinin ileri yön hareketi, sert doku A noktasının hareketinden etkilenmektedir. Maksillanın ileri yön hareketinin G1 grubunda % 80'i, G2 grubunda % 90'ı ve G3 grubunda % 66'sı subnazale bölgesinde yumuşak dokunun öne hareketi şeklinde izlenmektedir. Gelişim grupları arasındaki bu farklılık hem iskeletsel cevabın pubertal atılım öncesi ve atılım gruplarında daha fazla olması hem de büyüme ve gelişim ile açıklanabilir.

Yumuşak doku ölçümlerinde üst dudak bölgesinde meydana gelen değişiklikler değerlendirildiğinde tüm tedavi gruplarında, üst dudak bölgesinde öne doğru belirgin bir hareket izlenmektedir. Bu artış miktarı istatistiksel olarak önemlidir ve gruplar arasında farklılık göstermektedir. Yumuşak doku A noktasının öne hareketi, G1 grubunda 3.24 mm, G2 grubunda 3.39 mm, G3 grubunda 1.58 mm'dir. Yumuşak doku A noktasının hareket miktarı, maksiller iskelet yapının ileri yön hareket miktarı ile uyumludur. Gelişim grupları incelendiğinde, G1 grubunda yumuşak doku A noktasının ileri yön hareket miktarı, maksillanın hareket miktarından daha fazladır. Bu durum erken dönemde yumuşak dokularda büyüme artışının daha fazla olduğu şekilde yorumlanabilir. Çalışmamızın bulgusuyla benzer olarak, Kılıçoğlu ve Kırılıç (1998) da pubertal atılım öncesi dönemde üst dudak bölgesinde yumuşak dokuda daha fazla hareket izlemişlerdir.

Üst dudağın öne hareket miktarı ise, G1 grubunda 3.27 mm, G2 grubunda 3.59 mm, G3 grubunda 1.21 mm'dir. Kılıçoğlu ve Kırılıç (1998), pubertal atılım öncesi dönemdeki bireylerde fasiyal profil değişikliklerini inceledikleri çalışmalarında, üst dudak bölgesinde ileri hareket miktarını çalışmamızdaki G1 grubundaki değerlerden daha fazla bulmuşlardır. Bu farklılık, araştırmacıların üst çenede genişletme yapmaksızın protraksiyon tedavisi uygulamalarına bağlı olabilir. Üst dudak konumunda maksiller keser dişlerin önemli rol oynadığı belirtilmektedir (Lo and Hunter 1982, Kılıçoğlu ve Kırılıç 1998). Hızlı üst çene genişletme sırasında elde edilen boşluklara doğru keser dişlerin hareket ettiği, protrüzyon miktarının

sınırlandığı; üst çene genişletme uygulanmadığında ise dişsel cevabın daha fazla olduğu belirtilmektedir (Kim et al., 1999).

Maksiller iskeletsel ve dişsel yapıların öne hareketi yumuşak dokular tarafından yansıtılmaktadır. Maksillanın öne hareketinin ve üst keser protrüzyon miktarının, G1 grubunda %60'ı, G2 grubunda %55'i, G3 grubunda ise %27'si üst dudağın öne hareketi şeklinde izlenmektedir. Pubertal atılım öncesi ve atılım dönemlerinde iskeletsel cevabın daha fazla olması yumuşak dokulardaki bu farklılığın nedeni olabilir.

Çalışmamızda üst dudak bölgesinin vertikal yön gelişimi tüm tedavi gruplarında artış göstermekte, yumuşak dokularda aşağı yönde belirgin bir hareket izlenmektedir. Çalışmamızın bulgusu, protraksiyon kuvvetleri ile maksillada meydana gelen ileri ve aşağı yön hareketin yumuşak dokular tarafından da takip edildiğini göstermektedir.

Hızlı üst çene genişletme ve yüz maskesi tedavisi ile alt dudak ve yumuşak doku çene ucununda vertikal yönde belirgin bir hareket izlendiği bildirilmiştir (Baik 1995, Kılıçoğlu ve Kırılıç 1998, Arman ve ark., 2004, Kılıç ve ark., 2010). Çalışmamızın bulguları, maksiller protraksiyonla mandibulaya uygulanan retraksiyon kuvvetlerinin, mandibula ve etrafındaki yumuşak dokunun aşağı ve arka yönde rotasyonuna neden olduğunu göstermektedir.

Alt dudak bölgesinin sagittal yön gelişimini değerlendirdiğimizde, alt dudak ve yumuşak doku B noktasında geriye doğru hareket izlenmektedir. Alt dudak, keser dişlerde gözlenen retraksiyondan tam olarak etkilenmemiştir. Araştırmacılar, ön çapraz kapanışın tedavisini takiben alt dudağın hem alt hem de üst keser dişlerle ilişkide olduğunu, alt dudak konumunun sadece alt keser dişlerin retraksiyonundan değil üst keser dişlerin protraksiyonundan da etkilendiğini belirtmişlerdir (Kılıçoğlu ve Kırılıç 1998). Çalışmamızda dudakların sagittal yönde yer değiştirmeleri, konkav fasiyal profilin iyileşmesinde önemli bir etkiye sahiptir. Gelişim grupları değerlendirildiğinde, dudak profilinin iyileşmesinde G1 grubunda %68 üst dudağın, %32 alt dudağın; G2 grubunda %60 üst dudağın, %40 alt dudağın; G3 grubunda %30 üst dudağın ileri yön hareketi, %70 alt dudağın geriye hareketi rol oynamaktadır. Alt keser dişlerde daha fazla retraksiyonun izlendiği G1 grubunda, alt dudağın en az rol oynaması da araştırmacıların bu görüşünü desteklemektedir.

Tüm tedavi gruplarında, üst dudağın belirgin öne hareketine, alt dudak ve yumuşak doku çene ucunun aşağı ve arka yönde hareketinin eşlik etmesi ile konkav fasiyal profilde önemli bir iyileşme sağlanmıştır. Ngan et al. (1996), yumuşak doku

profilindeki iyileşmenin üst dudağın ileri ve alt dudağın arkaya hareketi ile sağlandığını belirtirken; Cozza et al. (2004), Yavuz ve ark. (2009), Kaya ve ark. (2010) ise alt dudakta anlamlı bir değişiklik izlenmediğini belirtmişlerdir. Çalışmamızda G3 grubunda alt dudak profil iyileşmesinde daha fazla rol oynamaktadır.

Tedavinin konkav fasiyal profil üzerine olumlu etkisi, yumuşak doku fasiyal konveksite açısındaki (N'-Sn-Pog') azalma ile de gösterilmektedir. Tüm tedavi gruplarında N'-Sn-Pog' açısında, istatistiksel olarak önemli düzeyde azalma izlenmiştir. Çalışmamızın bulgusu fasiyal profile istatistiksel olarak önemli artış belirten benzer çalışmaların bulguları ile uyumludur (Ngan 1996b, Kılıçoğlu ve Kırılıç 1998, Nartallo-Turley and Turley 1998, Kaya ve ark. 2011). Pubertal atılım öncesi ve pubertal atılım gruplarında fasiyal profiledeki iyileşmenin daha belirgin olması büyüme ve gelişimin erken dönemlerinde elde edilen iskeletsel cevabın daha fazla olması ve yumuşak dokularda izlenen büyümenin bu dönemlerde daha belirgin olması ile açıklanabilir.

Maksiller protraksiyon tedavisinin etkilerini değerlendirdiğimiz çalışmamızda, iskeletsel gelişim grupları arasında istatistik olarak önemli farklılıkların olduğu tespit edilmiştir. Bu farklılıklar maksiller, mandibuler, yumuşak doku ve vertikal yüz oranları ölçümlerinde dikkat çekmektedir. Çalışmamızın bulguları, pubertal atılım öncesi ve pubertal atılım gruplarında tedavi etkilerinin daha belirgin olduğunu göstermiştir. Maksiller protraksiyon tedavisi büyüme gelişimin erken dönemlerinde daha etkili olmasına rağmen pubertal atılım sonrası dönemde de iyi kooperasyon gösteren hastalarda fasiyal estetiğin ve oklüzal ilişkilerin iyileştirilmesinde tercih edilebilir bir yöntem olabilir.

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Farklı iskeletsel büyüme ve gelişim dönemindeki Sınıf III anomalili çocuklarda hızlı üst çene genişletme aygıtı ile yüz maskesi kullanımının yumuşak doku profili üzerine etkilerinin incelendiği çalışmamızda şu sonuçlar elde edilmiştir:

1. Hızlı üst çene genişletmesi ve yüz maskesi tedavisi ile tüm tedavi gruplarında önemli iskeletsel ve dental değişiklikler ve dentofasiyal profilde iyileşme sağlanmıştır.
2. İskeletsel gelişim dönemlerine göre gruplandığımız tedavi gruplarında, maksillanın ileri yön hareketi izlenmiştir. Maksillanın ileri yön hareketi pubertal atılım öncesi ve pubertal atılım gruplarında daha belirgindir.
3. Tüm gruplarda mandibulanın sagittal yön gelişimi benzer şekilde engellenerek, büyüme yönü vertikale kaydırılmıştır.
4. ANB ve Witts ölçümlerinde ki artış ile maksillo-mandibuler ilişkide önemli bir iyileşme sağlanmıştır.
5. Mandibuler rotasyona bağlı olarak tüm gruplarda ön yüz yüksekliğinde artış gözlenmiştir. Bu artışın pubertal atılım grubunda daha fazla olduğu izlenmiştir.
6. Tüm tedavi gruplarında pozitif overjet elde edilmiş olmasına rağmen, overjetteki artış miktarı pubertal atılım öncesi ve pubertal atılım gruplarında daha fazla olmuştur.
7. Maksilla ve çevresindeki yumuşak dokuların öne doğru belirgin hareketi izlenirken, mandibula ve çevresindeki yumuşak dokular da aşağı ve arkaya rotasyon gözlenmiştir.
8. Konkav fasiyal profilde, üst dudağın öne belirgin hareketi ve çene ucu yumuşak dokuların arka ve aşağı yönde repozisyonu ile önemli iyileşme sağlanmıştır.
9. Tedavi ile sağlanan etkilerin, pubertal atılım öncesi ve pubertal atılım gruplarında üst dudak bölgesinde daha belirgin olduğu izlenmiştir.
10. Yumuşak doku fasiyal açısındaki azalma, tüm tedavi gruplarında profil konveksitesinde önemli iyileşme olduğunu göstermiştir.

Araştırmamızda hızlı üst çene genişletmesi ve yüz maskesinin farklı gelişim dönemlerinde etkilerini değerlendirdiğimizde maksiller yetersizlikten kaynaklı Sınıf III bireylerin tedavisinde oldukça etkili bir tedavi metodu olduğunu söyleyebiliriz. Pubertal atılım öncesi ve pubertal atılım gruplarında hem iskeletsel yapılarda hem de yumuşak doku profili üzerine daha etkili bir cevap alınmasına rağmen pubertal atılım sonrası dönemde de uygun bir tedavi seçeneği olduğu tespit edilmiştir. Tedavi sonunda tüm bireylerde konkav fasiyal profilde belirgin bir iyileşme sağlanmıştır. Pubertal atılım öncesi dönemde hasta kooperasyonu daha fazladır ve buna bağlı olarak tedavi süresi kısalmıştır.

Yüz maskesi ile uygulanan protraksiyon tedavisi sırasında dikkat edilmesi gereken önemli bir konu bireylerin dik yön gelişim modelleridir. Tedavinin mandibulada arkaya rotasyon etkisi, dik yön gelişimi fazla olan bireylerde açık kapanış gelişmesine neden olabilir. Ayrıca gelişimin erken dönemlerinde protraksiyon aparatının çenelik kısmının alt keser dişlerde neden olduğu retraksiyon hareketini elimine etmek için alt çeneye hareketli plak uygulanması yararlı olacak ve tedavinin dişsel etkisini azaltacaktır.

ÖZET

Farklı İskeletsel Büyüme ve Gelişim Dönemindeki Sınıf III Anomalili Çocuklarda Hızlı Üst Çene Genişletme Aygıtı ile Yüz Maskesi Kullanımının Yumuşak Doku Profili Üzerine Etkilerinin İncelenmesi

Bu çalışmanın amacı; farklı iskeletsel büyüme ve gelişim dönemindeki Sınıf III anomalili çocuklarda hızlı üst çene genişletme aygıtı ile yüz maskesi kullanımının yumuşak doku profili üzerine etkilerinin incelenmesidir.

Çalışmaya, maksiller retrognati kaynaklı iskeletsel Sınıf III maloklüzyona sahip 45 birey dahil edildi. Bireyler iskeletsel gelişim dönemlerine göre pubertal atılım öncesi, pubertal atılım, pubertal atılım sonrası olmak üzere üç grupta incelendi. Kronolojik yaş ortalamaları 1.grupta $9,47 \pm 1.24$; 2.grupta $11,80 \pm 1.44$; 3.grupta $13,35 \pm 1.81$ yıldır. Tedavi süreleri, 1.grupta 7.13 ± 1.32 ; 2.grupta 9.17 ± 2.97 ; 3.grupta ortalama 7.69 ± 1.08 aydır. Çalışmamızın materyalini, tedavi öncesi ve sonrası alınmış toplam 90 adet lateral sefalometrik ve el-bilek radyografileri oluşturmaktadır. İstatistik metod olarak, sefalometrik ölçümlerden elde edilen verilere faktöriyel düzende tekrarlanan ölçümlü varyans analizi tekniği uygulanmıştır.

Araştırmamızın sonuçlarına göre, her üç gelişim döneminde de maksillada ileri yönde yer değiştirme ve mandibulada saat yönünde rotasyon meydana gelmiştir. Sagittal ve vertikal yönde, iskeletsel ve yumuşak doku ölçümlerinde önemli değişiklikler gözlenmiştir. Maksilla ve etrafındaki yumuşak dokularda ileri yönde anlamlı hareket izlenirken, mandibula ve etrafındaki yumuşak dokularda aşağı ve arka yönde rotasyon izlenmiştir. Yumuşak doku değişiklikleri üst dudak ve yumuşak doku çene ucunda daha belirgindir. Yumuşak doku profili tüm tedavi gruplarında önemli derecede iyileşme göstermiştir.

Sonuç olarak, pubertal atılım öncesi ve pubertal atılım gruplarında yüz maskesi ile birlikte hızlı üst çene genişletme tedavisi yumuşak doku profili üzerine daha etkili olmasına rağmen pubertal atılım sonrası döneminde de uygun bir tedavi seçeneği olduğu tespit edilmiştir.

Anahtar Sözcükler: Hızlı Üst Çene Genişletme; İskeletsel Sınıf III maloklüzyon; Yumuşak Doku Profil; Yüz Maskesi.

ABSTRACT

Evaluation of the Effects of Rapid Maxillary Expansion and Face Mask Therapy on Soft Tissue Profile in Children with Class III Malocclusion in Different Periods of Skeletal Growth and Development.

The aim of this study was; to observe the effects of rapid maxillary expansion and face mask therapy on soft tissue profile in children with class III malocclusion in different periods of skeletal growth and development.

Study consisted of 45 subjects with skeletal Class III malocclusion characterized by maxillary retrognathism. Subjects were divided in three groups as prepubertal, pubertal and postpubertal according to their skeletal development period. The mean chronological ages for 1. group was 9.47 ± 1.24 ; 11.80 ± 1.44 for 2. group; 13.35 ± 1.81 years for 3. group. The mean treatment period for 1. group was 7.13 ± 1.32 ; 9.17 ± 2.97 for 2. group; 7.69 ± 1.08 months for 3. group. The material consisted of pretreatment and posttreatment 90 lateral cephalometric and hand-wrist radiographs. The cephalometric values of the study were investigated by the Repeated Measurement ANOVA statistical method.

The results of this study showed that, forward displacement of the maxilla and clockwise rotation of the mandible occurred in all treatment groups. Important changes were observed from the measurements of skeletal and soft tissue on sagittal and vertical directions. Maxilla and surrounding soft tissues showed significant anterior movement, whereas the mandible and surrounding soft tissues showed a backward and downward rotation. Soft tissue changes were more marked in the upper lip and soft tissue pogonion. The soft tissue profiles improved significantly in all treatment groups.

It was concluded that, Although rapid maxillary expansion and face mask therapy may be most effective on soft tissue profile in both prepubertal and pubertal period, it can provide a viable option for postpubertal period.

Key Words: Face Mask; Rapid Maxillary Expansion; Skeletal Class III malocclusion; Soft Tissue Profile.

KAYNAKLAR

- Alcan T, Keleş A, Erverdi N. The effects of a modified protraction headgear on maxilla. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2000; 117(1): 27-38.
- Alhaija Abu ES, Richardson A. Long-term effect of the chin cap on hard and soft tissues. *Eur J Orthod* 1999; 21(3): 291-298.
- Altemus LA. Frequency of the incidence of malocclusion in American Negro children aged twelve to sixteen. *Angle Orthod* 1959; 29(4): 189-200.
- Altuğ Z, Arslan AD. Skeletal and dental effects of a mini maxillary protraction appliance. *Angle Orthod* 2006; 76(3): 360-368.
- Angle EH. Classification of malocclusion. *Dental Cosmos* 1899; 41(18): 248-264.
- Arman A, Toygar UF, Abuhijleh E. Evaluation of maxillary protraction and fixed appliance therapy in Class III patients. *Eur J Orthod* 2006; 28(4): 383-392.
- Arman A, Toygar UF, Abuhijleh E. Profile Changes Associated with Different Orthopedic Treatment Approaches in Class III Malocclusions. *Angle Orthod* 2004; 74(6): 733-740.
- Arnett GW, Bergman RT. Facial keys to orthodontic diagnosis and treatment planning. Part I. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1993; 103(4): 299-312. Review.
- Asano T. The effects of mandibular retractive force on the growing rat. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1986; 90(6): 464-474.
- Atila AO. Büyüme ve gelişim dönemindeki Class III anomalili çocuklarda sadece yüz maskesi kullanımı ile hızlı üst çene genişletme aygıtı ile birlikte yüz maskesi kullanımının maksilla ve mandibula üzerine etkilerinin karşılaştırılması olarak incelenmesi. Süleyman Demirel Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Doktora tezi, Isparta, (Doç. Dr. M. Özgür Sayın), 2007.
- Baccetti T, Franchi L, McNamara JA. Treatment and posttreatment craniofacial changes after rapid maxillary expansion and facemask therapy. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2000; 118(4): 404-413.
- Baccetti T, Tollaro I. A retrospective comparison of functional appliance treatment of Class III malocclusions in the deciduous and mixed dentitions. *Eur J Orthod* 1998; 20(3): 309-317.
- Baccetti T, McGill JS, Franchi L, McNamara Jr JA, Tollaro I. Skeletal effects of early treatment of Class III malocclusion with maxillary expansion and facemask therapy. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1998; 113(3): 333-343.
- Bacon WH, Turlot JC, Krieger J, Stierle JL. Cephalometric evaluation of pharyngeal obstructive factors in patients with sleep apneas syndrome. *Angle Orthod* 1990; 60(2): 115-122.
- Baik HS. Clinical results of the maxillary protraction in Korean children. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1995; 108(6): 583-92.
- Baik HS, Jee SH, Lee KJ, Oh TK. Treatment effects of Frankel functional regulator III in children with Class III malocclusions. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2004; 125(3): 294-301.
- Baik HS. Limitations in Orthopedics and Camouflage Treatment for Class III Malocclusion. *Seminer Orthod* 2007; 13(3): 158-174.

Barrett AAF, Baccetti T, McNamara JA Jr. Treatment effects of the light-force chincup. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2010;138:468-476.

Bishara SE. *Textbook of Orthodontics*. USA: W. B Saunders Company, 2001; 83-415.

Björk A, Skieller V. Normal and abnormal growth of the mandible. A synthesis of longitudinal cephalometric implant studies over a period of 25 years. *Eur J Orthod* 1983; 5(1): 1-46.

Björk A. Sutural growth of the upper face studied by the implant method. *Eur J Orthod* 2007; 29: 82-88.

Borzabadi-Farahani A, Borzabadi-Farahani A, Eslamipour F. Malocclusion and occlusal traits in an urban Iranian population. An epidemiological study of 11- to 14-year-old children. *Eur J Orthod* 2009; 31(5): 477-484.

Campbell PM. The dilemma of Class III treatment. Early or late? *Angle Orthod* 1983; 53(3): 175-191.

Cha KS. Skeletal Changes of Maxillary Protraction in Patients Exhibiting Skeletal Class III Malocclusion: A Comparison of Three Skeletal Maturation Groups. *Angle Orthod* 2003; 73(1): 26-35.

Chen KF, So LL. Sagittal skeletal and dental changes of reverse headgear treatment in Chinese boys with complete unilateral cleft lip and palate. *Angle Orthod* 1996; 66(5): 363- 372.

Chong YH, Ive JC, Artun J. Changes following the use of protraction headgear for early correction of Class III malocclusion. *Angle Orthod* 1996; 66(5): 351- 362.

Cozza P, Marino A, Mucedero M. An orthopaedic approach to the treatment of Class III malocclusions in the early mixed dentition. *Eur J Orthod* 2004; 26(2): 191-199.

Da Silva Filho OG, Magro AC, Capolozza Filho L: Early treatment of the Class III malocclusion with rapid maxillary expansion and maxillary protraction. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1998; 113(2): 196-203.

Deguchi T, McNamara JA. Craniofacial adaptations induced by chincup therapy in Class III patients. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1999; 115(2): 175-182.

Deguchi T, Kuroda T, Minoshima Y, Graber TM. Craniofacial features of patients with Class III abnormalities: growth-related changes and effects of short-term and long-term chincup therapy. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2002; 121(1): 84-92.

Delaire J. La croissance maxillaire: deductions therapeutiques. *Trans Eur Orthod Soc.* 1971; 81: 102. “alınmıştır” Cha KS. Skeletal changes of maxillary protraction in patients exhibiting skeletal class III malocclusion: A comparison of three skeletal maturation groups. *Angle Orthod* 2003;73(1): 26-35.

Delaire J. Maxillary development revisited: relevance to the orthopaedic treatment of Class III malocclusions. *Eur J Orthod* 1997; 19(3): 289-311.

Dietrich UC. Morphologic variability of skeletal Class 3 relationships as revealed by cephalometric analysis. *Trans European Orthodontic Society* 1970; 131-143.

Downs WB. Analysis of the dentofacial profile. *Angle Orthod* 1956; 26(4): 191-212.

Ellis III E, McNamara Jr J A. Components of adult Class III open-bite malocclusion. *Am J Orthod* 1984; 86(4): 277-290.

El-Mangoury NH, Mostafa YA. Epidemiologic panorama of dental occlusion. *Angle Orthod* 1990; 60(3): 207-214.

Emrich RE, Brodie AG, Blayney JR. (1965). Prevalence of Class 1, Class 2, and Class 3 malocclusions (Angle) in an urban population. An epidemiological study. *Journal of Dental Research* 1965; 44(5): 947-953.

Farronato G, Giannini L, Galbiati G, Maspero C. Sagittal and vertical effects of rapid maxillary expansion in Class I, II, and III occlusions. *Angle Orthod* 2011; 81(2): 298-303.

Fishman LS. Radiographic evaluation of skeletal maturation: a clinically oriented method based on hand-wrist films. *Angle Orthod* 1982; 52(2): 88-112.

Franchi L, Baccetti T, McNamara Jr JA. Postpubertal assessment of treatment timing for maxillary expansion and protraction therapy followed by fixed appliances. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2004; 126(5): 555-68.

Gallagher RW, Miranda F, Buschang PH. Maxillary protraction: Treatment and posttreatment effects. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1998; 113(6): 612-619.

Garner LD, Butt MH. Malocclusion in Black Americans and Nyeri Kenyans. *Angle Orthod* 1985; 55(2): 139-146.

Gautam P, Valiathan A, Adhikari R. Maxillary protraction with and without maxillary expansion: a finite element analysis of sutural stresses. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2009; 136(3): 361-366.

Gelgör İE, Karaman Aİ, Ercan E. Prevalence of malocclusion among adolescents in central Anatolia. *European Journal of Dentistry* 2007; 1(3): 125-131.

Gökalp H, Arat M, Erden I. The changes in temporomandibular joint disc position and configuration in early orthognathic treatment: a magnetic resonance imaging evaluation. *Eur J Orthod* 2000; 22(8): 217-224.

Gross AM, Kellum GD, Michas C, Franz D, Foster M, Walker M, Bishop FW. Open-mouth posture and maxillary arch width in young children: A three-year evaluation. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1994; 106(6): 635-640.

Guyer EC, Ellis EE, McNamara JA Jr, Behrents RG. Components of Class III malocclusion in juveniles and adolescents. *Angle Orthod* 1986; 56(1): 7-30.

Haas AJ. Palatal expansion: just the beginning of dentofacial orthopedics. *Am J Orthod*. 1970; 57(3): 219-255.

Ngan P, Hagg U, Yiu C, et al: Treatment response to maxillary expansion and protraction. *Eur J Orthod* 1996; 18(2): 151-168.

Haas AJ. Rapid expansion of the maxillary dental arch and nasal cavity by opening the mid palatal suture. *Angle Orthod* 1961; 31(2): 73-90.

Haas AJ. The Treatment Of Maxillary Deficiency By Opening The Midpalatal Suture. *Angle Orthod* 1965; 35(3): 200-217.

Hata S, Itoh T, Nakagawa M, et al. Biomechanical effects of maxillary protraction on the craniofacial complex. *Am J Orthod* 1987; 91(4): 305-311.

Helm S, Siersbaek-Nielsen S, Skieller V, Björk A. Skeletal maturation of the hand in relation to maximum puberal growth in body height. *Tandlaegebladet* 1971; 75(12): 1223-1234.

Hershon LE, Giddon DB. Determinants of facial profile self-perception. *Am J Orthod* 1980; 78(3): 279-295.

Hickham JH. Maxillary protraction therapy: diagnosis and treatment. *Journal of Clinical Orthod* 1991; 25(2): 102-113.

Holdaway RA. A soft-tissue cephalometric analysis and its use in orthodontic treatment planning. Part I. *Am J Orthod* 1983; 84(1): 1-28.

Holdaway RA. A soft-tissue cephalometric analysis and its use in orthodontic treatment planning. Part II. *Am J Orthod* 1984; 85(4): 279-293.

Ishii H, Morita S, Takeuchi Y, Nakamura S. Treatment effect of combined maxillary protraction and chin cap appliance in severe skeletal Class III cases. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1987; 92(4): 304-312.

Itoh T, Chaconas SJ, Caputo AA, Matyas J. Photoelastic effects of maxillary protraction on the craniofacial complex. *Am J Orthod* 1985; 88(2): 117-124.

Jackson GJW, Kokich VG, Shapiro PA. Experimental and postexperimental response to anteriorly directed extraoral force in young *Macaca nemestrina*. (abstract) *Am J Orthod* 1979; 75 (3): 318-333.

Jacobson A, Evans WG, Preston CB, Sadowsky PL. Mandibular prognathism. *Am J Orthod* 1974; 66(2): 140-171.

Johal A, Conaghan C. Maxillary morphology in obstructive sleep apnea: A cephalometric and model study. *Angle Orthod* 2004; 74(5): 648-656.

Joondeph DR. Early orthodontic treatment. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1993; 104(2): 199-200.

Kajiyama K, Murakami T, Suzuki A. Comparison of orthodontic and orthopedic effects of a modified maxillary protractor between deciduous and early mixed dentitions. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2004; 126(1): 23-32.

Kama JD, Ozer T, Baran S. Orthodontic and orthopaedic changes associated with treatment in subjects with Class III malocclusions. *Eur J Orthod* 2006; 28(5): 496-502.

Kapust AJ, Sinclair PM, Turley PK. Cephalometric effects of face mask/expansion therapy in Class III children: a comparison of three age groups. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1998; 113(2): 204-212.

Karaman AY, Başçiftçi FA, Gelgör İE, Demir A. Examination of the Soft Tissue Changes After Rapid Maxillary Expansion. *T Klin J Dental Sci* 2001; 7:116-122.

Kasai K. Soft tissue adaptability to hard tissues in facial profiles. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1998; 113(6): 674-684.

Kaya D, Kocadereli I, Kan B, Tasar F. Effects of facemask treatment anchored with miniplates after alternate rapid maxillary expansions and constrictions; A pilot study. *Angle Orthod* 2011;81(4): 639-646.

Keleş A, Tokmak E, Erverdi N, Nanda R. Effect of Varying the Force Direction on Maxillary Orthopedic Protraction. *Angle Orthod* 2002; 72(5): 387-396.

Kerr WJS, Tenhave TR. A comparison of three appliance systems in the treatment of Class III malocclusion. *Eur J Orthod* 1988;10(3): 203-214.

Kerr WJS, Tenhave TR, McNamara JA Jr. A comparison of skeletal and dental changes produced by functional regulators (FR-2 and FR-3). *Eur J Orthod* 1989; 11(3): 235-242.

Kılıç N, Çelikoğlu M, Oktay H. Effects of the functional regulator III on profile changes in subjects with maxillary deficiency. *Eur J Orthod* 2010; 32(6): 729-734.

Kılıçoğlu H, Kırılıç Y. Profile changes in patients with class III malocclusions after Delaire mask therapy. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1998; 113(4): 453-462.

Kim JH, Viana MA, Graber TM, Omerza FF, BeGole EA. The effectiveness of protraction face mask therapy: a meta-analysis. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1999; 115(6): 675-685.

Kırcelli BH, Pektaş ZO. Midfacial protraction with skeletally anchored face mask therapy: a novel approach and preliminary results. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2008; 133(3): 440-449.

Kuc-Michalska M, Baccetti T. Duration of the Pubertal Peak in Skeletal Class I and Class III Subjects. *Angle Orthod* 2010; 80(1): 54–57.

Lee KG, Ryu YK, Park YC, Rudolph DJ. A study of holographic interferometry on the initial reaction of maxillofacial complex during protraction. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1997; 111(6): 623-632.

Lertpitayakun P, Miyajima K, Kanomi R, Sinha PK. Cephalometric Changes After Long-Term Early Treatment With Face Mask and Maxillary Intraoral Appliance Therapy. *Semin Orthod* 2001; 7(3): 169-179.

Lew KK, Foong WC, Loh E. Malocclusion prevalence in an ethnic Chinese population. *Aust Dent J* 1993; 38(6): 442–449.

Liu ZP, Li CJ, Hu HK, Chen JW, Li F, Zou SJ. Efficacy of short-term chin cup therapy for mandibular growth retardation in Class III malocclusion. *Angle Orthod* 2011; 81(1): 162–168.

Lo FD, Hunter WS. Changes in nasolabial angle related to maxillary incisor retraction. *Am J Orthod* 1982; 82(5): 384-391.

Loh MK, Kerr WJ. The function regulator III: effects and indications for use. *Br J Orthod* 1985; 12(3): 153-157.

Lowe AA, Ono T, Ferguson KA, Pae EK, Ryan CF, Fleetham JA. Cephalometric comparisons of craniofacial and upper airway structure by skeletal subtype and gender in patients with obstructive sleep apnea. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1996; 110(6): 653-664.

Lu YC, Tanne K, Hirano Y, Sakuda M. Craniofacial morphology of adolescent mandibular prognathism. *Angle Orthod* 1993; 63(4): 277-282.

Macdonald KE, Kapust AJ, Turley PK. Cephalometric changes after the correction of class III malocclusion with maxillary expansion/face mask therapy. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1999; 116(1): 13-24.

Masaki F. Longitudinal study of morphological differences in the cranial base and facial structure between Japanese and American white. *J Jpn Orthod Soc* 1980; 39: 436-456. ‘alınmıştır’. McNamara JA Jr, Brudon WL, Kokich VG. *Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 2nd Ed., Ann Arbor Michigan: Needman, 2002: p. 85-387.

McNamara JA Jr, Brudon WL, Kokich VG. *Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 2nd Ed., Ann Arbor Michigan: Needman, 2002: p. 85-387.

McNamara JA Jr, Huges SA. Functional regulator (FR-3) of Frankel. *Am J Orthod* 1985; 88(5): 409-24.

McNamara JA Jr. An orthopedic approach to the treatment of Class III malocclusion in young patients. *J Clin Orthod* 1987; 21(9): 598-608.

Melsen B, Melsen F. The postnatal development of the palatomaxillary region studied on human autopsy material. *Am J Orthod* 1982; 82(4): 329-342.

Mermigos J, Full CA, Andreasen G. Protraction of the maxillofacial complex. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1990; 98(1): 47-55.

Merrifield LL. The profile line as an aid in critically evaluating facial esthetics. *Am J Orthod* 1966; 52(11): 804-822.

Merwin D, Ngan P, Hagg U, Yiu C, Wei SH. Timing for effective application of anteriorly directed orthopedic force to the maxilla. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1997; 112(3): 292-299.

Mossaz CF. Slow maxillary expansion: a comparison between banded and bonded appliances. *Eur J Orthod* 1989; 11(1): 67-76.

Nakasima A, Ichinose M, Nakata S, Takahama Y. Hereditary factors in craniofacial morphology of Class II and Class III malocclusions. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1982; 82(2): 150-156.

Nanda R, Hickory W. Zygomaticomaxillary suture adaptations incident to anteriorly-directed forces in rhesus monkeys. *Angle Orthod* 1984; 54(3): 199-210.

Nanda R. Biomechanical and clinical considerations of a modified protraction headgear. *Am J Orthod* 1980; 78(2): 125-139.

Nanda RS, Meng H, Kapila S, Goorhuis J. Growth changes in the soft tissue profile. *Angle Orthod* 1990; 60 : 177 – 190.

Nartallo-Turley PE, Turley PK. Cephalometric effects of combined palatal expansion and facemask therapy on Class III malocclusion. *Angle Orthod* 1998; 68(3): 217-224.

Ngan P, Hagg U, Yiu C, Merwin D, Wei SHY. Soft tissue and dentoskeletal profile changes associated with maxillary expansion and protraction headgear treatment. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1996a; 109(1): 38-49.

Ngan P, Hägg U, Yiu C, Merwin D, Wei SH. Treatment response to maxillary expansion and protraction. *Eur J Orthod* 1996b; 18(2): 151-168.

Ngan PW, Hagg U, Yiu C, Wei SH. Treatment response and long-term dentofacial adaptations to maxillary expansion and protraction. *Semin Orthod* 1997; 3(4): 255-64.

Ngan P, Yiu C, Hu A, et al: Cephalometric and occlusal changes following maxillary expansion and protraction. *Eur J Orthod* 1998; 20(3): 237-254.

Ngan P. Treatment Of Class III Malocclusion In The Primary And Mixed Dentitions. In: Bishara SE. *Textbook of orthodontics*. 1st Ed., Philadelphia: W. B. Saunders; 2001: 375-414.

Ngan P. Early Timely Treatment of Class III Malocclusion. *Semin Orthod* 2005; 11(3): 140-145.

Ngan P. Early treatment of Class III malocclusion: Is it worth the burden? *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2006; 129(4): 82-85.

Oppenheim A. A possibility for physiologic orthodontic movement. *Dent Rec* 1945; 65: 278-280.

Pangrazio-Kulbersh V, Berger J, Kersten G. Effects of protraction mechanics on the midface. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1998; 114(5): 484-491.

Perillo L, Masucci C, Ferro F, Apicella D, Bacetti T. Prevalence of orthodontic treatment need in southern Italian schoolchildren. *Eur J Orthod* 2010; 32(1): 49–53.

Petit H. Introduction to the biomechanical study of the facial mask and its accessories. *Orthod Fr* 1983; 54(2): 353-365.

Proffit WR, Fields HW Jr. The Etiology of Orthodontics Problems. In: *Contemporary orthodontics*. Proffit WR, Fields HW Jr. 3rd Ed., Saint Louis: Mosby, 2000a: p. 125-141.

Proffit WR, Fields HW Jr. Treatment of Skeletal Problems in Preadolescent Children. In: *Contemporary orthodontics*. Proffit WR, Fields HW Jr. 3rd Ed., Saint Louis: Mosby, 2000b: p. 511-518.

Ranta R. Protraction of the cleft maxilla. *Eur J Orthod* 1988; 10(3): 215- 222.

Reyes BC, Baccetti T, McNamara JA. An Estimate of Craniofacial Growth in Class III Malocclusion. *Angle Orthod* 2006; 76(4): 577–584.

Roberts CA, Subtelny JD. An American Board of Orthodontics case report. Use of the face mask in the treatment of maxillary skeletal retrusion. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1988; 93(5): 388-394.

Robertson NRE. An examination of treatment changes in children treated with the function regulator of Frankel. *Am J Orthod* 1983; 83(4): 299-310.

Saadia M, Torres E. Sagittal changes after maxillary protraction with expansion in class III patients in the primary, mixed, and late mixed dentitions: a longitudinal retrospective study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2000; 117(6): 669-680.

Sakamoto T, Iwase I, Uka A, Nakamura S. A roentgenocephalometric study of skeletal changes during and after chin cup treatment. *Am J Orthod* 1984; 85(4): 341-350.

Sanborn RT. Differences between the facial skeletal patterns of Class III malocclusion and normal occlusion. *Angle Orthod* 1955; 25(4): 208-222.

Sarver DM, Johnston MW. Skeletal changes in vertical and anterior displacement of the maxilla with bonded rapid palatal expansion appliances. *Am J Orthod* 1989; 95(6): 462-466.

Sayın MÖ, Türkkahraman H. Malocclusion and crowding in an orthodontically referred Turkish population. *Angle Orthod* 2004; 74(5): 635-639.

Sayınsu K, Işık F, Arun T. Sagittal airway dimensions following maxillary protraction: a pilot study. *Eur J Orthod* 2006; 28(2): 184-189.

Seto BH, Gotsopoulos H, Sims MR, Cistulli PA. Maxillary morphology in obstructive sleep apnoea syndrome. *Eur J Orthod* 2001; 23(6): 703-714.

Shanker S, Ngan P, Wade D, Beck M, Yiu C, Hägg U, Wei SH. Cephalometric A point changes during and after maxillary protraction and expansion. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1996; 110(4): 423-430.

Silva RG and Kang DS. Prevalence of malocclusion among Latino adolescents. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2001; 119(3): 313-315.

Singh GD. Morphologic Determinants in the Etiology of Class III Malocclusions: A Review. *Clinical Anatomy* 1999; 12(5): 382-405.

Siriwat PP, Jarabak JR. Malocclusion and Facial Morphology Is there a Relationship? *Angle Orthod* 1985; 55(2): 127-38.

Smalley WM, Shapiro PA, Hohl TH, Kokich VG, Brånemark PI. Osseointegrated titanium implants for maxillofacial protraction in monkeys. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1988; 94(4): 285-295.

Souames M, Bassigny F, Zenati N, Riordan PJ, Boy-Lefevre ML. Orthodontic treatment need in French schoolchildren: an epidemiological study using the Index of Orthodontic Treatment Need. *Eur J Orthod* 2006; 28(6): 605-609.

SPSS Inc. *SPSS for Windows*. Version 18.00, Chicago, 2009.

Steiner CC. Cephalometrics in clinical practice. *Angle Orthod* 1959; 29 (1): 28-29.

Subtelny JD. Oral respiration: facial maldevelopment and corrective dentofacial orthopedics. *Angle Orthod* 1980; 50(3): 147-164.

Suda N, Suzuki MI, Hirose K, Hiyama S, Suzuki S, Kuroda T. Effective treatment plan for maxillary protraction: Is the bone age useful to determine the treatment plan? *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2000; 118(1): 55-62.

Sugawara J, Mitani H. Facial Growth of Skeletal Class III Malocclusion and the Effects, Limitations and Long-Term Dentofacial Adaptations to Chin-cap Therapy. *Semin Orthod* 1997; 3(4): 244-254.

Sung SJ, Baik HS. Assessment of skeletal and dental changes by maxillary protraction. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1998; 114(5): 492-502.

Takada K, Petdachai S, Sakuda M. Changes in dentofacial morphology in skeletal Class III children treated by a modified maxillary protraction headgear and a chin cup: a longitudinal cephalometric appraisal. *Eur J Orthod* 1993; 15(3): 211-221.

Tanne K, Hiraga J and Sakuda M. Effects of directions of maxillary protraction forces on biomechanical changes in craniofacial complex. *Eur J Orthod* 1989a; 11(4): 382-391.

Tanne K, Hiraga J, Kakiuchi K, Yamagata Y, Sakuda M. Biomechanical effect of anteriorly directed extraoral forces on the craniofacial complex: a study using the finite element method. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1989b; 95: 200-207.

Tanne K, Sakuda M. Biomechanical and clinical changes of the craniofacial complex from orthopedic maxillary protraction. *Angle Orthod* 1991; 61(2): 145-152.

Tortop T, Keykubat A, Yüksel S. Facemask therapy with and without expansion. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2007; 132(4): 467-474.

Turley PK. Treatment of the Class III Malocclusion with Maxillary Expansion and Protraction. *Semin Orthod* 2007; 13(3): 143-157.

Turpin DL. Early Class III treatment, unpublished thesis presented at 81st session, Am Assoc Orthod San Francisco. "alınmıştır" Bishara SE. Textbook of Orthodontics. USA: W. B Saunders Company, 2001; 83-415.

Tweed CH. Frankfort mandibular incisor angles in diagnosis, treatment planning and prognosis. *Angle Orthod* 1954; 24(3): 121-169.

Üçüncü N, Üçem TT, Yüksel S. A comparison of chin cap and maxillary protraction appliances in the treatment of skeletal Class III malocclusions. *Eur J Orthod* 2000; 22(1): 43-51.

Ülgen M, Fıratlı S. The effects of the Frankel's function regulator on the Class III malocclusion. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1994; 105(6): 561-567.

Üner O, Yüksel S, Üçüncü N. Long-term evaluation after chin cap treatment. *Eur J Orthod* 1995; 17(2): 135-141.

Vaughn GA, Mason B, Moon HB, Turley PK: The effects of maxillary protraction therapy with or without rapid palatal expansion: A prospective, randomized clinical trial. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2005; 128(3): 299-309.

Wells AP, Sarver DM, Proffit WR. Long-term Efficacy of Reverse Pull Headgear Therapy. *Angle Orthod* 2006; 76(6): 915-922.

Wendell PD, Nanda R, Sakamoto T, Nakamura S. The effects of chin cup therapy on the mandible: a longitudinal study. *Am J Orthod* 1985; 87(4): 265-274.

Wendell PD, Nanda R. The effects of chin cap therapy on the mandible: a longitudinal study. *Am J Orthod* 1985; 87(4): 265-274.

Williams MD, Sarver DM, Sadowsky PL, Bradley E. Combined rapid maxillary expansion and protraction facemask in the treatment of Class III malocclusions in growing children: a prospective long-term study. *Semin Orthod* 1997; 3(4): 265-274.

Williams S, Andersen CE. The morphology of the potential Class III skeletal pattern in the growing child. *Am J Orthod* 1986; 89(4): 302-311.

Wisth PJ, Tritapunt A, Rygh P, et al: The effect of maxillary protraction on front occlusion and facial morphology. *Acta Odontol Scand* 1987; 45(3): 227-237.

Yavuz İ, Halicioğlu K, Ceylan İ. Face Mask Therapy Effects in Two Skeletal Maturation Groups of Female Subjects with Skeletal Class III Malocclusions. *Angle Orthod* 2009; 79(5): 842-848.

Yüksel S, Tortop TT, Keykubat A. Early and late facemask therapy. *Eur J Orthod* 2001; 23(5): 559-68.

Zou M, Lin WJ. A three-dimensional finite element study on the influence of different protraction force on cranio-maxillary complex (abstract). *Shanghai Kou Qiang Yi Xue* 2011; 20(1): 88-92.

EKLER

Ek 1: Çalışma için alınan etik kurul onay formu

S.D.Ü. TIP FAKÜLTESİ DEKANLIĞI FAKÜLTE ETİK KURULU KARARLARI		
TOPLANTI TARİHİ	TOPLANTI SAYISI	KARAR SAYISI
23.06.2009	04	35

Fakülte Etik Kurulu 23 Haziran 2009 tarihinde Saat 15:00'da toplanarak aşağıdaki kararları almıştır.,

35- SDÜ Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı Öğretim Üyesi Doç.Dr.Hakan TÜRKKAHRAMAN'ın "Farklı İskeletsel Büyüme ve Gelişim Dönemindeki Sınıf III Anomalili Çocuklarda Hızlı Üst Çene Genişletme Aygıtı ile Yüz Maskesi Kullanımının Yumuşak Doku Profili Üzerine Etkilerinin İncelenmesi." konulu çalışma;

Etik Kurul tarafından uygun görülmüştür.

(İMZA)
Prof. Dr.Yıldırım SONGÜR
BAŞKAN

(KATILMADI)
Prof. Dr. Ahmet Rifat ÖRMECİ
ÜYE

(KATILMADI)
Prof.Dr.Mahmut BÜLBÜL
ÜYE

(İMZA)
Doç.Dr.Pınar YÜKSEL BAŞAK
ÜYE

(İMZA)
Yrd.Doç. Dr. Esin KULAÇ
ÜYE

Doç.Dr.Nilgün KAPUCUOĞLU
ÜYE
(İMZA)

Yrd.Doç.Dr.Duygu KUMBUL DOĞUŞ
ÜYE
(İMZA)

Yrd. Doç. Dr.Ekrem ÇİÇEK
ÜYE
(İMZA)



ÖZGEÇMİŞ

6 Mayıs 1983 tarihinde Ankara'da doğdum. İlköğrenimimi Battal Gazi İlkokulu'nda; orta öğrenimimi Faik Erbağı İlköğretim Okulu'nda; Lise öğrenimimi İncirli Süper Lisesi'nde tamamladım. 2001 yılında Gazi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi'nde lisans öğrenimime başladım. 2006 yılında derece ile mezun oldum ve aynı yıl Süleyman Demirel Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Ortodonti A.D.'nda doktora eğitimime başladım.

Türk Ortodonti Derneği üyesiyim.