



**T.C.**  
**SÜLEYMAN DEMİREL ÜNİVERSİTESİ**  
**DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ**  
**ORTODONTİ ANABİLİM DALI**

**DİK YÖNÜ ARTMIŞ VE AZALMIŞ SINIF III VAKALARDA**  
**TEDAVİ SONUÇLARININ KARŞILAŞTIRILMASI**

**Dt. Merve TERAKYE AYDIN**

**UZMANLIK TEZİ**

**DANIŞMAN**

**Doç. Dr. Elçin ESENLIK**

**ISPARTA-2018**

## KABUL ve ONAY SAYFASI

Süleyman Demirel Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dekanlığına;  
Süleyman Demirel Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim  
Dalı Başkanlığı çerçevesinde yürütülmüş olan bu çalışma, aşağıdaki jüri tarafından  
**Uzmanlık Tezi** olarak kabul edilmiştir.

Tez Savunma Tarihi: 02.10.2018

Tez Danışmanı: : Doç. Dr. Elçin ESENLİK  
Akdeniz Üniversitesi,  
Diş Hekimliği Fakültesi,  
Ortodonti AD

Üye : Prof. Dr. Erhan ÖZDİLER  
Ankara Üniversitesi,  
Diş Hekimliği Fakültesi,  
Ortodonti AD

Üye : Dr. Öğr. Üyesi Hilmi BÜYÜKÇAVUŞ  
Süleyman Demirel Üniversitesi,  
Diş Hekimliği Fakültesi,  
Ortodonti AD

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

Prof. Dr. Timuçin BAYKUL  
Dekan

## **BEYAN**

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

“Dik yönü artmış ve azalmış sınıf III vakalarda tedavi sonuçlarının karşılaştırılması” adlı diş hekimliğinde uzmanlık tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Lisansüstü Tez Önerisi ve Tez Yazma Yönergesi’ne uygun olarak hazırlanmıştır.

### **Tezi Hazırlayan**

Dt. Merve TERAKYE AYDIN

İmza

### **Danışman**

Doç. Dr. Elçin ESENLIK

İmza

## ÖNSÖZ

Uzmanlık eğitimim ve tez çalışmam sırasında ilgi ve desteğini esirgemeyen, tecrübeleriyle bana yol göstermesinin yanı sıra içten yardımları ile de yanımda olan değerli hocam Doç. Dr. Elçin Esenlik'e,

Uzmanlık eğitimim boyunca emeği geçen hocalarıma,

İstatistik değerlendirmedeki katkılarından dolayı, Süleyman Demirel Üniversitesi Tıp Fakültesi Biyoistatistik ve Tıbbi Bilişim Anabilim Dalı Başkanı Prof. Dr. Hikmet Orhan'a,

Hayatımın her aşamasında sevgisini ve desteğini hissettiğim, her türlü zorluğa benim için katlanan ve emeklerini esirgemeyen canım anneme ve kardeşime,

Desteğini hep kalbimde hissettiğim, benimle her durumda gurur duyduğunu bildiğim ve çok özlediğim canım babama,

Her zaman yanımda olan, varlığıyla bana güç ve ışık veren sevgili eşim Gökhan Aydın'a

Sonsuz minnet ve teşekkürlerimi sunarım.

**Merve TERAKEYE AYDIN**

**Isparta, 2018**

## İÇİNDEKİLER

<b>KABUL VE ONAY SAYFASI</b> .....	<b>ii</b>
<b>BEYAN</b> .....	<b>iii</b>
<b>ÖNSÖZ</b> .....	<b>iv</b>
<b>İÇİNDEKİLER</b> .....	<b>v</b>
<b>SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ</b> .....	<b>viii</b>
<b>TABLolar DİZİNİ</b> .....	<b>ix</b>
<b>ŞEKİLLER DİZİNİ</b> .....	<b>x</b>
<b>1. GİRİŞ</b> .....	<b>1</b>
<b>2. GENEL BİLGİLER</b> .....	<b>3</b>
2.1. Sınıf III Malokluzyonlarda Tedavi Seçenekleri .....	3
2.1.1. Sınıf III Malokluzyonlarda Tedavi Zamanlaması.....	5
2.1.2. Sınıf III Malokluzyonlarda Yüz Maskesi Uygulaması.....	10
2.1.3. Yüz Maskesi Tedavisinde Kuvvetin Uygulama Noktası ve Yönü .....	17
2.1.4. Yüz Maskesi Tedavisinde Kuvvetin Şiddeti ve Süresi.....	20
2.1.5. Yüz Maskesinin İskeletsel ve Dentoalveolar Yapılar Üzerine Etkisi.....	21
2.2. Yüzün Vertikal Yön Anomalileri .....	23
2.3. Yüz Maskesi ve Dik Yön İlişkisi .....	26
<b>3. GEREÇ VE YÖNTEM</b> .....	<b>28</b>
3.1. Bireylerin Seçimi ve Grupların Oluşturulması.....	28
3.2. Radyografilerin Standardizasyonu .....	30
3.3. Lateral Sefalometrik Filmlerin Değerlendirilmesi .....	31
3.3.1. Lateral Sefalometrik Filmlerin Analizinde Kullanılan Sefalometrik Noktalar .....	31
3.3.2. Lateral Sefalometrik Filmlerin Analizinde Kullanılan Düzlemler .....	33
3.3.2.1. Horizontal Düzlemler.....	34
3.3.2.2. Vertikal Düzlemler.....	35
3.3.3. Lateral Sefalometrik Filmlerin Analizinde Kullanılan Açısal ve Doğrusal Ölçümler.....	36
3.3.3.1. Maksiller İskeletsel Ölçümler .....	36

3.3.3.2. Mandibular İskeletsel Ölçümler .....	37
3.3.3.3. Maksillo-Mandibular Ölçümler .....	38
3.3.3.4. Düzlemler Arasındaki Ölçümler .....	39
3.3.3.5. Yüz Yüksekliği Ölçümleri .....	40
3.3.3.6. Dentoalveoler Ölçümler .....	41
3.3.3.7. Yumuşak Doku Ölçümleri .....	42
3.3.4. Çakıştırma Yöntemi ve Kullanılan Ölçümler .....	43
3.3.4.1. Total Çakıştırmada Kullanılan Boyutsal Ölçümler .....	44
3.3.4.2. Maksiller Lokal Çakıştırmada Kullanılan Ölçümler .....	48
3.3.4.3. Mandibular Lokal Çakıştırmada Kullanılan Ölçümler .....	49
3.4. İstatistiksel Değerlendirme .....	50
<b>4. BULGULAR .....</b>	<b>51</b>
4.1. Sefalometrik Ölçümler İle İlgili Bulgular .....	52
4.1.1. Grupların Tedavi Başında Lateral Sefalometrik Film Ölçümlerinin Karşılaştırılması .....	53
4.1.2. Grupların Tedavi Sonunda Lateral Sefalometrik Film Ölçümlerinin Karşılaştırılması .....	56
4.1.3. Gruplarda Tedavi ile Meydana Gelen Değişimlerin Lateral Sefalometrik Film Ölçümleriyle İncelenmesi .....	59
4.1.4. Gruplarda Tedavi ile Meydana Gelen Değişikliklerin (T2-T1) Karşılaştırılması .....	63
4.1.5. Total Çakıştırma Ölçümlerinde Tedaviyle Oluşan Değişikliklerin İncelenmesi .....	66
4.1.6. Lokal Çakıştırma Ölçümlerinde Tedaviyle Oluşan Değişikliklerin İncelenmesi .....	69
4.1.7. Total Çakıştırma Ölçümlerinde Tedavi ile Meydana Gelen Değişikliklerin Gruplar Arası Karşılaştırılması .....	71
4.1.8. Lokal Çakıştırma Ölçümlerinde Tedavi ile Meydana Gelen Değişikliklerin Gruplar Arası Karşılaştırılması .....	71
<b>5. TARTIŞMA .....</b>	<b>74</b>
<b>6. SONUÇ VE ÖNERİLER.....</b>	<b>99</b>
<b>ÖZET.....</b>	<b>101</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>102</b>
<b>KAYNAKLAR .....</b>	<b>103</b>

<b>EKLER.....</b>	<b>116</b>
Ek 1. Etik Kurul Onayı.....	116
<b>ÖZGEÇMİŞ.....</b>	<b>119</b>



## SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ

<b>gr</b>	: Gram
<b>mm</b>	: Milimetre
<b>r</b>	: Tekrarlama katsayısı
<b>RPE</b>	: Hızlı maksiller ekspansiyon
<b>TME</b>	: Tempromandibular eklem
<b>Alt-RAMEC</b>	: Alternate rapid maxillary expansions and constrictions
<b>T1</b>	: Tedavi başı
<b>T2</b>	: Tedavi sonu
<b>(°)</b>	: Derece
<b>%</b>	: Yüzde oranı



## TABLolar DİZİNİ

<b>Tablo 1.</b> Hastaların tedavi başı gruplara göre yaş ve cinsiyet dağılımı.....	30
<b>Tablo 2.</b> Çalışmada kullanılan ölçümlere ilişkin ölçüm tekraralama katsayıları .....	51
<b>Tablo 3.</b> Tedavi gruplarının cinsiyete göre dağılımı .....	52
<b>Tablo 4.</b> Grupların başlangıç yaşı ve tedavi süreleri .....	52
<b>Tablo 5.</b> Grupların tedavi başı (T1) lateral sefalometrik film ölçümlerinin karşılaştırılması. ....	55
<b>Tablo 6.</b> Grupların tedavi sonu (T2) lateral sefalometrik film ölçümlerinin karşılaştırılması. ....	58
<b>Tablo 7.</b> Gruplarda tedavi ile meydana gelen değişimlerin lateral sefalometrik film ölçümleriyle incelenmesi.....	61
<b>Tablo 8.</b> Gruplarda tedavi ile meydana gelen değişikliklerin (T2-T1) karşılaştırılması. ....	65
<b>Tablo 9.</b> Total çakıştırma yapılan boyutsal ölçümlerde tedaviyle oluşan değişikliklerin incelenmesi. ....	67
<b>Tablo 10.</b> Maksiller lokal çakıştırma yapılan boyutsal ölçümlerde tedaviyle oluşan değişiklikler .....	70
<b>Tablo 11.</b> Mandibular lokal çakıştırma yapılan boyutsal ölçümlerde tedaviyle oluşan değişiklikler .....	70
<b>Tablo 12.</b> Total çakıştırma ölçümlerinde tedaviyle meydana gelen değişikliklerin gruplar arası karşılaştırılması. ....	72
<b>Tablo 13.</b> Maksiller çakıştırma ölçümlerinde tedavi ile meydana gelen değişikliklerin gruplar arası karşılaştırılması. ....	73
<b>Tablo 14.</b> Mandibular çakıştırma ölçümlerinde tedavi ile meydana gelen değişikliklerin gruplar arası karşılaştırılması. ....	73

## ŞEKİLLER DİZİNİ

<b>Şekil 1.</b> Lateral sefalometrik filmlerin analizinde kullanılan sefalometrik noktalar .	33
<b>Şekil 2.</b> Lateral sefalometrik filmlerin analizinde kullanılan horizontal düzlemler. .	34
<b>Şekil 3.</b> Lateral sefalometrik filmlerin analizinde kullanılan vertikal düzlemler. ....	35
<b>Şekil 4.</b> Lateral sefalometrik filmlerin analizinde kullanılan maksiller iskeletsel ölçümler.....	36
<b>Şekil 5.</b> Lateral sefalometrik filmlerin analizinde kullanılan mandibular iskeletsel ölçümler.....	37
<b>Şekil 6.</b> Lateral sefalometrik filmlerin analizinde kullanılan maksillo-mandibular iskeletsel ölçümler.....	38
<b>Şekil 7.</b> Lateral sefalometrik filmlerin analizinde kullanılan düzlemler arası ölçümler.....	39
<b>Şekil 8.</b> Lateral sefalometrik filmlerin analizinde kullanılan yüz yüksekliği ölçümleri. ....	40
<b>Şekil 9.</b> Lateral sefalometrik filmlerin analizinde kullanılan dentoalveolar ölçümler.....	41
<b>Şekil 10.</b> Lateral sefalometrik filmlerin analizinde kullanılan dentoalveolar ölçümler.....	41
<b>Şekil 11.</b> Lateral sefalometrik filmlerin analizinde kullanılan yumuşak doku ölçümleri. ....	43
<b>Şekil 12.</b> Total çakıştırma da kullanılan horizontal boyutsal ölçümler. ....	47
<b>Şekil 13.</b> Total çakıştırma da kullanılan vertikal boyutsal ölçümler. ....	48
<b>Şekil 14.</b> Maksiller lokal çakıştırma da kullanılan boyutsal ölçümler.....	48
<b>Şekil 15.</b> Mandibular lokal çakıştırma da kullanılan boyutsal ölçümler. ....	49
<b>Şekil 16.</b> Dik yönü azalmış grubun overjetin düzelmesine katkı yüzdeleri.....	93
<b>Şekil 17.</b> Dik yönü artmış grubun overjetin düzelmesine katkı yüzdeleri.....	94
<b>Şekil 18.</b> Dik yönü normal grubun overjetin düzelmesine katkı yüzdeleri.....	94

## 1. GİRİŞ

İskeletsel Sınıf III anomalisi, birçok popülasyonda diğer anomalilere nazaran az olarak bulunsa da tedavi açısından zorlayıcı olması, estetik ve fonksiyon açısından ciddi problem oluşturması ve hekim olmayan kişiler tarafından da kolaylıkla anlaşılabilmesi açısından fark yaratmaktadır (1, 2). Farklı ırklarda farklı oranda rastlanan Sınıf III malokluzyonun son yıllarda yapılan çalışmalara göre Türk popülasyonunda Gelgör ve ark. %10,3 ve Uslu ve ark. ise %18,44 olarak bulmuşlardır (3, 4).

Sınıf III malokluzyon yetersiz ve geride konumlanmış maksilla, büyük ve ileride konumlanmış mandibula ya da bu iki durumun kombinasyonu ile gözlenebilmektedir. Birçok araştırmacı çalışmalarında Sınıf III malokluzyonun gelişmesinde sadece mandibular prognatinin etkili olmadığı, maksiller retrognatinin çoğu vakaya eşlik ettiği, hatta bazı vakalarda başlıca etken olduğunu ortaya koymuştur (5-8).

Yapılan araştırmalar, ortopedik etkili aygıtlarla, büyüme-gelişim süreci içinde maksilla ve mandibulanın büyümesinin kontrol edilebildiğini ve yönlendirilebildiğini göstermektedir (9-13). Geç dönem Sınıf III malokluzyona sahip hastalarda ise tedavi seçenekleri çekimli kamuflej tedavisi ve ortognatik cerrahi olmaktadır (14).

Literatürde ortopedik tedavi için maksiller büyümenin stimüle edilmesi, mandibular büyümenin sınırlandırılması ya da her ikisinin kombinasyonu amacıyla yüz maskesi sık kullanılan bir tedavi yöntemidir (9, 10). Maksiller retrognatiye bağlı iskeletsel Sınıf III malokluzyonların tedavisinde yüz maskesi, en kısa zamanda en iyi sonuçları veren ve en yaygın tedavi şekli olsa da; maksiller dişlerin mezializasyonu, maksiller molar dişlerin ekstrüzyonu, maksillanın saat yönünün tersi, mandibulanın saat yönü rotasyonu ve dik yön boyutlarında artış gibi istenmeyen etkilere de sahiptir (15-17).

Yüz maskesinin mandibulada meydana getirdiği posterior rotasyon sebebiyle; derin kapanışa sahip yüz yüksekliği azalmış Sınıf III malokluzyona sahip hastalarda yüz maskesinin bu etkisi bir avantaj olsa da, birçok çalışmada ön açık kapanışa sahip ya da yüz yüksekliği artmış Sınıf III malokluzyona sahip hastalar için yüz maskesinin

kullanımının kontrendike olduğu belirtilmiştir (18, 19). Bu etkileri minimize etmek için yüz maskesi kuvveti uygulama noktası (lateral, kanin, premolar ve molar bölgesi gibi) ve uygulama açısı değiştirilerek farklı çalışmalar yapılmıştır. Ancak bu çalışmaların sonucunda maksillo-mandibular komplekste oluşan rotasyonun kaçınılmaz olduğu sonucuna ulaşılmıştır (18, 20-27).

Bell ve ark. protraksiyon aygıtlarının kullanılmasıyla maksillada elde edilen ileri yönlü hareketten daha fazla oranda mandibulada geriye ve aşağı yönde posterior rotasyon görülmesinin tedavi sonrasında oluşan Sınıf III nüksünün nedeni olabileceğini belirtmiştir (28). Tahmina ve ark. gonyal açıları tedavi başında büyük olan Sınıf III vakaların tedavi sonrası gözlem periodunda nüks olma olasılığının diğer vakalara göre daha yüksek olduğunu bildirmişlerdir (29).

Literatürde Sınıf III malokluzyona sahip hastaları dik yn boyutlarına göre ayırarak yüz maskesi tedavi sonuçlarını karşılaştıran çalışma sayısı oldukça sınırlıdır. Daha nceki çalışmalarda yüz maskesine ek prosedürler uygulanması ve hasta sayılarının az olması çalışmaların kısıtlı yönleri olmuştur. Bu nedenle çalışmamızda yüz maskesi ile tedavi edilmiş hastalar dik yönü azalmış, artmış ve normal olmak üzere 3 gruba ayrılarak etkilerinin incelenmesi ve çene yüz sistemindeki iskeletsel ve dentoalveolar yapılar da farklılık olup olmadığının sefalometrik olarak araştırılması amaçlanmıştır.

## 2. GENEL BİLGİLER

### 2.1. Sınıf III Malokluzyonlarda Tedavi Seçenekleri

Sınıf III malokluzyonlarda hastaların en önemli şikayetleri profil ve estetik kaygıdır. Ortodontik tedavide amaç; ideal oklüzyonu sağlamak, hastaya uygun bir estetik ve fonksiyon kazandırmak ve hastanın psikososyal durumunu iyileştirmektir. Tedavide kullanılacak yöntemi, etyolojik faktörler, bireyin içinde bulunduğu gelişim dönemi ve iskeletsel gelişimin yönü belirler (30, 31). Sınıf III malokluzyonların tedavi planlamasında, malokluzyonun oluşmasında etkene yönelik tedaviler, başarılı sonuçların ortaya çıkmasını sağlamaktadır.

Sınıf III malokluzyon tedavisinin güncel yaklaşımında, tedavi yöntemine hastanın yaşı ve büyüme-gelişim dönemine bağlı olarak karar verilmektedir. Tedavi yöntemleri üç grupta sınıflandırılmaktadır: (32)

1. Fonksiyonel ve ortopedik tedavi
2. Ortodontik kamuflaj tedavisi
3. Ortognatik cerrahi tedavisi

Sınıf III anomalilerin tedavilerinde kullanılan apareyler; ağız içi ve ağız dışı olmak üzere aşağıdaki gibidir;

1. Ağız içi uygulamalar: Frankel III, Bionator III, removable mandibular retractor, two piece corrector, magnetli apareyler, ağız içi çift plak apareyi, mini maksiler protrüzyon apareyi, tandem traksiyon yüz arkı apareyi, modifiye tandem apareyi, modifiye tandem traksiyon yüz arkı apareyi

2. Ağız dışı uygulamalar: Yüz maskesi, çenelik, yüz maskesi ile çenelik aygıtlarının kombine kullanımı

Literatürde ortopedik tedavi için maksiller büyümenin stimüle edilmesi, mandibular büyümenin sınırlandırılması ya da her ikisinin kombinasyonu amacıyla yüz maskesi (9, 10), mandibular büyümeyi kontrol etmek ve aşağıya yönlendirmek için çenelik (11, 12), her iki çeneyi de içeren ve çiğneme kaslarını etkileyerek çene

kemiklerinde amaçlanan değişiklikleri elde etmek için fonksiyonel apareyler gibi birçok tedavi yaklaşımı tanımlanmıştır (13, 33).

Çenelik ile sadece hafif ve orta şiddette mandibular prognatizm vakalarında (12), De Nevreze hareketine olumlu yanıt veren hastalarda başarılı sonuçlar alınabilmektedir (34). Geçmişte yapılan çalışmalarda çenelik tedavisine erken yaşta başlandığında mandibular büyümeyi durdurup veya azaltıp ve iskeletsel profili değiştirebildiği savunulurken (35-37), bugün yaygın olarak kabul edilen görüş ise çeneliğin mandibulada aşığıya ve posterior rotasyona sebep olarak mandibulanın büyümesini vertikale yönlendirmesidir (38-41). Çeneliğin maksilla üzerinde etkisinin olmaması (39, 41, 42) ve uzun dönem takipli çalışmalarda, mandibular büyüme ve nüksün yaygın görülmesi çeneliğin dezavantajıdır (12, 39, 40). Ayrıca mandibulanın posterior rotasyonu nedeniyle özellikle hiperdiverjan büyüme paternine sahip hastalarda vertikal büyümenin kontrolünün zorluğu dolayısıyla kullanımının kısıtlı olması gibi yan etkileri de rapor edilmiştir (43).

Sınıf III elastikler, maksiller molarlarda ekstrüzyon ve maksillada saat yönünün tersine rotasyona sebep olarak mandibular dişlerde ve mandibulada aşığı ve arkaya rotasyon oluşturmaktadır. Sonuç olarak sınıf III elastiklerin maksilla ve mandibula üzerine etkilerinin sınırlı olduğu, mandibular büyüme üzerine herhangi bir ortopedik etkisinin olmadığı bildirilmiştir (44).

Fonksiyonel apareyler, Moss'un fonksiyonel matriks teorisine göre hafif ya da fonksiyonel Sınıf III hastaların tedavisinde uygulanan bir yöntemdir (45-48). Karma dişlenme döneminde Sınıf III olguların tedavisinde en sık kullanılan fonksiyonel aparey Frankel III (FR III) apareyidir. Bu aparey sayesinde mental, buksinatör ve orbikularis oris kas aktiviteleri elimine edilerek, normal fonksiyonların stimülasyonu ile üst çenede ileri yönde gelişim sağlanırken, alt çenedeki gelişim baskılanmaktadır (33). Yapılan çalışmaların birçoğunda apareyin etkisinin daha çok dentoalveolar olduğunu, maksillada ortopedik etki meydana getirmediğini, sağlanan Sınıf I ilişkinin okluzal düzlemin rotasyonuna bağlı olduğunu ve alt yüz yüksekliğinde artış meydana getirdiği bildirilmiştir. (13, 49, 50). Alyssa ve ark. ise yaptıkları çalışmada apareyin maksillanın büyümesi ve konumu üzerinde anlamlı derecede etkili olduğunu

bulmuşlardır. Araştırmacılar bu etkinin apanyeın uzun süre kullanımıyla mümkün olduğunu bildirmişlerdir (51).

Sınıf III malokluzyonun fonksiyonel tedavisinde kullanılan diğery bir apanye de Bionator III' tür. Balters, mandibulanın öne olan gelişiminden sorumlu tuttuğı dili, daha geri ve yukarı bir pozisyona getirerek anterior kuvvet vektörünü azaltmak amacıyla Bionator III apanyeyini geliştirmiştir (52). Garattini ve ark. apanyeyin etkisini araştırdıkları bir çalışmada, maksillada sagittal yönde ilerleme sağlandığını, mandibulanın antero-posterior büyümesini azalttığını ve yüz yüksekliğinde artışa neden olduğunu bildirmişlerdir (53).

Sınıf II malokluzyonların tedavisinde kullanılan sabit fonksiyonel bir apanye olan Jasper Jumper'ın modüler sistemi, üst molar-alt kanin yerine, alt molar-üst kanin arasına uygulanarak modifiye biçimde Sınıf III anomalilerin tedavisinde kullanılmıştır. Usta, erken daimi dişlenme dönemindeki iskeletsel Sınıf III anomalili hastalara modifiye jasper jumper apanyeyi uygulayarak yaptığı çalışmasında, üst çenenin ve üst dentoalveolar yapının sagittal yönde önemli düzeyde öne doğru hareket ettiğini, alt çenede ise daha ziyade dentoalveolar düzeyde değişiklik meydana geldiğini bildirmiştir (54).

### **2.1.1. Sınıf III Malokluzyonlarda Tedavi Zamanlaması**

Sınıf III malokluzyonların tedavileri; hasta yaşına, etiyolojik faktörlere, malokluzyonun şiddetine ve malokluzyonun iskeletsel veya fonksiyonel olmasına göre değişmektedir. Bu faktörler tedavi zamanlamasını ve uygulanacak tedavi yöntemini etkilediğinden, tedavinin ne zaman yapılması gerektiğı ortodontide uzun yıllardır tartışma konusu olmuştur.(55)

Turpin, erken tedavi faktörlerini; büyüme yönünün horizontal olması, hafif iskeletsel bozukluk, anomalinin fonksiyonel olması, kondiler büyümenin simetrik olması, ailevi hikâyesinin olmaması, iyi fasiyal estetik, büyümeye devam eden genç hastalar ve iyi kooperasyon olarak belirtmiştir. Bunların olmadığı durumda ise büyüme döneminin tamamlanması beklenerek ortognatik cerrahi ile tedavinin uygun olacağını belirtmiştir (56).

Campbell, Sınıf III malokluzyonun tedavisine neden erken başlanması gerektiğini; normal bir büyümenin elde edilebilmesi için daha uygun bir çevrenin sağlanmasına yardımcı olmak, mümkün olan en fazla maksiller ilerletmeyi sağlamak, oklüzal ilişkileri geliştirmek ve normal psikososyal gelişim için fasiyal estetiği düzeltmek şeklinde açıklamıştır. Bu dönemin de daimi maksiller kesiciler ve 1. molarların sürme dönemine denk geldiğini vurgulamıştır (57).

Birçok araştırmacı tarafından Sınıf III malokluzyonun erken dönemde önleyici tedavisi savunulmuştur. İlk olarak Angle (58) ve Tweed (59), Sınıf III malokluzyonların tedavisine daimi birinci molar dişlerinin sürme dönemlerinde, hatta daha erken dönemde başlanması gerektiğini; Salzman Sınıf III malokluzyon tanısı konar konmaz tedaviye başlanabileceğini (60); Graber (52) ve McNamara (61) ise, ideal zamanı üst santral dişlerin sürmeye başladığı dönem olarak bildirmiş; tedavi ile keser dişlerde oluşan pozitif overjet ve overbite'in ilerleyen dönemde stabiliteyi olumlu yönde etkilediğini rapor etmiştir.

Cozzani tedaviye 4 yaşında başladığında, maksillanın büyüme yönünün, protraksiyon yönüne uyum sağlayarak daha stabil sonuçlar elde edilebileceğini belirtmiştir (62). Hickham (22), en uygun ortopedik tedavi etkisini sağlamak için 8 yaşından önce tedaviye başlanması gerektiğini savunurken, Proffit (63), 6-8 yaşları arasında olması gerektiğini bildirmiştir. Stensland ve Wisth (64), iskeletsel etkinin dental etkiden daha fazla olması için maksiller protraksiyonun 9 yaşından önce başlatılması gerektiğini bildirirken, Kim ve ark. (65) ise yüz maskesi ile maksiller protraksiyonun 10 yaşından önce daha etkili olduğunu belirtmiştir. Tedavi zamanlaması ile ortopedik tedavinin etkileri arasındaki ilişkiyi araştıran bu çalışmalarda bireylerin kronolojik yaşları esas alınmıştır. Ancak tedavi planlamasına karar vermede iskeletsel yaşın kronolojik yaşa göre daha önemli bir gösterge olduğu belirtilmiştir (66). Çünkü kronolojik yaşları aynı olan hastaların kemik gelişimleri ve iskeletsel dönemleri farklı olabilmektedir.

Suda ve ark. el bilek radyografileri ile belirlenen kemik yaşının maksiller protraksiyon tedavisinde etkili planlama ve en uygun tedavi zamanını belirlemede yardımcı olabileceği hipotezini incelemek için, tedavi grubundaki 30 hastayı yüz maskesi ile kontrol grubundaki diğer 30 hastayı çenelik ve lingual ark ile tedavi



etmişlerdir. Çalışma sonucundaki bulgular, sirkumaksiller suturlardaki remodeling aktivitesini belirlemede kronolojik yaş yerine kemik yaşının referans alınmasının daha uygun olduğunu göstermiştir. Buna göre yüz maskesi tedavisine kız çocuklarda, erkeklere göre daha küçük kronolojik yaşlarda başlanması gerektiğini de bildirilmişlerdir (54).

Takada ve ark. maksiller retrüzyonu olan 61 kız hastayı puberte öncesi, puberte dönemi ve puberte sonrası 3 gruba ayırmış ve yüz maskesi-çenelik tedavisinin prepubertal ya da pubertal dönemde ortopedik etkilerinin daha belirgin olduğunu belirtmişlerdir (67). Aynı şekilde Cha, 85 hastadan el-bilek radyografları almış ve bireyleri iskeletsel maturasyonlarına göre; prepubertal, pubertal ve postpubertal olarak 3 gruba ayırarak incelemiştir. Araştırmanın sonucunda tedavi sonrası maksiller protraksiyonun etkileri açısından puberte öncesi ve puberte dönemi arasında anlamlı bir fark bulamazken puberte sonrası dönemde bu etkilerin anlamlı ölçüde azaldığını ve dentoalveolar hareketin daha fazla meydana geldiğini bildirmiştir (68).

Saadia ve Torres, Sınıf III malokluzyona sahip yüz maskesi ve üst çene genişletme tedavisi uyguladıkları 112 hasta ile yaptıkları çalışmalarında, bireyleri süt dişlenme (3-6 yaş), erken karma dişlenme (6-9 yaş), geç karma dişlenme (9-12 yaş) olmak üzere 3 gruba ayırmışlardır. Süt dişlenme dönemindeki hastalarda geç karma dişlenme dönemine göre kooperasyon daha iyi olduğunu bununla beraber tedavinin daha belirgin, daha hızlı ve daha kısa sürede sonuçlandığını bildirmişlerdir. Erken dönem başlanan tedavi ile estetiğin büyük ölçüde düzeleceğini ve oluşabilecek psikososyal durumun büyük ölçüde azaltılabileceğini bildirmişlerdir (69).

Baccetti ve ark. yüz maskesi ile birlikte üst çene genişletme tedavisinin erken ve geç dönemlerde hastalardaki etkinliğini karşılaştırmak için 46 hastayı, dentisyon durumuna göre erken (üst birinci molarlar veya keserler sürmüş) ve geç karışık dişlenme (üst kanin veya premolarlar sürmüş) olmak üzere iki gruba ayırmışlardır. Tedavi sonuçlarında, tedavi edilmemiş kontrol grubu ile karşılaştırıldığında, geç karışık dişlenme grubundaki bireylerde maksiller büyümede önemli bir gelişme görülmediği, erken karışık dişlenme dönemindeki hastalarda ise maksiller protraksiyonun daha fazla meydana geldiği, pterygomaksiller suturdaki değişimin daha anlamlı olduğu, kondiler büyümede belirgin bir yukarı ve ileriye doğru hareket

ve toplam mandibular uzunluğunda daha küçük artışlara neden olduğunu bildirmişlerdir (10).

Wendl ve ark. son dönemde yaptıkları çalışmada erken ve geç dönem çenelik ile tedavi edilen Sınıf III malokluzyona sahip 38 hastanın 25 yıl sonraki tedavi etkilerini karşılaştırmışlardır. Pubertal dönem öncesi hastaları; 9 yaşın altını erken dönem, 9 yaşın üstünü ise geç dönem olarak gruplamışlardır. Geç dönem tedavide iskeletsel değişikliklerin meydana geldiğini, erken dönem tedavide daha iyi bir çene ilişkisi ve daha az dişsel kompanzasyon olduğunu; sonuç olarak erken dönem tedavinin Sınıf III malokluzyonların tedavisinde başarılı sonuç için ön şart olduğunu belirtmişlerdir (70).

Woon ve Thiruvengkatachari'nin yaptığı derleme sonucunda erken dönem yüz maskesi kullanımının kısa dönemde iskeletsel ve dişsel olarak olumlu gelişme gösterdiğini, uzun dönem etkileri belirleyebilmek için daha çok çalışmaya ihtiyaç duyulduğunu belirtmişlerdir (71).

Araştırmacılar ortopedik tedavinin erken dönemde yapılması gerektiğini, geç dönemde yapılan tedavi ile iskeletsel etkinin azaldığını, tedavi süresinin arttığını ve elde edilen değişikliklerin daha çok dişsel düzeyde olduğunu belirtmişlerdir; ayrıca anterior çapraz kapanışın erken dönemde düzeltilmesinin maksilla ve mandibulanın normal büyüme yönünde gelişimini sağladığını bildirmişlerdir (67, 72, 73).

Bunların yanı sıra, Sınıf III malokluzyonlu hastaların erken veya geç dönemde olmasıyla tedavi etkileri arasında bir değişiklik olmadığını hatta geç dönemde daha iyi sonuç alındığını gösteren çalışmalar da vardır.

Kapust ve ark. çalışmalarında yaşın tedavi cevabı üzerindeki etkisini incelemek için üst çene genişletmesi ve yüz maskesi uyguladıkları Sınıf III malokluzyonlu 63 hastayı 4-7, 7-10, 10-14 yaş aralığında 3 gruba ayırmışlardır. Tedavi etkilerinin analizinde daha genç yaş gruplarında belirgin farklılıklar gözlemlenmiştir ancak açığı ve doğrusal ölçümler karşılaştırılırken yaş grupları arasında düşük düzeyde anlamlı farklılıklar olduğu belirtilmiştir. Araştırmacılar erken yaşta yapılan müdahalenin en etkili tedavi olduğunu ancak yaş olarak daha ileri olan çocuklarda da yüz maskesinin uygulanabilir bir seçenek olduğu görüşüne varmışlardır (74).

Merwin ve ark. üst çene genişletmesi ve yüz maskesi uygulayarak tedavi ettikleri hastaları 8 yaşından önce (5-8) ve 8 yaşından sonra (9-12) olmak üzere iki gruba ayırmışlar ve tedavi farklarını değerlendirmişlerdir. Araştırmanın sonuçlarına göre grupların tedavi sonuçları çarpıcı biçimde tedaviye benzer şekilde cevap vermiştir. 8 yaşından önce veya sonra maksiller protraksiyona başlandığında benzer iskeletsel yanıtın elde edilebileceğini ileri sürmüşlerdir (75).

Yüksel ve ark. yaşın tedavi cevabı üzerindeki etkisini değerlendirmek için yüz maskesini ortalama yaşları 9 yıl 8 ay (erken dönem) ve 12 yıl 6 ay (geç dönem) olan 34 hastaya uygulamışlardır. Her iki grupta da overjet artışı, maksiller dişlerdeki hareket ve maksillanın öne hareketi belirgin bulunmuştur. Tedavi grupları arasındaki iskeletsel ve dişsel olarak antero-posterior değişikliklerde anlamlı bir fark gözlemlenmediği bildirilmiştir (76).

Mandall ve ark. yakın zamanda yaptıkları bir çalışmada yüz maskesi ve üst çene genişletme tedavisi uyguladıkları 7-9 yaş aralığında olan 35 hastanın 6 yıllık takibini yaparak tedavi görmemiş grupla karşılaştırmışlardır. Çalışma sonucunda; SNA, SNB ve ANB açılarında 6 yılda devamlılık sağlanamadığı, bununla birlikte, tedavi gören grupta uzun dönemde maksilla ve mandibulada saat yönüne rotasyon olduğu görülmüştür. Sonuç olarak erken dönem Sınıf III tedavisinin ortognatik cerrahi ihtiyacını üçte ikiden üçte birine indirdiğini ve erken dönem tedavinin klinik olarak anlamlı bir psikososyal yarara sahip olmadığı anlaşılmıştır (77).

Fareen ve ark. Sınıf III maloklüzyona sahip 95 hastayı yüz maskesi ve reverse twin blok ile tedavi ederek, hastaları erken (8-9 yaş) ve geç (10-11 yaş) dönem olarak gruplamışlardır. Tedavi sonucunda erken döneme kıyasla, geç dönem iskeletsel parametrelerde daha iyi kraniyofasiyal değişiklikler gözlemlendiği belirtilmiştir (78).

Araştırmacılar tedaviye erken başlandığında büyüme periyodu süresince tedavi etkilerini korumak ve uzun dönem tedavi gerekliliği sebebiyle kooperasyon problemi yaşanabileceğinden bu tedavinin geç karma dentisyon döneminde de yapılabileceğini savunmuşlardır. (60,54, 55) Ayrıca erken dönem maksiller protraksiyon ile düzeltilen bir Sınıf III maloklüzyon, daha sonrasında meydana gelecek olan mandibular büyüme atağı sırasında ikinci bir maksiller ilerletme tedavisine ihtiyaç duyulabileceğini bildirmişlerdir (12).

Erken ve geç dönem Sınıf III malokluzyonun tedavisinde, tedavi zamanlamasının cinsiyet parametresi ile birlikte değerlendirilmesi gerekir. Tedavi zamanlaması-cinsiyet parametresi arasındaki ilişki gözden geçirildiğinde, iskeletsel Sınıf III malokluzyona sahip kız bireylerin puberteye erkeklere göre daha erken girmesi sebebiyle, kızlarda iskeletsel maturasyon erkeklere göre daha erken meydana gelmektedir. Fishman, 1100 el-bilek radyografisinin değerlendirilerek, 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 seyretilmektedir. Bu sebeple kız bireylerin erkeklere göre daha erken dönemde tedavi edilmesi tavsiye edilir (79).

### **2.1.2. Sınıf III Malokluzyonlarda Yüz Maskesi Uygulaması**

İskeletsel Sınıf III malokluzyonlarda etiyojinin kısmen veya hepsinin maksiller yetersizlikten kaynaklandığının farkına varılmasından sonra, maksillaya anterior yönde kuvvet uygulanmasının gerektiği düşünülmüştür. Maksiller protraksiyon fikrini ilk ortaya atan Norman W. Kingsley, 1866 yılında dudak damak yarıklı hastalarda ısırma plakları kullanarak anomaliyi düzeltmeyi amaçlamıştır. Yüz maskesini ise 1875 yılında ilk defa Potpeschnigg isimli araştırmacı kullanmıştır (80). 1944 yılında Openheim, mandibulanın aşırı büyümesinin ve anterior konumlanmasının engellenemeyeceğini düşünerek, mandibular protruzyonu dengelemek için maksillayı ileri hareket ettirmeyi önermiştir. Palatinal arkta modifiye çenelik apareyine takılan lastikler ile tedavi ettiği üç vakada elde ettiği başarılı klinik sonuçlarını somut olarak rapor etmiştir (81). Bu ilk yüz maskesi tanımından sonra, uzun bir süre aygıt ile ilgili yeni bir çalışma yapılmazken, 1970'lerde, Delaire tarafından tasarlanan yeni bir yüz maskesi, araştırmacılar tarafından maksiller protraksiyon tedavisinde oldukça popüler hale gelmiştir.

Delaire yaklaşımı; yüz maskesi ile sağlanan ankraj vasıtasıyla alın ve çene üzerinden karşılıklı bir itim uygularken maksiller suturlara çekme kuvveti uygulanmasıdır. Bu yaklaşım geleneksel olarak uygulanan ortodontik metodlara göre daha büyük bir oranda kraniyofasial kemiklerin yeniden konumlandırılmasını sağlar (82). Delaire çenelik apareyini modifiye ederek elastik tutturmak için uzantılar ve alın

parçası eklemiştir. Bu şekilde sağlanan ankraj vasıtasıyla alın ve çeneye dayanarak maksiller suturlara çekme kuvveti uygulanmasını hedeflemiştir (83).

Nanda 1980 yılında yayınladığı ve Rhesus maymunları üzerinde yürüttüğü histolojik ve radyolojik çalışmada, protraksiyon kuvvetinin uygulama yönünün maksilla üzerindeki rotasyonel etkilerini incelemiştir (84). Bu çalışmaya göre, ağız dışı uygulamalarda kuvvetin yönünün ve dağılımının hastaların dudaklarının pozisyonundan dolayı gerektiği gibi ayarlanamadığını söylemiştir. Bu durum birinci molar dişlerde meziale tipping ve ekstrüzyona sebep olmaktadır ve istenen iskeletsel etkinin daha az miktarda gerçekleşmesine yol açmaktadır. Nanda bu nedenle kuvvetin uygulandığı nokta, kuvvetin yönü ve büyüklüğünü kontrol edebilmek amacıyla modifiye protraksiyon headgeari tasarlamıştır. Modifiye protraksiyon headgear baştan destek alan bir yüz arkı ve bir çenelikten oluşmaktadır. Yüz arkının iç kısmındaki u biçimindeki kıvrımlar maksiller molar dişteki tüpün distalinden geçmektedir. Dış koluna ise çenelikteki telden uzanan elastikler takılmaktadır ve maksillanın direnç merkezi dikkate alınarak maksillanın istenilen hareketine göre konumu değiştirilmektedir (82).

1983 yılında Petit, protraksiyon kuvvetini arttırıp, tedavi süresini kısaltmayı amaçlayarak Delaire yüz maskesini bir takım basit uygulamalarla modifiye ederek apareyin günümüzde kullanılmakta olan halini üretmiştir (85).

Alcan ve ark. tasarladıkları aparey, modifiye maksiller protraksiyon headgear, sadece alından destek almaktadır. Ağız içinde bulunan yüz arkının dış kolları uzundur ve mandibulanın angulus bölgesinden yukarıya doğru bükümler verilerek ankraj olarak kullanılan alın parçası üzerinden elastikler yardımıyla kuvvet uygulanmaktadır (86).

Grummons ise çene ucundan destek alan yüz maskelerinin temporomandibular eklem üzerine zararlı etkileri olabileceğini vurgulayarak alın ve suborbital bölgeden destek alan yeni bir yüz maske tasarımı geliştirmiştir. Bu aparey suborbital protraksiyon headgear adı ile de bilinir. Suborbital bölgeden aşağı uzanan parça üzerinden intraoral elastikler yardımıyla kuvvet uygulanmaktadır (87). Ngan ise, yüz maskesiyle maksillaya uygulanan kuvvetin temporomandibular ekleme ileildiğini

fakat herhangi bir kas ağrısına sebep olmadığını bu nedenle TME üzerinde istenmeyen bir etkisi olmadığını belirtmiştir (88).

Altuğ ve Arslan tarafından uygulanan ‘mini maksiller protraktör’ aygıtında ise mandibula ve enseden destek alınmaktadır. Ağız içinde üst çenede sutural aktivasyon için kullanılan genişletme plağı, alt çenede ise hareketli bir akrilik plak uygulanmaktadır. Alt plak ve çenelik birbirine paslanmaz çelik tel ile bağlanmaktadır. Çenelik kısmındaki yüz arkına dik ve oklüzal düzleme paralel olarak lehimlenmiş bar ile maksiller ekspansiyon aygıtının sağ ve solundaki çengeller arasına uygulanan elastikler yardımıyla maksiller retraksiyon yapılmaktadır (89).

Ortopedik yüz maskeleri temelde üç bölümden oluşmaktadır (22):

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

Kılıçoğlu ve Kırılıç, Delaire tipi yüz maskesiyle tedavi edilmiş, iskeletsel Sınıf III malokluzyona sahip 16 hastayı, tedavi edilmemiş iskeletsel Sınıf III malokluzyona sahip 10 hasta ile karşılaştırmışlardır. Yüz maskesinin büyüme ve gelişimi devam eden iskeletsel Sınıf III vakalarda ortopedik etkiye sahip olduğunu ve tedavi sonucunda yumuşak doku profilinin konkavitesinin azaldığını bildirmişlerdir (90).

Perillo ve ark. yüz maskesi ve üst çene genişletmesi uyguladıkları Sınıf III malokluzyona sahip 32 hastayı tedavi edilmemiş Sınıf III kontrol grubundaki hastayla karşılaştırmışlardır. Belirgin bir maksiller ilerletme ve mandibulanın büyüme kontrolü sağlanmıştır; ancak vertikal boyutun arttığını bildirmişlerdir. Araştırmacılar yüz maskesinin Sınıf III iskeletsel malokluzyonu için etkili bir tedavi yöntemi olduğunu belirtmişlerdir (91).

Cordasco ve ark. yüz maskesi üzerine yaptıkları derleme sonucunda; yüz maskesi tedavisi ile maksillanın ileri yönde, mandibulanın ise geriye doğru yer değiştirdiğini bildirmişlerdir. Mandibular düzlemin saat yönünde, maksiller düzlemin saat yönünün tersi yönünde rotasyona uğradığını ve Sınıf III malokluzyona sahip bireylerde yüz maskesi tedavisinin kısa sürede başarılı olacağı sonucuna ulaşmışlardır (92).

Büyüme ve gelişim dönemi içerisindeki, maksilla veya maksillo-mandibular kaynaklı iskeletsel Sınıf III anomalinin tedavisinde klinik olarak çeşitli tiplerde yüz maskeleri kullanılmakta ve son yıllarda başarılı sonuçlar elde edilmektedir.

Yüz maskesi apareylerinin kullanım alanları şu şekildedir:

1. Maksiller yetersizliğe bağlı vakalar ile maksiller yetersizlikle birlikte mandibulanın aşırı büyümesine bağlı iskeletsel Sınıf III anomaliye sahip vakalarda ortopedik etki elde edilmesi (22)
2. Orta yüzdeki aşırı retrüzyonun düzeltilmesi için yapılan cerrahi tedavi sonrası retansiyonu (88)
3. Üst çene diş kavsinin osteotomi sonrasında geriye gitmesine engel olmak (93)
4. Minimum ankraj vakalarında üst posterior dişlerin mezializasyonunda veya üst keser segmentinin ileriye alınması (22)
5. Dudak damak yarığı (93, 94)

Westwood ve ark. yüz maskesinin uzun dönem etkilerini araştırdıkları çalışmada 34 yüz maskesi ile tedavi ettikleri hastaların pubertal büyüme dönemi öncesinde (ortalama 8 yaş) tedavi başında ve büyüme yavaşlayınca (ortalama 14 yaş) kayıtları alınarak tedavi edilmemiş Sınıf III kontrol grubu ile karşılaştırılmıştır. Ergenlik dönemi büyüme ataklarını içeren tedavi sonrası dönemde, yüz maskesi grubu hastalarında kraniyofasiyal büyüme, tedavi edilmemiş Sınıf III kontrol grubuna benzer bulunmuştur. Araştırmacılar Sınıf III iskeletsel malokluzyonların aşırı derecede düzeltilmesi, hatta Sınıf II oklüzal ilişki yönünde kaydırılmasını önermiş; bunun tedavi sonucunun uzun vadeli istikrarı için gerekli olan pozitif overbite ve overjet ilişkilerinin kurulması ile sağlanabileceğini önermişlerdir (95).

Wendl ve ark. 23 yüz maskesi kullanan hastanın 15-20 sene sonrasında sefalometrik ölçümlerini değerlendirerek yüz maskesi kullandıktan sonraki ölçümleriyle karşılaştırmışlardır. Yüz maskesi kullandıktan sonraki değerlerine göre SNA ve ANB değerinde azalma, SNB değerinde artış ile beraber çene ilişkilerinde tekrar kötüleşme görülmüştür (96).

Sınıf III malokluzyonun yüz maskesi ve üst çene genişletmesi ile tedavisinin uzun dönem sonuçlarını inceleyen diğer bir çalışmada, 6-9 aylık bir tedavi sonrasında tüm hastalarda pozitif overjetin elde edildiği, 4 yıl sonra hastalar yeniden incelendiğinde mandibulanın horizontal yönde aşırı büyümesi sonucu % 25 oranında nüks görüldüğü belirtilmiştir (97).

Maksillanın daha etkili protraksiyon yapabilmesi için, uygulanacak kuvvet maksillanın bütününe etki etmelidir. Ağız içi apareyler, kuvveti ağız dışı apareyden maksillaya aktardığı için, uygun tasarlanmış bir apareyin olması, yüz maskesi apareyinin etkinliği açısından son derece önemlidir (30). Bu yüzden maksillaya ortopedik kuvvet uygulamak için dayanıklı bir ağız içi ankraja ihtiyaç vardır. Bunlar:

- Daimi 1.molarlara simante Nance arki
- Molar dişler bantlandıktan sonra 1mm çapında kalın çelik telden bukkal ve lingualden dişlerin kolelerine uyumlu olacak şekilde arklar bükülerek molar bantlarına lehim
- 1.premolar ve 1.molarlara simante edilen labio-lingual tel
- Maksiller genişletme aygıtı ile olabilir. Bu aygıt dişlerin oklüzal yüzeylerinde akrilik bulunan bonded RPE aygıtı olabileceği gibi molar ve premolar dişler bantlanarak yapılan Haas ya da Hyrax tipi RPE aygıtı da olabilir.
- Titanyum implantlar ve onplantlar (82).

Literatürler incelendiğinde, hızlı maksiller genişletme sonrasında üst çenenin çevresindeki suturlardan ayrılarak serbestleştiği ve bu suturlarda hücresel aktivitenin başladığı; sonuç olarak bu durumun üst çenenin protraksiyonu sırasında protraksiyon miktarını arttırıcı yönde etkisi olduğu bildirilmiştir (62, 63, 98).

Westwood ve ark.(95) ile Kapust ve ark.(74) genişletmenin suturların rijiditesini kırdığını ve yüz maskesinin protraksiyon etkisini arttırdığını belirtmişlerdir.

Vaughn ve ark. ise 46 hastayı rastgele 3 gruba ayırmışlar ve birinci gruptaki hastalara hızlı maksiller genişletme ile birlikte yüz maskesi kullanılmış, ikinci gruptaki hastalara hızlı maksiller genişletme yapılmaksızın yüz maskesi



kullanılmış, üçüncü gruptaki vakaları ise kontrol grubu olarak 12 ay boyunca izlemişlerdir. Maksiller genişletme yapılan ve yapılmayan gruplar arasında hiçbir değerde istatistiksel olarak anlamlı fark bulamamışlardır (9).

Williams ve ark. 28 hastaya hızlı maksiller genişletmeyi takiben yüz maskesi uygulamışlardır. Hızlı maksiller genişletmeyi takiben uygulanan protraksiyon kuvvetinin iskeletsel etkiden çok dentoalveolar etki meydana getirdiğini belirtmişlerdir (99).

Çalışmaların çoğunda maksiler protraksiyon amacıyla diş destekli aygıtlar kullanılmaktadır. Bu da dentisyonda istenmeyen yan etkilere sebep olmaktadır. Bu sebeple son yıllarda yüz maskesi tedavisinde ankiloze dişlerin, titanyum mini vida/implantların, onplantların ve miniplakların ankraj amacıyla kullanılması gündemdedir (82, 100).

Lee ve ark. zigomatik bölgeye yerleştirdikleri plaklardan uyguladıkları iskeletsel destekli yüz maskesinin etkilerini, maksiller genişletme ile yüz maskesi uyguladıkları grupla karşılaştırmışlardır. İskeletsel ankrajlı yüz maskesi grubunda maksillada dikkate değer bir ilerleme, daha az mandibula rotasyonu ve maksiller kesicilerde daha az protrüzyon kaydedilmiştir (101).

Şar ve ark. apertura piriformisin laterallerine yerleştirilen mini plaklardan destek alarak uyguladıkları yüz maskesini, genişletme ve yüz maskesi uyguladıkları grupla karşılaştırmışlardır. İskeletsel ankraj destekli yüz maskesi grubunda daha kısa sürede hiçbir rotasyon görülmeden etkili maksiller ilerleme olmuş, istenmeyen dentoalveolar etkiler azalmıştır. Diğer yüz maskesi grubunda mandibula önemli derecede posterior rotasyon yaparak alt yüz yüksekliği artışı oluşmuştur. Araştırmacılar iskeletsel ankraj destekli yüz maskesi için ciddi maksiller retrüzyonu olan veya ankraj için diş eksikliği olan hastalarda umut veren bir erken tedavi yaklaşımı olabileceği sonucuna varmışlardır (102).

Elnagar ve ark. zigomatik bölgeye yerleştirdikleri plaklardan uyguladıkları iskeletsel destekli yüz maskesinin etkilerini üç boyutlu, olarak inceledikleri çalışmada, orta yüz ve üst dudaktaki ilerlemenin kayda değer olumlu değişiklikler gösterdiğini ve alt dudak ve mandibula bölgesindeki yumuşak dokuların yerlerinin değiştiğini sonuç olarak Sınıf III konkav yumuşak doku profilinin iyileşmesinde etkili olduğunu

bildirmişlerdir (103). Aynı çalışmada araştırmacılar plak destekli maksiller protrakسیونun, diş ve dentoalveolar değışiklikleri elimine ederek gerçekteğini, maksiller ilerletme sağlandıktan sonra transversal uyumsuzluğun kendiliğinden düzeldiğini belirtmişlerdir (104).

Koh ve Chung, diş destekli ve iskeletsel ankrajlı yüz maskelerini karşılaştırdıkları çalışmalarında, iskeletsel ankrajlı yüz maskesinin maksillada antero-posterior yönde daha çok ilerleme sağladığını ve hiperdiverjan hastalarda mandibular düzlem açısını azalttığını belirtmişlerdir. Diş destekli yüz maskesi grubuna kıyasla daha ileri yaşlarda ve hiperdiverjan paterne sahip hastalarda anlamlı avantajlar ortaya koyduğunu bildirilmişlerdir (105).

Son dönemde distraksiyon osteogenezisi prensibine dayanarak geliştirilen cerrahi ve ortopedik protrakسیون işlemlerinin birleştirildiği yöntemle ilgili çeşitli çalışmalar da mevcuttur.

Küçükkeleş ve ark. maksiller retrognatiye sahip 34 bireyi dahil ettikleri çalışmalarında maksiller protrakسیونun tedavisinde genişletme ve yüz maskesi uygulaması (maksiller retrognatisi daha hafif olan) ile LeFort I osteotomi ve yüz maskesi uygulamasını (maksiller retrognatisi orta ve şiddetli olan) karşılaştırmışlardır. Sonuç olarak cerrahi destekli yüz maskesi tedavi grubunda genişletme ve yüz maskesi grubuna göre daha hızlı ve etkili maksiller protrakسیون sağlanmıştır. Cerrahi destekli yüz maskesi tedavisi ile kısa sürede ciddi düzeyde maksiller ilerletme miktarları kaydedilmekte, sadece yeni kemik oluşumu değil aynı zamanda yeni yumuşak doku, kas, damar, sinir artışı sağlandığını bu sayede nüks olasılığının ortadan kalkacağını belirtmişlerdir. (106) Ancak genişletme ve yüz maskesi grubunu ortalama 5 yıl, cerrahi destekli yüz maskesi grubunu ortalama 6 yıl sonra uzun dönem sonuçlarını karşılaştırmak üzere çağırdıklarında, cerrahi destekli grubun sagittal değışikliklerinin stabil kalmadığı, maksiller ilerletme ve yumuşak dokudaki gelişimin kaybolduğu; genişletme ve yüz maskesi uygulanan grubun ise daha stabil olduğu bildirilmiştir. Cerrahi destekli yüz maskesi metodunu; sadece dik yönü azalmış konvansiyonel ortopedik yöntemle tedavi edilemeyecek kadar şiddetli Sınıf III vakalarda, büyümesini tamamlamış ortopedik tedavi şansını kaybetmiş hastalarda ve ortognatik cerrahiye isteksiz hastalarda uygulanmasını önermişlerdir (107).

Protraksiyon uygulamasına karşı cevabı etkileyen faktörler arasında bireyin yaşı, vertikal gelişim paterni, aparey dizaynı, üst çene genişletmesi yapılıp yapılmaması, dudak yarığı olup olmaması uygulanan kuvvet miktarı, tedavi süresi ve hastanın uyumu da yer almaktadır.(27, 30, 69, 74)

### **2.1.3. Yüz Maskesi Tedavisinde Kuvvetin Uygulama Noktası ve Yönü**

Yüz maskesi tedavisinde kuvvetin uygulanma noktası ve yönü; maksillanın hareket yönünü etkilemekte, bunun sonucunda maksilla paralel, saat yönünde veya saat yönünün tersine rotasyona uğrayarak hareket etmektedir. Tedavilerde genelde maksillanın saat yönünün tersine rotasyon yapmadan aşağı ve öne doğru translasyon hareketi yapması tercih edilir (26, 75).

Yüz maskesi ile yapılan çalışmalarının büyük bir kısmında maksillanın saat yönünün tersine rotasyon yaptığı bildirilmiştir (22, 23, 97). Bu rotasyon, yüz yüksekliği azalmış ve derin kapanışlı hastalarda etkili sonuç verse de, yüz yüksekliği artmış ve ön açık kapanışa sahip Sınıf III hastalarda önerilmemektedir (18).

Yüz maskesi tedavisi ile maksilla, uygulanan kuvvet karşısında uzayın üç düzleminde de hareket edecektir. Denge moment kanunları gereğince oklüzal düzleme paralel uygulanan kuvvetler direnç merkezinin altından geçecek ve maksillayı saat yönünün tersine rotasyona zorlayacaktır. Maksillanın saat yönünün tersine rotasyon yapmaması için kuvvetin direnç merkezinden geçmesi gerekir. Bu amaçla uygulanan kuvvetin yerinin daha anteriora ve yukarıya taşınması gerekirken, doğrultusunun oklüzal düzlemlerle açılarak aşağı doğru yönlendirilmesi gerekir (108).

Tanne ve Sakuda protraksiyon kuvvetini, maksiller birinci molarlardan uyguladığında maksillada rotasyon oluşturduğunu, bu yüzden maksillanın normal büyüme yönünde hareketi için kuvvetin daha önden uygulanması gerektiğini (26), Tanne ve ark. ise maksiller dentisyonun direnç merkezi olan maksiller birinci ve ikinci premolar dişlerin kökleri arasından uygulanmasını tavsiye etmişlerdir (25). Keleş ve ark. protraksiyon kuvvetinin maksillanın direnç merkezine en yakın noktadan geçirilmesi halinde (maksiller oklüzal planın 20 mm yukarısından) maksillanın rotasyonsuz anterior translasyonunun gerçekleşeceğini bildirmiştir (18). Miki, maksillanın direnç merkezini anteriorposterior yönde maksiller birinci ve ikinci

premolarların köklerinin apeksleri arasında, vertikal yönde orbita tabanı ile maksiller birinci molar dişin distal kökünün apeksi arasında tanımlamıştır (109). Hata ve ark. göre ise maksillanın direnç merkezi palatal düzlemin 5 mm yukarisındadır ve burdan geçen kuvvetler rotasyonsuz ilerleme sağlayacaktır (110). Staggers ve ark göre ise, maksillanın direnç merkezinin zigomatik proçes'in bölgesinde lokalize olduğunu; ancak bu bölgeden geçen kuvvetin saf maksiller ilerletme sağlayacağını belirtmiştir (111).

Christopher ve Substenly (21) ve Verdon,(20) ön açık kapanışın oluşmasından kaçınmak için, protraksiyon kuvvetinin uygulama noktasını, lateral dişlerin distaline taşımışlardır. Hickham (22), maksillanın ters saat yönü rotasyonunu önlemek için protraksiyon noktasını maksiller kaninlerin yakınından, Mermigos ve ark. (23) ile Wisth ve ark. (24) ise tam maksiller kaninler bölgesinden uygulamışlardır. Kambara, maksiller protraksiyonunun daha etkili olabilmesi için kuvvet uygulama yerinin anteriora taşınması gerektiğini belirtmiştir (112). Ancak, araştırmacılar maksillanın ters saat yönü rotasyonunun hangi bölgeden uygulanırsa uygulansın kaçınılmaz olduğunu bildirmişlerdir.

Ishii ve ark. 1. premolar ve 1. molar bölgelerinin protraksiyona etkisini araştırıp, bu iki bölgeyi karşılaştırmışlardır. Çalışma sonucunda; maksiller protraksiyon daha anteriordan yapıldığında maksillanın ileri hareketinin daha paralel olacağını belirtmişlerdir. Çalışmalarında 1. molar protraksiyon grubunda maksillanın daha önde konumlandığını, yukarı ve öne rotasyonun daha fazla olduğunu bildirmişlerdir. Ağız içi protraksiyon yerinin, iskeletsel ve dental sorunların vertikal boyutlarına göre belirlenmesi gerektiğini; çeneler arası uyumsuzluk fazla ise protraksiyonun molar bölgeden, hastada açık kapanış yatkınlığı varsa protraksiyonun daha anterior bir noktadan yapılması gerektiğini belirtmişlerdir (113).

Da Silva Filho ve ark. yüz maskesi uygulayarak yaptıkları çalışmalarında protraksiyon bölgesi olarak kanin ve 1.molar bölgeyi karşılaştırmışlar ve kanin bölgesinden yapılan protraksiyon ile maksillanın daha paralel hareket edeceğini bildirmişlerdir (114).

Literatürde yüz maskesi ile uygulanan kuvvetlerin oklüzal düzlemlerle yaptığı açı da değişiklikler göstermektedir. Maksiller ilerletme için uygulanan kuvvetin oklüzal

düzlem ile yaptığı farklı açıların sonucu olarak, dentofasiyal yapıdaki değişiklikleri inceleyen çalışmalar bulunmaktadır.

Tanne ve ark. sonlu elemanlar analizi ile yaptıkları çalışmada maksiller birinci molar dişler hizasında oklüzal düzlemlerle  $-90^{\circ}$  'den  $+90^{\circ}$ 'ye kadar açı yapacak biçimde anterior yönde kuvvet uygulamıştır. Nazomaksiller kompleksin yukarı ve ileri yöndeki en büyük yer değiştirme miktarının, kuvvet oklüzal düzleme  $30^{\circ}$  ve  $60^{\circ}$  yukarıya açıldığında elde edildiğini, oklüzal düzleme göre aşağıya doğru  $30^{\circ}$  açı yapacak şekilde kuvvet uyguladıklarında nazomaksiller kompleksin rotasyon yapmadığını,  $45^{\circ}$  aşağı açılma ile elde edilen vertikal ve hortizontal yer değiştirme miktarının ise eşit olduğunu tespit etmişlerdir (115).

Araştırmalarda genelde oklüzal düzlemlerle  $15^{\circ}$ -  $45^{\circ}$  açı oluşturacak şekilde kuvvet uygulanarak protraksiyon sırasında maksillada oluşan saat yönünün tersine rotasyonu önlemeye çalışmışlardır. Ancak hem kuvvetin daha önden uygulanması hem de kuvvetin açılmasına karşın saat yönünün tersine olan rotasyon tam olarak engellenememiştir. Bunun nedenini, kuvvetin maksillanın direnç merkezinin altından uygulanmasına bağlamışlardır (18, 21, 24, 26, 27).

Baccetti ve ark. tarafından, kuvvet uygulama yeri ve açısı aşağıdaki gibi özetlenmiştir.

- Molar dişlerde uygulanan paralel kuvvet, dişlerin saat yönünün tersine devrilmesine neden olmaktadır.
- Oklüzal düzlemin  $20^{\circ}$  altından uygulanan kuvvet devrilmeyi azaltmakta ve biraz ekstrüzyona neden olmaktadır.
- Paralel ve aşağı yöndeki kuvvetler maksillanın ön bölgesinin daralmasına neden olmaktadır.
- Molar ve 1.premolar dişlerden oklüzal düzleme paralel uygulanan kuvvet, palatal düzlemin saat yönünün tersine rotasyonuna neden olmaktadır.
- $20^{\circ}$ 'lik kuvvet palatal düzlemin rotasyonunu azaltmaktadır.
- 1.premolar bölgeden uygulanan kuvvet molardan uygulanan kuvvete oranla daha az palatal düzlem rotasyonuna neden olmaktadır.

- Maksillanın aşağı ve ileri y6ndeki hareketi; mandibulayı aşağı ve geri y6nde rotasyon yaptırarak ve Sınıf III ilişkiyi d6zeltmektedir. Bu durum, y6z maskesi uygulamasının alt y6z y6kseklilđi artmış hastalarda kontrendike olmasına neden olmuştur (10).

#### 2.1.4. Y6z Maskesi Tedavisinde Kuvvetin Şiddeti ve S6resi

Protraksiyon kuvvetinin yeri ve y6n6 kadar miktarı da 6nemlidir. Ortodontik ve ortopedik tedavilerde; en uygun etkinin sağlanabilmesi i6in optimal kuvvetin ne olması gerektiği uzun yıllardır tartışılan bir konudur. Klinik tecr6beler, dişler aracılığıyla maksillaya uygulanan orta dereceli kuvvetlerin maksiller b6y6meyi stim6le edebileceğini; etkili maksiller ilerletmenin sağlanabilmesi i6in suturların ayrılması gerektiğini; b6y6menin modifiye edilmesi i6in ise daha Şiddetli kuvvetlerin gerektiğini g6stermiŐtir (63).

Mermigos ve ark. t6m kuvvetin bir anda uygulanması yerine, hastanın alıŐabilmesi i6in tedaviye hafif kuvvetler ile baŐlanılmasını ve kuvvetin daha sonra arttırılmasını 6nermiŐlerdir (23). Ayrıca kuvvetin Şiddetinin artması; hastanın aygıtı tolere etmesini zorlaştırarak ciddi bir problem olan hasta kooperasyonunun bozulmasını beraberinde getireceğini bildirmişlerdir (116).

Literat6r incelendiğinde; Pangrazio-Kulbersh ve ark. (117) ve Suda ve ark. (66) 300 gr altı d6Ő6k kuvvetler; Kajiya ve ark. (118), Vaughn ve ark. (9), Tortop ve ark. (119), ve De Clerk ve ark. (100) 300-400 gr orta kuvvetleri; Tanne ve Sakuda (26), Grandori ve ark. (120) ve Keleş ve ark. (18) 500 gr ve fazlası; Verdon (20) ise 1500-2000 gr gibi 6ok y6ksek kuvvet değerlerinin protraksiyon iŐlemlerinde kullanıldığını bildirmektedir.

Yepes ve ark. yaptıkları derleme sonucunda; optimal kuvvetin; en az miktarda diş hareketi ile birlikte en y6ksek miktarda iskeletsel hareket oluŐturun kuvvet olarak tanımlandığında, yapılan 6alıŐmaları temel alarak, 300-400 gr protraksiyon kuvveti ile en uygun maksiller protraksiyonun sağlandığını ifade etmişlerdir. Bu değerdeki kuvvet daha y6ksek kuvvetlerin meydana getirdiği biyolojik yıpranma meydana getirmeksizin ve y6ksek kuvvetlerle benzer etkileri g6stereceği bildirilmiştir (116).

Çalışmalar arasındaki hasta gruplarının yaşlarının farklı olması, kullanılan apareylerin tasarımı ve genişletme eklenip eklenmemesi, kuvvetin uygulanma noktası, tedavinin ne kadar sürdüğü, kontrol grubunun varlığı gibi materyal-metodun bire bir aynı olmaması, karşılaştırma yapılmasını güçleştirmekte ve sonucunda bulunan değerlerde farklılık yaratmaktadır (116).

Literatürde, maksiller protraksiyon apareylerinin gün içerisinde kullanılma süresi ise halen tartışılan bir konudur.

Suda ve ark. (66) ve Kajiyama ve ark. (118) 11 saat ve altı; Ngan ve ark. (88, 97), Mervin ve ark. (75), Baccetti ve ark. (10) ve Saadia ve Torres (69) 12-14 saat; Pangrazio- Kulbersh ve ark. (117), Keleş ve ark. (18) ve Tortop ve ark. (119) 14-16 saat; Alcan ve ark. (86) ve Vaughn ve ark. (9) 16 saatin üzerinde apareyi uygulamış ve çalışmalar arasındaki farklılıklara bağlı olarak farklı iskeletsel ve dental etkiler bildirmişlerdir.

Çalışmalar incelendiğinde; yüz maskesinin 16 saatlik kullanımıyla oluşan minimum dental etki ile maksimum maksiller protraksiyon miktarının 24 saatlik kullanım ile benzer olduğu belirlenmiş ve bu açıdan klinik olarak aygıtın günlük 14-16 saat süre ile uygulanması önerilmiştir (116).

#### **2.1.5. Yüz Maskesinin İskeletsel ve Dentoalveolar Yapılar Üzerine Etkisi**

Yüz maskesi kullanımında ankraj ünitesi dişler olduğu için uygulanan kuvvetin bir kısmı periodontal ligamentte yayılarak uyarıya sebep olmaktadır. O nedenle elde edilen değişikliklerden hem dental yapılar hem de iskeletsel yapılar sorumludur (16, 121). Yüz maskesi ile meydana gelen iskeletsel ve dental değişiklikler şu şekilde sıralanabilir (10, 16, 99, 114, 122, 123):

- 1- Maksillanın anterior hareketi ve anterior rotasyonu
- 2- Mandibulanın posterior rotasyonu
- 3- Maksiller molarların ekstrüzyonu ve mezializasyonu
- 4- Maksiller keserlerin proklinasyonu
- 5- Mandibular keserlerin retroklinasyonu

6- Alt yüz yüksekliğinin artması

7-Fasiyal konveksitenin artması ve üst dudağın belirginleşmesi yer almaktadır.

Kafatası kemikleri, kraniyofasiyal eklemlerle birbirlerine bağlanmaktadır. Maksilla da kafatasında suturlar aracılığıyla birçok kemikle komşuluk yapmaktadır. Bu suturlar büyümeye devam eden bireylerde büyüme alanlarıdır ve uygulanan kuvvetleri absorbe ederek kemiklerin hareketine izin vermektedirler. Maksiller gelişim yetersizliği durumlarında büyüme döneminde maksillaya mekanik bir kuvvet uygulandığında sirkummaksiller suturlarda hücrel aktivasyon artırılmakta, kemik apozisyonu stimüle edilmekte bölgedeki damarlanma ve kemik yapımı artmakta ve dolayısıyla ilgili kemiklerin büyümesi modifiye edilebilmektedir (26, 124, 125). Ancak yaş arttıkça sirkummaksiller suturlardaki interdijitasyon artar ve palatal kemiğin pterygoid çıkıntından ayrılması zorlaşır. Böylelikle suturlardaki adaptasyon ve suturların anteriora doğru çekme cevabı azalır (126). Maksillaya anterior yönde kuvvet uygulandığında frontomaksiller, nazomaksiller, zigomatikomaksiller, zigomatikotemporal, pterygopalatine, intermaksiller, etmoidomaksiller ve lakrimomaksiller suturlar etkilenmektedir (90). Sınıf III malokluzyonda kullanılacak yüz maskesi tasarımı nasıl olursa olsun temel hedef budur.

Kılıçoğlu ve Kırılıç ortalama yaşları 8 olan 16 kıza Delaire tipi yüz maskesi uygulamış ve tedavinin etkilerini değerlendirmişlerdir. 400 gr'lık elastikler laterallerin distalinden oklüzal düzlemde 20-25° aşağıya doğru uygulanmıştır. Kontrol grubu olarak da tedavi görmemiş Sınıf III bireylerin sefalometrik filmleri kullanılmıştır. Tedavi grubunda kontrol grubuyla kıyaslandığında SNA ve SNGoMe açılarında belirgin artış meydana gelmiş ve bu da maksillanın anteriora hareketi ve mandibulanın aşağıya ve posteriora rotasyonu olarak değerlendirilmiştir. SNB, SN-Pg açılarında azalma, alt yüz ve tüm yüz yüksekliğinde belirgin artışlar gözlemlenmiştir. Çenelerdeki bu ters yöndeki hareketlerin de ANB'deki belirgin artışa sebebiyet verdiğini belirtmişlerdir. Maksiller keser dişlerde belirgin protrüzyon, mandibular keserlerde ise retrüzyon bulunmuştur. Üst keserde olan ortalama 5.68 mm'lik protrüzyon, üst dudakta belirgin ileri harekete neden olmuştur. Alt dudakta meydana gelen geriye hareket ise kontrol grubuyla kıyaslandığında önemli bulunmamış, bu da



alt dudağın üst keserden de etkilenmesine bağlanmıştır. Yumuşak doku fasiyal açısı ve fasiyal konveksite açısında belirgin azalmalar meydana gelmiştir (90).

Yavuz ve ark. ortalama yaşları 12 yıl olan maksiller retrognatiye sahip 43 hastayı iki gruba ayırmışlardır. Bir gruba üst çene genişletme aparatı ile birlikte yüz maskesi diğer gruba sadece yüz maskesi aparatı uygulamışlardır. Her bir taraf için 300-500 gr'lık kuvvet oklüzal düzleme göre aşağı yönde 30°-40° açı yapacak şekilde uygulanmış, her iki grupta da anterior dişlerde pozitif overjet elde edilene kadar tedaviye devam edilmiştir. Araştırmacılar çalışma sonunda, her iki grupta maksillada ilerleme ve mandibulada saat yönü rotasyon görüldüğünü ve maksillomandibular ilişkinin ve yumuşak doku değişimlerinin sonucunda daha konveks profil elde edildiğini, maksiller keser eğimlerinin sadece ikinci grupta arttığını, mandibular keser eğimlerinin ise her iki grupta da azaldığını bildirmişlerdir (127).

Yoshida ve ark. yüz maskesi ve çenelik tedavisi sırasında maksillada oluşan değişimlerin büyüme tamamlanana kadar sürdüğünü ve tedavi sonucunda maksillada meydana gelen değişim miktarının artışıyla tedavi başarısında fark yarattığını bildirmişlerdir. Tedavi edilmiş iskeletsel Sınıf III hastalarında çeşitli faktörlerin nüks ile ilişkili olabileceği gösterilmiştir. Bu faktörler; mandibulada ileriye doğru aşırı hareketi ve mandibulanın posterior rotasyonu, maksillanın yetersiz ileri hareketi, kranial tabanın maksillanın hareketine uyum sağlayamaması ve alt yüz yüksekliğinde artış olarak belirtilmiştir(128).

## **2.2. Yüzün Vertikal Yön Anomalileri**

Yüzün vertikal yön anomalileri, büyüme periyodu sırasında birçok faktörün birbirini etkilemesi sonucu oluşmaktadır. Bu faktörler arasında maksilla ve mandibulanın büyüme farklılıkları; dil ve dudak fonksiyonu, parmak emme, uzun süre emzik, biberon kullanımı gibi alışkanlıklar, nazal hava yolu obstrüksiyonu gibi çevresel ve fonksiyonel faktörler ve dişlerin sürmesi ile birlikte dentoalveolar gelişim yer almaktadır (129). Hem maksiller suturlardaki hem de mandibular kondillerdeki büyüme hızında meydana gelen varyasyonlar vertikal anomalilerin oluşmasını etkilemektedir (130).

Yüz yüksekliğinin, özellikle alt ön yüz yüksekliğinin, kondiler büyüme, sutural ve alveolar gelişim arasındaki etkileşimin bir sonucu olduğu bilinmektedir (131). Bu nedenle, yüzün vertikal özellikleri tanımlanırken, ön yüz yükseklikleri ile birlikte arka yüz yükseklikleri de hesaba katılmalıdır. Yüz paternlerinin değerlendirilmesi sırasında, arka/ön yüz yüksekliği oranlarının kullanılması uygundur (132).

Maksillanın büyüme yönünün hastanın büyüme potansiyeline göre farklılık gösterdiği bildirilmiştir. Maksilla ve mandibula uyumlu büyümeye devam ederse dik yönü azalmış hastalardaki maksillanın büyümesinin, dik yönü artmış hastalara göre daha fazla ileri yönde büyümeye eğilimli olduğu bildirilmektedir. Maksillanın büyüme farklılığın, tedavinin gerçek etkisini veya iki farklı yüz tipinin doğal büyüme potansiyelini yansıtıp yansıtmadığını belirlemek zordur (128). Björk ve Skieller' in yaptığı implant çalışmasında, palatal düzlemin, normal büyüyen bireylerde hafif bir ileri hareketle saat yönünde rotasyona sürüklendiğini, uzun yüzlü bireylerde ise saat yönünün tersine rotasyon eğiliminde olduğunu göstermiştir (133).

Bishara ve Jakobson ise çalışmalarında normal iskeletsel Sınıf I malokluzyona sahip hastaları vertikal büyümelerine göre grupladığında; kısa ve uzun yüz tipine sahip hastalar arasında maksiller boyutta ve pozisyonda belirgin farklılıklar olmadığını bildirmişlerdir (134).

Björk ve Skieller ayrıca, kısa ve uzun yüzlü bireyler arasında mandibulanın büyüme paternindeki farklılıkları da tanımlamışlardır. Kısa yüz tipine sahip bireylerin, büyüme sırasında mandibular düzlemin saat yönünün tersine rotasyon gösterdiğini ve düzleştiğini bildirirken; uzun yüz tipine sahip bireylerde, mandibulanın saat yönünde rotasyon gösterdiği ve mandibula düzleminin daha dik hale geldiği belirtilmiştir (133).

Literatürde hiperdiverjans ve hipodiverjans terimleri 1964 yılında Schudy tarafından tanımlanmıştır. Schudy bu terimleri SNGoGN açısını kullanarak yüz morfolojisindeki dik yön değişimlerini tanımlamak için kullanmıştır. SNGoGN açısının 28° veya daha az olduğu vakalar hipodiverjan (dik yönü azalmış), 36° veya daha fazla olduğu vakalar ise hiperdiverjan (dik yönü artmış) olarak kabul edilir (135).

Hipodiverjan yüz yapısı, genellikle sagittal yön anomalileri ve derin kapanışla birlikte rastlanmaktadır. Björk'ün kriterlerine göre kondil yukarı - öne doğru büyümektedir (136). Mandibulanın anterior rotasyona uğradığı vakalarda simfiz alt

kenarında apozisyon görülmesi sonucu alt ön kenar konvektir. Mandibula köşeli bir yapı göstermektedir. Alt ön yüz yüksekliği ve total yüz yüksekliği azalmış, ramus yüksekliği artmıştır (137).

Anterior rotasyon vakalarında dişsel olarak keserler, premolarlar ve molarlar arası açı artmıştır. Sefalometrik incelemede SNGoGn°, FMA°, Gonyal açı azalmıştır. Yumuşak doku profilinde derin bir mentolabial sulkus görülür, yüz yapısı genellikle konkavdır. Belirgin çene ucu, kısa ve kalın burun yapısı ile karakterizedir. Ayrıca dudaklar ince, masseter ve temporal kaslar güçlüdür. Brakisefalik baş formu, europrospik yüz şekli, düz bir damak ve geniş dental arklar görülür (138).

Hiperdiverjan yüz yapısı, Björk'ün kriterlerine göre posterior rotasyon modeli oluşturur. Ön yüz yüksekliği artışının arka yüz yüksekliğinden fazla olduğu durumlarda mandibula posterior rotasyon gösterir (139). Posterior rotasyon gösteren vakalarda kasların yapışma yeri ve aktivitesine bağlı olarak simfiz dar, uzun bir yapı gösterir (140). Alt ön yüz yüksekliği ve total yüz yüksekliği artmış, ramus yüksekliği ve arka yüz yüksekliği azalmıştır. Antegonyal çentik belirgindir, maksillanın posterioru aşağı eğimlenmiştir. Bu tür vakalarda ön açık kapanış görülebilir (139, 141). Prognatik maksilla, retrognatik mandibula, dentoalveoler protrüzyon, dar ve derin damak görülebilir.(141)

Sefalometrik incelemede SNGoGn°, FMA°, Gonyal açı ve kraniyal kaide açıları artmıştır (139, 141, 142). Dişsel olarak posterior rotasyon vakalarında keserler arası, premolarlar arası ve molarlar arası açı azalmıştır. Yumuşak dok profilinde uzun bir alt yüz ve silik bir mentolabial sulkus dikkat çekmektedir. Yetersiz diş- dudak ilişkisi, uzun ve eğimli bir alın, uzun ve ince bir burun ve kas gerilimine bağlı olarak düzleşmiş bir çene ucu ile karakterizedir. Dolikosefalik baş tip, leptoprosopik yüz formu, konveks yumuşak doku profili diğer özellikler arasında sayılabilir(137).

Hiperdiverjan ve hipodiverjan yüz tipleri; kraniyal kaide, oklüzal düzlem, palatal düzlem ve mandibular düzlem gibi horizontal düzlemlerin yerleşimi açısından da farklılık göstermektedir (143). Bazı araştırmacılar horizontal yüz düzlemlerinin alt yüz yüksekliği artmış bireylerde daha eğimli ve rotasyonlu olduğunu, azalmış alt yüz yüksekliğine sahip bireylerde ise daha paralel olduğunu belirtmişlerdir (144, 145).

Isaacson ve ark. mandibular düzlem açısı ile yüz oranları arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Araştırmacılar bu açının dik yönü artmış vakalarda dik yönü azalmış vakalara göre daha yüksek olduğunu ve ayrıca SN/MP açısı arttıkça total ön yüz yüksekliği ve alt ön yüz yüksekliklerinin arttığını, üst ön yüz yüksekliğinin ise değişmediğini belirtmişlerdir (131).

### **2.3. Yüz Maskesi ve Dik Yön İlişkisi**

Yapılan araştırmaların birçoğunda maksiller protraksiyon ve çenelik tedavisi sonucunda dik yön boyutunda artışlar gösterilmiştir (9, 12, 35, 40, 67, 68, 97, 114). Bunun bir sebebi de protraksiyon aygıtlarının çenelik etkisi oluşturmaları olabilir. Destek alınan bölge çene olduğu zaman kuvvet mandibulaya da yönlendirilmekte bu da mandibulada posterior rotasyona neden olmaktadır. Grandori ve ark. yapmış oldukları çalışmada yüz maskesiyle uygulanan 1000gr kuvvetin çene ucuna 150gr ile 488gr arasında değişen kuvvetlerin iletildiği belirtilmiştir. Bu kuvvetlere yüz maskesine ilave edilen çenelik ile 600gr veya daha fazla kuvvetlerin uygulanması ise ek olarak alt çeneye yük oluşturmakta ve bu kuvvetlerin fazla uygulanmasıyla mandibuladaki posterior rotasyonun artacağı düşünülmektedir (120, 146). Mandibular posterior rotasyon aynı zamanda maksillanın yeni konumundan da kaynaklanabilmektedir. Protraksiyona bağlı maksiller anterior rotasyon ve genişletme, mandibular düzlem açısının artışında etkili olabilmektedir. Ayrıca maksiller ark genişliğinin artmasıyla beraber maksiller dişlerde ekstrüzyon ve tippinge eğilim olabilmektedir. Tüm bu etkenler mandibulada oluşan posterior rotasyona neden olabilmektedir (9, 123).

Yoshida ve ark. yüz maskesi ile birlikte çenelik uyguladıkları vakaları dik yönü artmış ve dik yönü azalmış olmak üzere iki gruba ayırmışlar ve grupların tedavi sonuçlarını değerlendirmişlerdir. Tedavi sonunda her iki grupta da SNA ve ANB açısında, maksiller boyutta belirgin artış ve mandibulada posterior rotasyon tespit etmişlerdir. Gruplar tedavi sonuçları açısından karşılaştırıldıklarında mandibular boyut ve konum açısından gruplar arası belirgin farklılık oluşmazken, dik yönü az hastalarda maksiller boyut artışının ve anterior hareketin dik yönü artmış hastalara göre daha fazla olduğu görülmüştür (128).

Koh ve Chung, farklı dik yön boyutlarına sahip 19 kemik destekli ve 28 diş destekli yüz maskesi kullanan Sınıf III malokluzyona sahip hastaların tedavi sonuçlarını karşılaştırmışlardır. Dik yön boyutları artmış kemik destekli yüz maskesi grubun, mandibular düzlem açısını arttırmaksızın diş destekli yüz maskesi grubundan daha fazla maksiller ilerletme yaptığı bildirilmiştir. Her iki gruptaki dik yön boyutları artmış hastalar karşılaştırıldığında kemik destekli grubun orbitasının daha çok öne gittiği ve mandibular düzlem açısının azaldığı bulunmuştur. Bu bilgiler ışığında kemik destekli yüz maskesinin dik yönü artmış hasta grubunda istatistiksel olarak önemli avantajlara sahip olduğu belirtilmiştir (105).

Perillo ve ark. bir gruba genişletme ve yüz maskesi, diğer gruba maksilla ve mandibulaya hareketli plak, plaklardan Sınıf III elastik ve çenelik uygulayarak tedavi sonuçlarını karşılaştırmışlardır. Hareketli plak grubunun dik yönün kontrolünde daha etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır (91).

Sefalometrik değerlendirme yapılan çalışmalarda, maksiller protraksiyon tedavisinin iskeletsel, dentoalveoler ve profil değişikliklerine sebep olduğu ve özellikle derin kapanışa sahip yüz yüksekliği azalmış, maksiller yetersizliğe bağlı iskeletsel Sınıf III hastaların tedavisinde etkili olduğu bildirilmiştir (74, 122, 147). Birçok çalışma ön açık kapanışa sahip ya da yüz yüksekliği artmış Sınıf III malokluzyona sahip hastalar için yüz maskesinin kullanımının kontraendike olduğunu belirtmiştir (18, 19). Tedavi görmüş Sınıf III vakaların uzun dönem takibini değerlendiren Franchi ve ark. tedavi başında mandibular düzlem ve palatal düzlem arasında geniş açığa sahip olan hastaların tedavi prognozunun zayıf olduğunu belirtmişlerdir (148). Tahmina ve ark. gonyal açıları tedavi başında geniş olan Sınıf III vakaların tedavi sonrası gözlem periodunda nüks olma olasılığının diğer vakalara göre daha yüksek olduğunu bildirmişlerdir (29). Zentner ve ark. Sınıf III vakaların tedavi planlamasında gonyal açının tedavi prognozu açısından önemli bir tahmin kıstas olduğu görüşüne sahiptirler (149).

Dik yön gelişimleri farklı olan Sınıf III malokluzyona sahip, gelişim dönemi içindeki bireylerin yüz maskesi tedavi sonucu farkları tam olarak bilinmemektedir. Literatürde bu konu ile ilgili yeterli çalışma bulunmamaktadır. Bu konuda daha fazla çalışmaya ihtiyaç bulunmaktadır.

### 3. GEREÇ VE YÖNTEM

#### 3.1. Bireylerin Seçimi ve Grupların Oluşturulması

Çalışmanın başında Süleyman Demirel Üniversitesi Tıp Fakültesi Etik Kurulu'ndan etik kurallara uygun olduğuna dair onay alındı (Ek 1).

Çalışmanın gücünün Jarabak oranı temel parametre olarak dikkate alınarak yapıldığında power analizi sonucunda 0,97-0,99 arasında olduğu tespit edildi.

Araştırmamızın başında, Süleyman Demirel Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı'na tedavi olmak amacıyla başvurmuş, Doç. Dr. Elçin ESENLİK danışmanlığında ve Petit tipi yüz maskesi uygulanarak tedavi görmüş 121 hastanın röntgenleri değerlendirildi. 10 hasta puberta sonrası dönemde olduğu için; 8 hasta ANB° değeri pozitif olduğu için; 12 hasta dudak damak yarığına sahip olduğu için; 11 hasta üst çene genişletmesi ve Alt-RAMEC prosedürü uygulandığı için ve 22 hasta SnGoMe° ve Jarabak oranına beraber uyum göstermemeleri sebebiyle elendi. Kriterlere uyan 58 hasta ile çalışmaya devam edildi ve çalışma 58 Sınıf III bireyin tedavi başı ve tedavi sonuna ait toplam 116 lateral sefalometrik filmleri üzerinde yürütüldü.

Çalışmaya dahil edilen bireylerin seçiminde şu kriterler esas alındı:

1. Maksiller retrognati veya maksiller retrognati ve mandibular prognatinin kombinasyonundan oluşan iskeletsel Sınıf III anomaliye sahip olmaları
2. Anterior bölgede çapraz kapanışın bulunması, orta yüz yetersizliği ve konkav profilin varlığı
3. İskeletsel gelişim dönemi olarak pubertal atılım öncesi veya pubertal dönemde olmaları
4. Sefalometrik tanıda ANB<sup>0</sup> ve Wits ölçümünün negatif değerlerde olması
5. Hastanın fonksiyonel ortopedik tedavisinin okluzyonu kapalı akrilik plaklı Petit tipi yüz maskesi ile yapılmış olması

Çalışmaya dahil edilmeme kriterleri:

1. Hastaların sendrom veya sistemik hastalığa sahip olmaları
2. Aktif gelişim dönemini geçirmiş olmaları (CS IV'den büyük olmaları)
3. Fonksiyonel Sınıf III malokluzyona sahip olmaları
4. Yüz maskesi ile beraber üst çene genişletmesi yapılmış olması.

Belirtilen kriterlere uygun seçilen 58 hasta; başlangıç lateral sefalometrik röntgenlerinde (T1) ölçülen SNGoMe açısı ve Jarabak oranı esas alınarak dik yön boyutlarına göre 3 gruba ayrılmıştır. Hastaların her iki parametreye göre de gruplara ayrılmasına dikkat edilmiştir. SNGoMe açısı 32°nin altında ve Jarabak oranı %65'in üstünde olan 22 hasta (11 kız, 11 erkek) dik yönü azalmış gruba, SNGoMe açısı 32°-38° arasında ve Jarabak oranı %65-62 arası olan 20 hasta (11 kız, 9 erkek) dik yönü normal gruba, SNGoMe açısı 38°nin üstünde ve Jarabak oranı %62'nin altında olan 16 hasta (10 kız, 6 erkek) ise dik yönü artmış gruba dahil edilmiştir.

Çalışmaya dahil edilen bireylerin iskeletsel büyüme dönemi, Baccetti ve Franchi tarafından geliştirilen servikal vertebra maturasyon (CVM) metodu ile belirlenmiştir (150). Hastalardan 26'sı CS II (puberte öncesi), 34'ü CS III (pubertal) ve 3'ü CS IV (pubertal) gelişim dönemi içerisindeydi.

Hastaların tedavi başı kronolojik yaş ortalamaları dik yönü azalmış grupta  $10,5\pm 0,3$ ; dik yönü normal grupta  $10,8\pm 0,9$ ; dik yönü artmış grupta  $10,3\pm 0,4$  yıldır (Tablo 1).

Hastaların klinik kayıtlarından tedaviye başlama zamanı (T1) ve yüz maskesi kullanımını sona erdirdikten sonra toplanan ara materyal kayıtlarına (T2) ulaşılmış ve apareyin kullanım süresi belirlenmiştir. Buna göre tedavi süreleri dik yönü azalmış grupta  $0,67\pm 0,5$ ; dik yönü normal grupta  $0,63\pm 0,5$ ; dik yönü artmış grupta  $0,71\pm 0,3$  yıldır.

**Tablo 1.** Hastaların tedavi başı gruplara göre yaş ve cinsiyet dağılımı

	Dik yönü azalmış grup	Dik yönü artmış grup	Dik yönü normal grup	Total	
Hasta sayısı	22	16	20	58	
T1 Yaş(yıl)	10,53±0,3	10,39±0,4	10,02±0,3		
Cinsiyet	Kız	11	10	11	32
	Erkek	11	6	9	26

Hasta kayıtlarından edinilen bilgilere göre; üst çeneye diş ve doku destekli, okluzyonu kapalı akrilikten plak yapılmıştır. Aynı danışman tarafından takip edildiği için aparey standart şekilde uygulanmıştır. Akrilik kısım kesici dişlerin palatinal yüzeyi ve posterior dişlerin oklüzalını kaplayacak şekilde hazırlanmıştır. Apareyin sağ ve sol tarafına, maksiller kanin dişlerin mesiali hizasında ağız dışı kuvvetin uygulanabilmesi için kancalar ilave edilmiş ve akrilik plak cam iyonmer siman ile yapıştırılmıştır. Hastalarda alın ve çene destekli Petit tipi yüz maskesi tercih edilmiştir. Ağız içinde bulunan okluzyonu yükseltilmiş plaktan kuvvet oklüzal düzlem ile yaklaşık 20° -30° açı yapacak şekilde uygulanmıştır. Kullanılan elastiklerin kuvveti her bir tarafta 450-500 gr olacak şekilde ayarlanarak, tüm hastalardan apareylerini en az 18-20 saat kullanmaları istenmiştir. Tedaviye pozitif overjet elde edilene kadar devam edilmiştir.

Dik yön boyutlarına göre 3 gruba ayrılan hastalar sefalometrik filmler üzerinde; maksiller iskeletsel, mandibular iskeletsel, maksillo-mandibular, yüz yükseklikleri, düzlemler arası açılar, yumuşak doku ve dentoalveolar ölçümlerini içeren analizler kullanılarak karşılaştırmalı olarak değerlendirilmiştir.

### 3.2. Radyograflerin Standardizasyonu

Araştırma grubuna dahil edilen tüm bireylerin başlangıç ve yüz maskesi sonrası alınan lateral sefalometrik filmleri standart bir şekilde elde edilmiştir (Planmeca Oy 2011-05 0080 Helsinki, Finland). Işın kaynağı ile film arasındaki uzaklık 160 cm, ortaoksal düzlem ile film arası uzaklık 16 cm olarak standardize edildi. Filmler çekilirken dişler sentrik oklüzyona getirilerek ve olası yumuşak doku gerilmelerini engellemek için dudakların istirahat konumları kontrol edilerek alınmaktadır. Baş,



Frankfurt horizontal düzlemi (FHD) yere paralel olacak şekilde sefalostatın kulak çubuklarıyla sabitlenmekte ve kemik yaşlarına uygun kVp ve saniyede ışın verilerek radyograflar elde edilmektedir. Lateral sefalometrik radyograflar üzerinde açısal ve doğrusal ölçümler ile sert doku ve yumuşak doku profil değişimleri incelenmiştir.

### **3.3. Lateral Sefalometrik Filmlerin Değerlendirilmesi**

Araştırmanın materyalini oluşturan analog ve dijital lateral sefalometrik filmlerden analog olan filmlerin üzerine asetat kağıdı yerleştirilerek, 0.3 mm kalınlığındaki kurşun kalemle anatomik referans noktalar işaretlendi. Daha sonra çizimler tarayıcı (Samsung SCX-3200, Shandong, China) kullanılarak jpeg resim dosyası haline dönüştürüldü ve hasta kayıtları NemoCeph NX (Nemotech, Madrid, Spain) adlı bilgisayarlı sefalometrik analiz sistemi ve programı ile dijital hale getirildi. Dijital olan sefalometrik filmlerin ise NemoCeph NX (Nemotech, Madrid, Spain) bilgisayarlı sefalometrik analiz sistemi ve programı kullanılarak sefalometrik analizi yapıldı. Araştırmada kullanılan anatomik noktalar ve ölçümler çeşitli analizlerden (Steiner, McNamara, Jarabak Bondi, Olmos, McGann, Gianelly) seçilerek elde edildi.

Tedavi etkilerinin daha iyi değerlendirebilmesi amacı ile yapısal karşılaştırma yöntemleri kullanıldı ve oluşturulan referans düzlemlerine göre ölçümler yapıldı.

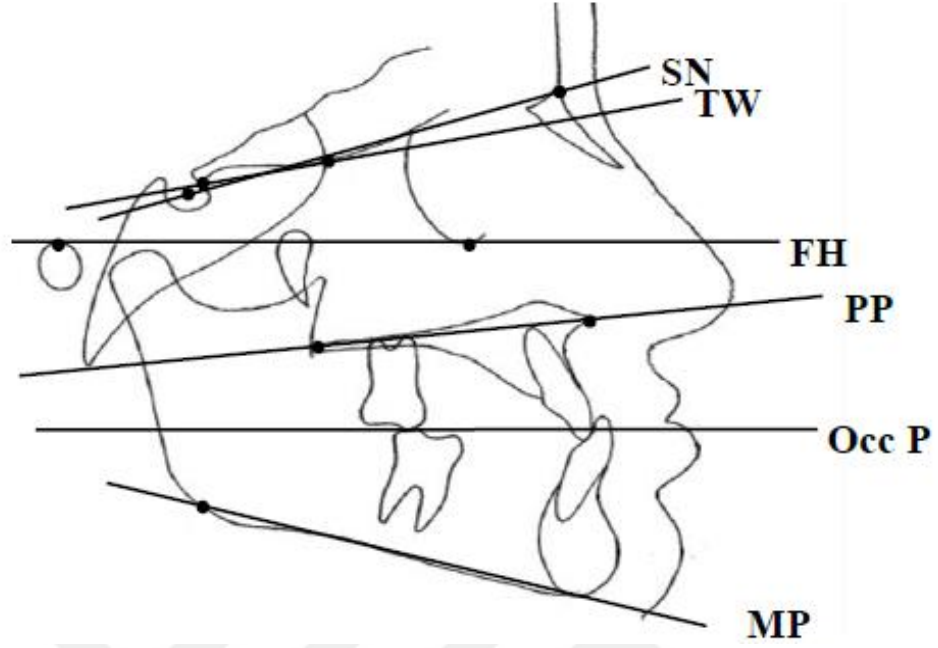
#### **3.3.1. Lateral Sefalometrik Filmlerin Analizinde Kullanılan Sefalometrik Noktalar (Şekil 1)**

1. Nazyon (N): Frontonazal suturun orta oksal düzlem ile kesiştiği en ileri noktadır.
2. Sella (S): Sella tursika'nın geometrik orta noktasıdır.
3. Tuberkulum Sella (T): Sella Tursika'nın ön duvarının anterior klinoid proses ile kesiştiği noktadır.
4. Wings (W): Sfenoid kemiğin büyük kanatlarının ön kafa kaidelerini kestiği noktaların orta noktasıdır.
5. Ptm noktası (Ptm): Fissura pterigomaksillerisin en üst arka noktasıdır.
6. Kondilyon (Co): Mandibular kondilin en üst noktasıdır.
7. Kondilare (Cd): Mandibular kondilin geometrik orta noktasıdır.

8. Artikülare (Ar): Mandibular kondilin posterior sınırının kraniyal kaide görüntüsü ile kesiştiği noktadır.
9. Gonyon (Go): Mandibular ramusun arka kenarına çizilen teğet ile mandibula alt kenarına çizilen teğetin oluşturduğu açının açıortayının mandibula üzerindeki izdüşümüdür.
10. Menton (Me): Mandibula simfizinin dış sınırı üzerindeki en alt noktasıdır.
11. Gnasyon (Gn): Mandibula simfizinin en ön ve en alt noktaları arasında kalan orta noktasıdır.
12. Pogonyon (Pg): Mandibula simfizinin sagittal düzlem üzerindeki en ileri noktasıdır.
13. Supramentale Noktası (B): Mandibulada İnfradentale ve Pogonyon noktaları arasında kalan alveoler kontur üzerindeki en derin noktadır.
14. Orbitale (Or): Göz çukurunun alt kenarının en derin noktasıdır.
15. Poryon (Po): Meatus akustikus eksternusun üst kenarının orta noktasıdır.
16. Spina Nasalis Anterior (ANS): Burun ön açıklığının tabanında maksillanın kemik çıkıntısının en uç noktasıdır.
17. Spina Nasalis Posterior (PNS): Sagittal düzlemde sert damağın arka uç noktasıdır.
18. Subspinal Nokta (A): Spina nasalis anterior ve Prostiyon arasındaki içbükeyliğin en derin noktasıdır.
19. Ü1 Kesici Kenar Noktası (Ü1i): Üst en ileri orta keser dişin kesici kenar uç noktasıdır.
20. Ü1 Apeksi (Ü1a): Üst en ileri orta keser dişin kök ucudur.
21. Ü6 Tüberkül Tepesi (U6): Üst 1. molar dişin mesiobukkal tüberkülünün tepe noktasıdır.
22. A6 Tüberkül Tepesi (L6): Alt 1. molar dişin mesiobukkal tüberkülünün tepe noktasıdır.
23. A1 Kesici Kenar Noktası (A1i): Alt en ileri orta keser dişin kesici kenar uç noktasıdır.
24. A1 Apeksi (A1a): Alt en ileri orta keser dişin kök ucudur.
25. Glabella (Gl): Kaşlar arasında kalan en çıkıntılı orta noktadır.
26. Pronazale (Pn): Burnun sagittal düzlem üzerindeki en ileri noktasıdır.



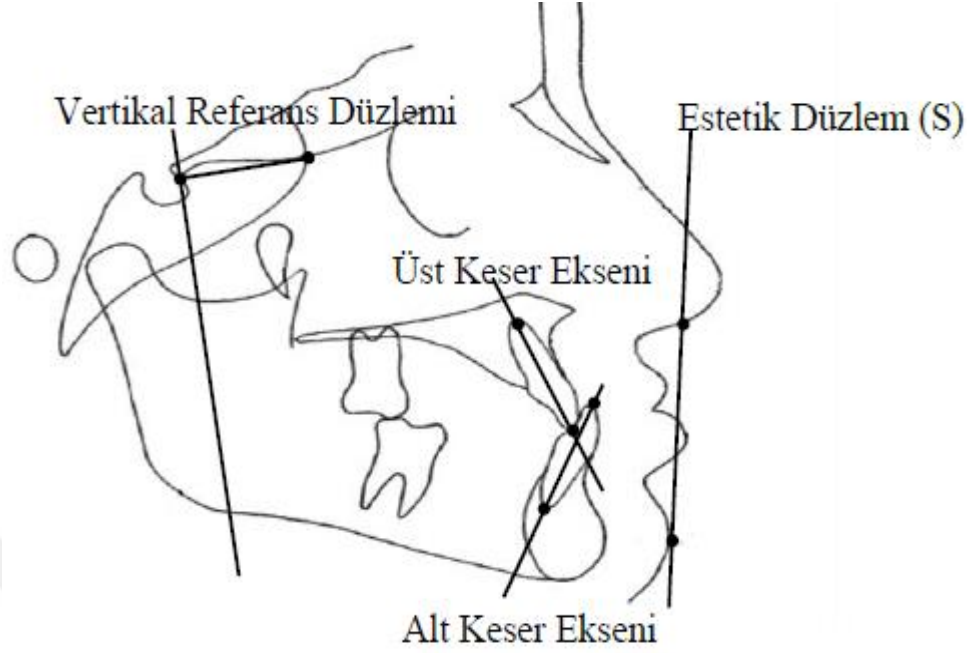
### 3.3.2.1. Horizontal Düzlemler (Şekil 2)



**Şekil 2.** Lateral sefalometrik filmlerin analizinde kullanılan horizontal düzlemler.

1. N Düzlemi: Sella ve Nazyon noktalarından geçen düzlemdir.
2. TW Düzlemi: Tuberkulum Sella ve Wings noktaların geçen düzlemdir.
3. Frankfort Horizontale Düzlemi (FH): Orbitale ve Poryon noktalarından geçen düzlemdir.
4. Palatal Düzlem (PP): Spina Nasalis Anterior ile Spina Nasalis Posterior noktalarından geçen düzlemdir.
5. Oklüzal Düzlem (OccP): Alt ve üst molarların tüberküllerinin kapanış fazlalığının ortası ile alt-üst kesici dişlerin kapanış fazlalığının ortasını birleştiren düzlemdir.
6. Mandibular Düzlem (MP): Gonyon ve Menton noktalarından geçen düzlemdir.

### 3.3.2.2. Vertikal Düzlemler (Şekil 3)



**Şekil 3.** Lateral sefalometrik filmlerin analizinde kullanılan vertikal düzlemler.

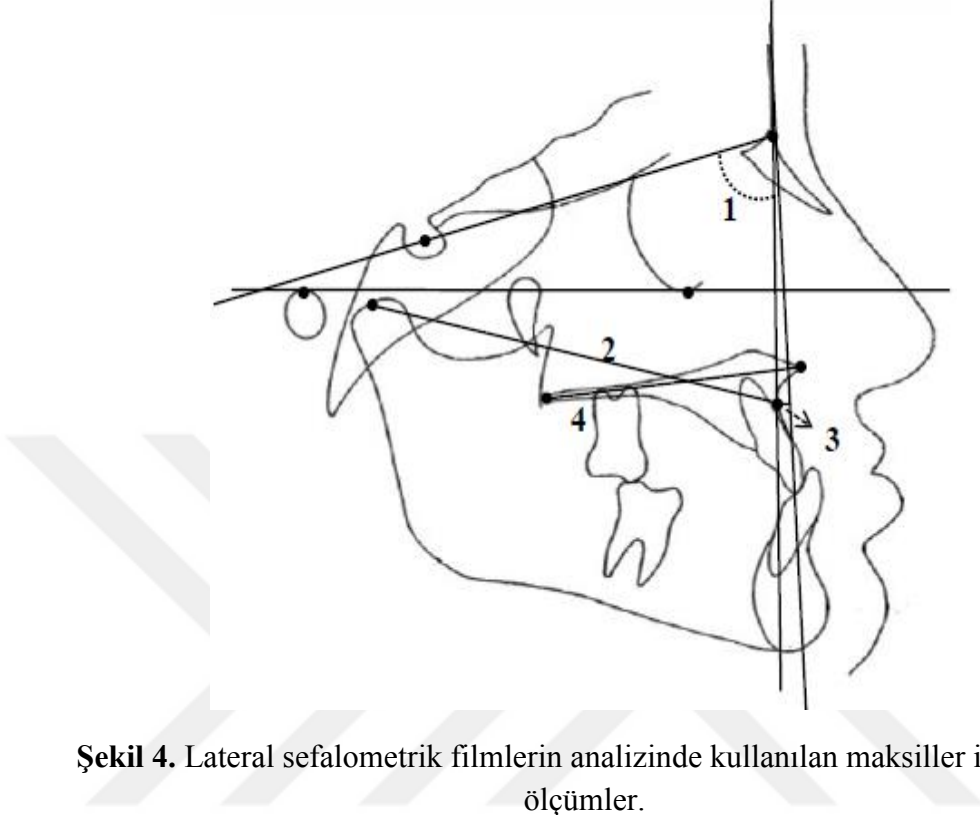
7. Estetik Düzlem (S Doğrusu): Burun ucu ile üst dudağın üst kısmının oluşturduğu 'S' harfinin orta noktasından geçen ve çene ucuna teğet olarak çizilen düzlemdir.

8. Üst Keser Ekseni: Üst en ileri keser dişin kesici ucu ile kök ucunu birleştiren doğrudur.

9. Alt Keser Ekseni: Alt en ileri orta keser dişin kesici ucu ile kök ucunu birleştiren doğrudur.

10. Vertikal Referans Düzlemi ( $\gamma_{Tot}$ ): TW düzlemine Tuberkulum Sella noktasından indirilen dikmedir.

### 3.3.3. Lateral Sefalometrik Filmlerin Analizinde Kullanılan Açısal ve Doğrusal Ölçümler



Şekil 4. Lateral sefalometrik filmlerin analizinde kullanılan maksiller iskeletsel ölçümler.

#### 3.3.3.1. Maksiller İskeletsel Ölçümler (Şekil 4)

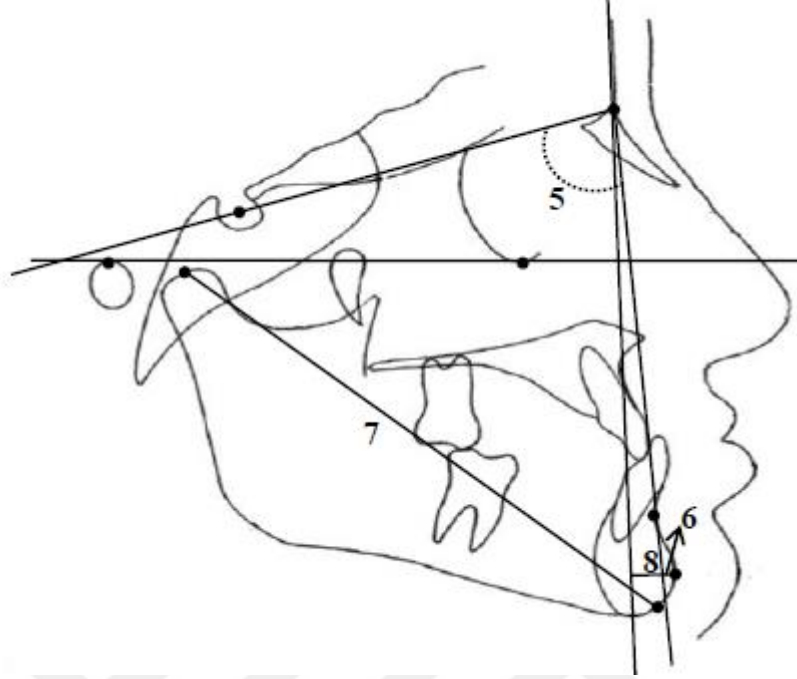
1. SNA° Açısı: Sella, Nazyon ve A noktalarının oluşturduğu ve üst çenenin ön kranial kaideye göre sagittal yöndeki konumunu belirleyen açıdır.

2. Co-A (Efektif Maksiller Uzunluk) (mm): Kondilyon noktası ile A noktası arasındaki uzaklıktır.

3. (FH⊥N)-A (mm): Nazyon noktasından Frankfort Horizontal Düzlemine indirilen dikmenin A noktasına olan dik uzaklığıdır.

4. ANS-PNS (Palatal düzlem) (mm): ANS ve PNS noktaları arasındaki mesafedir. Palatal düzlem uzunluğudur.

### 3.3.3.2. Mandibular İskeletsel Ölçümler (Şekil 5)



**Şekil 5.** Lateral sefalometrik filmlerin analizinde kullanılan mandibular iskeletsel ölçümler.

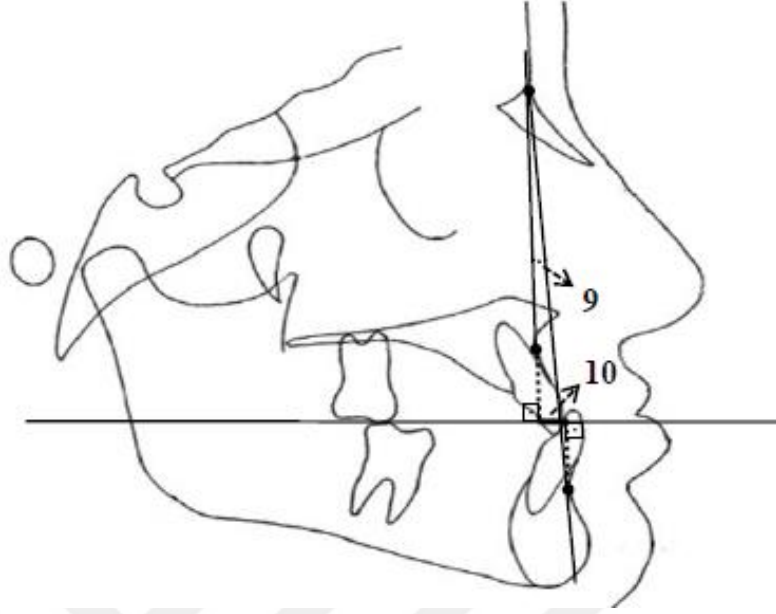
5.  $SNB^\circ$  Açısı: Alt çenenin Sella, Nazyon, B noktaları arasındaki ön bölgesinin ön kraniyal kaideye göre sagittal yöndeki konumunu belirleyen açıdır.

6. Pg-NB (mm): Pg noktasının NB doğrusuna olan uzaklığıdır.

7. Co-Gn: (Efektif Mandibular Uzunluk) (mm): Kondilyon noktası ile Gn noktası arasındaki uzaklıktır.

8.  $(FH^\perp N)$ -Pg (mm): Nazyon noktasından Frankfort Horizontal Düzlemine indirilen dikmenin Pg noktasına olan uzaklığıdır

### 3.3.3.3. Maksillo-Mandibular Ölçümler (Şekil 6)



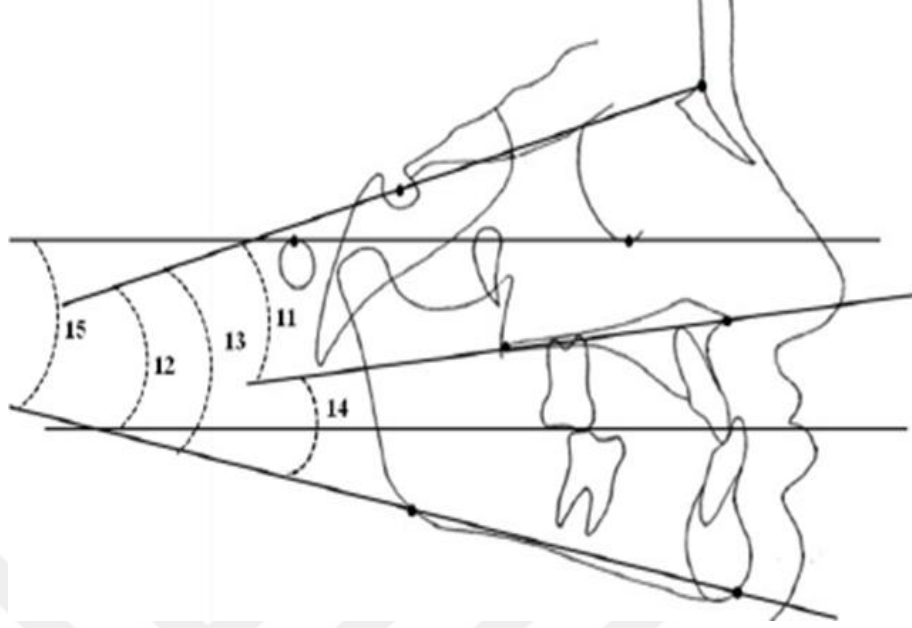
**Şekil 6.** Lateral sefalometrik filmlerin analizinde kullanılan maksillo-mandibular iskeletsel ölçümler.

9. ANB° açısı: Üst ve alt çenenin ön-arka yönde birbirleriyle olan ilişkisini belirten A, N ve B noktaları arasındaki açıdır.

10. Witts (mm): A ve B noktalarından oklüzyon düzlemine indirilen dikmeler arasındaki farktır.



### 3.3.3.4. Düzlemler Arasındaki Ölçümler (Şekil 7)



**Şekil 7.** Lateral sefalometrik filmlerin analizinde kullanılan düzlemler arası ölçümler.

11. SN/PP° Açısı (Palatal Düzlem Açısı): Kafa kaidesi ile palatal düzlem arasındaki açıdır.

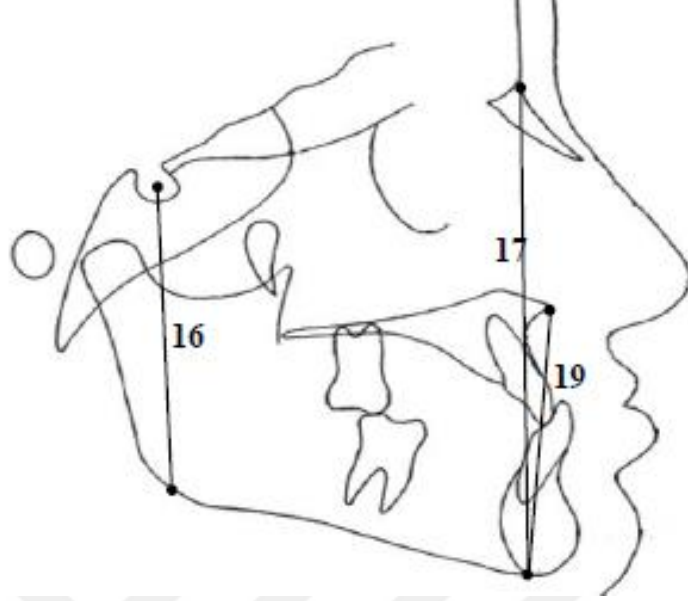
12. Occl/SN° :Okluzal düzlem ile SN düzlemi arasındaki açıdır.

13. SN/GoGn°: Mandibular düzlem ile SN düzlemi arasındaki açıdır.

14. Maksillo-mandibular Açı (PP/MP°): Palatal düzlem ile mandibular düzlem arasındaki açıdır.

15. FMA: Frankfort horizontal düzlemi ile mandibular düzlem arasındaki açıdır.

### 3.3.3.5. Yüz Yüksekliği Ölçümleri (Şekil 8)



**Şekil 8.** Lateral sefalometrik filmlerin analizinde kullanılan yüz yüksekliği ölçümleri.

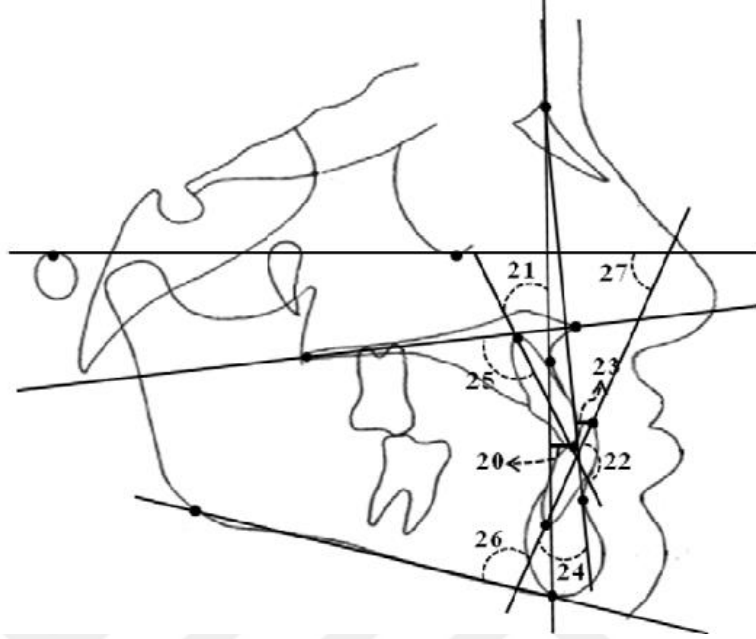
16. PYY (Posterior yüz yüksekliği) (mm): Sella ile Gonyon noktaları arasında kalan uzaktır.

17. AYY (Anterior yüz yüksekliği) (mm): Nazyon ile Menton noktaları arasında kalan uzaktır.

18. PYY/AYY oranı (S-Go/N-Me): Arka yüz yüksekliğinin ön yüz yüksekliğine oranıdır.

19. ANS-Me (Alt Anterior Yüz Yüksekliği) (mm): ANS ve Menton noktaları arasında kalan uzaktır.

### 3.3.3.6. Dentoalveoler Ölçümler (Şekil 9-10)



Şekil 9. Lateral sefalometrik filmlerin analizinde kullanılan dentoalveolar ölçümler.



Şekil 10. Lateral sefalometrik filmlerin analizinde kullanılan dentoalveolar ölçümler.

20. Ü1i-NA (mm): Üst en ileri orta kesici dişin kesici kenarı ile Nazyon ve A noktalarından geçen doğru arasındaki dik uzaklıktır.

21. Ü1i/NA° Açısı: Üst en ileri orta kesici dişin uzun ekseninin Nazyon ve A noktasından geçen doğru ile yaptığı açıdır.

22. İnterinsizal Açı ( $\text{Ü1/A1}^\circ$ ): Üst en ileri kesici dişin uzun eksenini ile alt en ileri kesici dişin uzun eksenini arasındaki açıdır.

23.  $\text{A1i-NB}$  (mm): Alt en ileri orta kesici dişin kesici kenarı ile Nazyon ve B noktalarından geçen doğru arasındaki dik uzaklıktır.

24.  $\text{A1i/NB}^\circ$  Açısı: Alt en ileri orta kesici dişin uzun ekseninin Nazyon ve B noktasından geçen düzlem ile yaptığı açıdır.

25.  $\text{Ü1i/PP}^\circ$ : Üst kesici dişin uzun ekseninin palatal düzlemle yaptığı açıdır.

26.  $\text{IMPA}^\circ$  (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.)

27.  $\text{FMIA}^\circ$ : Frankfort horizontal düzlemi ile alt orta kesici dişin uzun eksenini arasındaki açıdır.

28.  $\text{A1i-(A-Pg)}$  (mm): Alt en ileri orta kesici dişin uzun ekseninin A ve Pg noktasından geçen düzleme olan uzaklığıdır.

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

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

### 3.3.3.7. Yumuşak Doku Ölçümleri (Şekil 11)

31. ÜD-S Doğrusu (mm): Stenier'in "S" doğrusu ile üst dudağın en ileri noktası arasında kalan dik uzaklıktır.

32. AD-S Doğrusu (mm): Stenier'in "S" doğrusu ile alt dudağın en ileri noktası arasında kalan dik uzaklıktır.

33. Yumuşak Doku Fasiyal Açısı ( $\text{G}^\wedge\text{Sn}^\wedge\text{Pg}^\wedge$ ): Glabella Subnazale ve Pogonyon noktalarının oluşturduğu iç açıdır.

34. Nazolabial Açısı: Cm (kolumella) ve Ls noktalarından geçen düzlem arasındaki açıdır.



**Şekil 11.** Lateral sefalometrik filmlerin analizinde kullanılan yumuşak doku ölçümleri.

#### **3.3.4. Çakıştırma Yöntemi ve Kullanılan Ölçümler**

Çalışmada, tedavi etkilerini daha iyi değerlendirebilmek amacı ile yapısal çakıştırma yöntemleri kullanıldı ve oluşturulan referans düzlemlerine göre ölçümler yapıldı.

Total yapısal çakıştırma yapılırken aşağıdaki anatomik yapılardan yararlandı (133).

1. Sella Tursikanın ön kenarı ile prosesus klinoidus 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 kribrosası ve laminaları
6. Frontal kemiğin serebral yüzeyindeki kemik trabekülleri.
7. Orbita çatısının serebral yüzeyi.

Total yapısal çakıştırma ölçümlerinde, Tuberkulum Sella–Wings düzlemi horizontal referans düzlemi (xTot) olarak kullanıldı. Bu düzleme, Tuberkulum Sella

noktasından dik olarak bir doğru çizildi. Çizilen bu doğru, vertikal referans düzlemini ( $y_{Tot}$ ) oluşturuldu. 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 12, 13).

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

Maksiller lokal çakıştırma ölçümlerinde, ANS-PNS düzlemi maksiller referans düzlemi ( $x_{Max}$ ) olarak görev yaptı ve bu düzleme Ptm noktasından dik olarak çizilen doğru, maksiller vertikal referans düzlemini ( $y_{Max}$ ) oluşturdu. Maksiller lokal çakıştırma, Björk ve Skieller'in belirttiği gibi, üst çenenin zigomatik proçesinin ön konturunda nasal tabandaki rezorpsiyon ile orbita tabanındaki apozisyon eşit olacak şekilde çakıştırma gerçekleştirildi (133). 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 14).

Mandibular lokal çakıştırma, Björk ve Skieller tarafından önerildiği gibi stabil alt çene yapıları üzerinde yapıldı. Bu yapılar; mandibular simfizinin iç arka konturu, simfiz içerisindeki trabeküler yapılar, mandibular kanal konturları, kök gelişimi başlamamış 20 yaş diş germelerinin alt kenarıdır (133). Mandibular ölçümler için, Gonyon-Gnatyon düzlemi, mandibular horizontal referans düzlemini ( $x_{Mand}$ ), bu düzleme Gonyon noktasından dik olarak çizilen doğru ise mandibular vertikal referans düzlemini ( $y_{Mand}$ ) oluşturdu (Şekil 15). Tedavi başı filmlerde oluşturulan mandibular horizontal ve vertikal referans düzlemleri, mandibular lokal yapısal çakıştırma ile tedavi sonu filmlerine aktarıldı.

#### **3.3.4.1. Total Çakıştırmada Kullanılan Boyutsal Ölçümler (Şekil 12-13)**

1. A- $x_{Tot}$ : A noktası ile horizontal referans düzlem arasındaki dik uzaklıktır. A noktasının total çakıştırmaya göre vertikal olarak yer değiştirmesini göstermektedir.

2. A-yTot: A noktası ile vertikal referans düzleme olan sagittal yöndeki dik uzaklıktır. A noktasının total çakıştırmaya göre sagittal olarak yer değiştirmesini göstermektedir.

3. ANS-xTot: ANS horizontal referans düzlem arasındaki dik uzaklıktır. ANS noktasının total çakıştırmaya göre vertikal olarak yer değiştirmesini göstermektedir.

4. ANS-yTot: ANS noktası ile vertikal referans düzleme olan sagittal yöndeki dik uzaklıktır. ANS noktasının total çakıştırmaya göre sagittal olarak yer değiştirmesini göstermektedir.

5. PNS-xTot: PNS horizontal referans düzlem arasındaki dik uzaklıktır. PNS noktasının total çakıştırmaya göre vertikal olarak yer değiştirmesini göstermektedir.

6. PNS-yTot: PNS noktası ile vertikal referans düzleme olan sagittal yöndeki dik uzaklıktır. PNS noktasının total çakıştırmaya göre sagittal olarak yer değiştirmesini göstermektedir.

7. B-xTot: B noktası ile horizontal referans düzlem arasındaki dik uzaklıktır. B noktasının total çakıştırmaya göre vertikal olarak yer değiştirmesini göstermektedir.

8. B-yTot: B noktası ile vertikal referans düzlem arasında sagittal yöndeki dik uzaklıktır. B noktasının total çakıştırmaya göre sagittal olarak yer değiştirmesini göstermektedir.

9. Pg-xTot: Pg noktası ile horizontal referans düzlem arasındaki dik uzaklıktır. Pg noktasının total çakıştırmaya göre vertikal olarak yer değiştirmesini göstermektedir.

10. Pg-yTot: Pg noktası ile vertikal referans düzlem arasında sagittal yöndeki dik uzaklıktır. Pg noktasının total çakıştırmaya göre sagittal olarak yer değiştirmesini göstermektedir.

11. Me-xTot: Menton noktasının horizontal referans düzlemine olan dik uzaklığıdır. Me noktasının total çakıştırmaya göre vertikal olarak yer değiştirmesini göstermektedir.

12. Me-yTot: Menton noktasının vertikal referans düzleme olan dik uzaklığıdır. Me noktasının total çakıştırmaya göre sagittal olarak yer değiştirmesini göstermektedir.

13. Co-xTot: Kondilyon noktasının horizontal referans düzlemine olan dik uzaklığıdır. Co noktasının total çakıştırmaya göre vertikal olarak yer değiştirmesini göstermektedir.

14. Co-yTot: Co noktasının vertikal referans düzlemine olan dik uzaklığıdır. Co noktasının total çakıştırmaya göre sagittal olarak yer değiştirmesini göstermektedir.

15. Ls-xTot: Labrale Süperior noktası ile horizontal referans düzlem arasındaki dik uzaklıktır. Ls noktasının total çakıştırmaya göre vertikal olarak yer değiştirmesini göstermektedir.

16. Ls-yTot: Labrale Süperior noktası ile vertikal referans düzlem arasındaki dik uzaklıktır. Ls noktasının total çakıştırmaya göre sagittal olarak yer değiştirmesini göstermektedir.

17. Li-xTot: Labrale İnférieur noktası ile horizontal referans düzlem arasındaki dik uzaklıktır. Li noktasının total çakıştırmaya göre vertikal olarak yer değiştirmesini göstermektedir.

18. Li-yTot: Labrale İnférieur noktası ile vertikal referans düzlem arasındaki dik uzaklıktır. Li noktasının total çakıştırmaya göre sagittal olarak yer değiştirmesini göstermektedir.

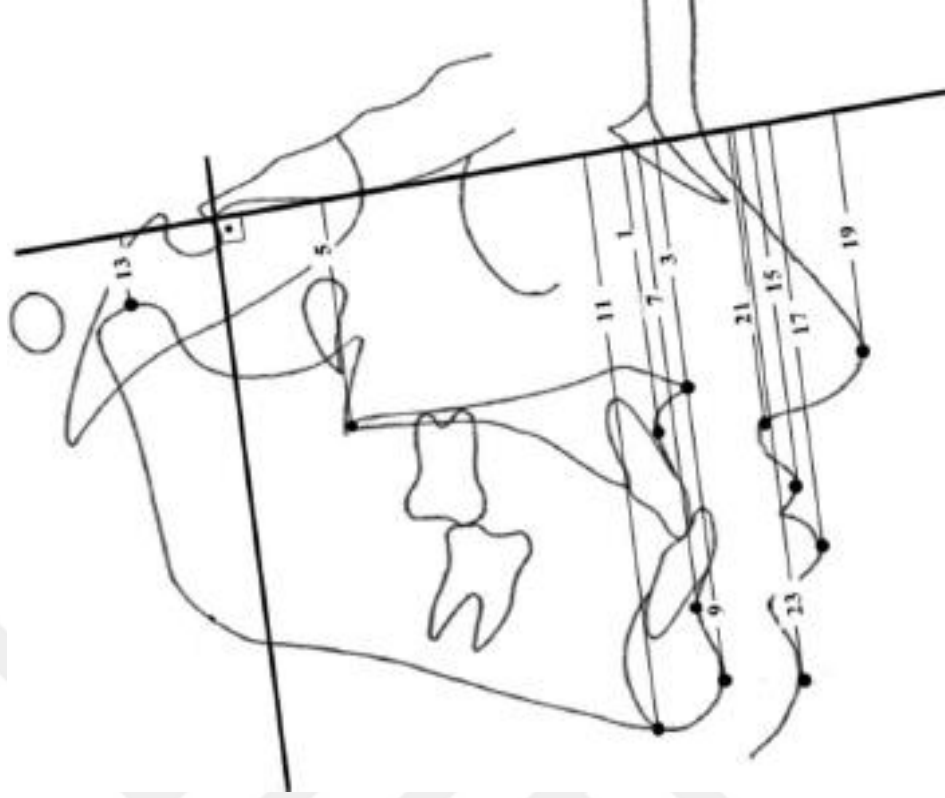
19. Pn- xTot: Pronasale noktası ile horizontal referans düzlem arasındaki dik uzaklıktır. Pn noktasının total çakıştırmaya göre vertikal olarak yer değiştirmesini göstermektedir.

20. Pn-yTot: Pronasale noktası ile vertikal referans düzlem arasındaki dik uzaklıktır. Pn noktasının total çakıştırmaya göre sagittal olarak yer değiştirmesini göstermektedir.

21. Sn-xTot: Subnazale noktası ile y koordinatı arasında sagittal yöndeki dik uzaklıktır. Sn noktasının ön-arka yöndeki konumunu belirlemektedir.

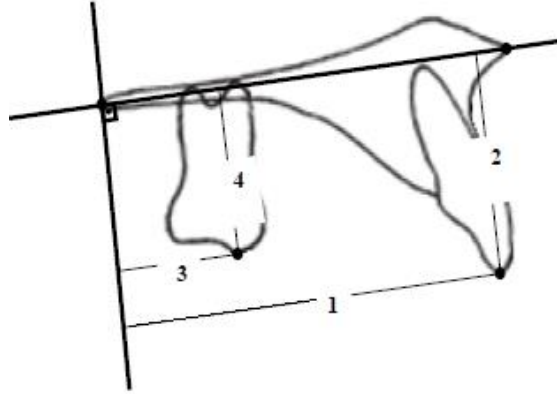






Şekil 13. Total çakıştırma için kullanılan dikey boyutsal ölçümler.

#### 3.3.4.2. Maksiller Lokal Çakıştırma İçin Kullanılan Ölçümler (Şekil 14)



Şekil 14. Maksiller lokal çakıştırma için kullanılan boyutsal ölçümler

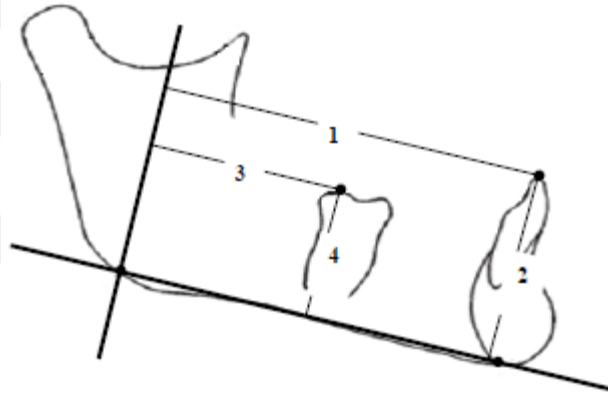
1. Ü1-yMax: Ü1 noktası ile maksiller dikey referans düzlemi arasındaki dikey mesafedir. Üst en ileri orta keser dişin kesici kenarının ön-arka yöndeki konumunu belirlemektedir.

2. Ü1-xMax: Ü1 noktası ile maksiller horizontal referans düzlemi arasındaki dik yöndeki uzaklıktır. Üst en ileri orta keser dişin kesici kenarının vertikal yöndeki konumunu belirlemektedir.

3. Ü6-yMax: Ü6 noktası ile maksiller vertikal referans düzlemi arasındaki sagittal yöndeki dik uzaklıktır. Üst birinci molar dişin meziobukkal tüberkül tepesinin ön-arka yöndeki konumunu belirlemektedir.

4. Ü6-xMax: Ü6 noktası ile maksiller horizontal referans düzlemi arasındaki dik yöndeki uzaklıktır. Üst birinci molar dişin meziobukkal tüberkül tepesinin vertikal yöndeki konumunu belirlemektedir.

### 3.3.4.3. Mandibular Lokal Çakıştırmada Kullanılan Ölçümler (Şekil 15)



Şekil 15. Mandibular lokal çakıştırmada kullanılan boyutsal ölçümler.

1. A1-yMand: A1 noktası ile mandibular vertikal referans düzlemi arasındaki sagittal yöndeki dik uzaklıktır. Alt en ileri orta keser dişin kesici kenarının ön-arka yöndeki konumunu belirlemektedir.

2. A1-xMand: A1 noktası ile mandibular horizontal referans düzlemi arasındaki dik yöndeki uzaklıktır. Alt en ileri orta keser dişin kesici kenarının vertikal yöndeki konumunu belirlemektedir.

3. A6-yMand: A6 noktası ile mandibular vertikal referans düzlemi arasındaki sagittal yöndeki dik uzaklıktır. Alt birinci molar dişin meziobukkal tüberkül tepesinin ön-arka yöndeki konumunu belirlemektedir.

4. A6-xMand: A6 noktası ile mandibular horizontal referans düzlemi arasındaki dik yöndeki uzaklıktır. Alt birinci molar dişin meziobukkal tüberkül tepesinin vertikal yöndeki konumunu belirlemektedir.

### 3.4. İstatistiksel Değerlendirme

Çalışmanın gücünü belirlemek için PASS13 programı kullanıldı. İncelenen özelliklerde testin gücünü belirlemek için  $\alpha=0,05$  (Tip I) alındı. Jarabak oranı temel parametre olarak dikkate alınıp her bir grupta ilk ve son ölçümler arası istatistik değerleri kullanılarak power analizi sonucunda çalışmanın gücü 0,97-0,99 arasında olduğu tespit edildi. İstatistiksel analiz ve IBM SPSS Statistics 17.0 (IBM Corp, NY, USA) istatistik paket yazılımı kullanılmıştır. Metot hatasını belirleyebilmek amacıyla Cronbach's reliability test kullanıldı. Parametrelerin normal dağılım gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla her grup için ayrı ayrı Kolmogorov Smirnov Testi gerçekleştirildi. Bu teste göre tüm verilerin normal dağılım gösterdiği belirlendi. Tedaviyle oluşan değişikliklerin grup içi değerlendirilmesinde eşleştirilmiş örneklem t-testi kullanılmıştır. Tedavi sonrası değerlerden tedavi öncesi değerler çıkarılarak her bir değişken için tedavi farklılığını gösteren fark değeri elde edildi. Üç grubun tedavi sonrası ve öncesi farklarının karşılaştırılması için ANOVA analiz tekniği kullanıldı. Varyans analizinde önemli bulunan özelliklerde ikili grup karşılaştırmaları için Post hoc testlerden Tukey analizi tercih edildi. Tedavi gruplarının cinsiyete göre dağılımları arasındaki ilişkinin önemliliğini test etmek için Ki-kare bağımsızlık testi kullanıldı. İstatistiksel olarak önem düzeyi;  $p<0,05$  seviyesinde belirlendi.

#### 4. BULGULAR

Bireysel çizim ve ölçüm hata düzeyinin kontrolü amacıyla, araştırma materyalini oluşturan 116 adet lateral sefalometrik film içinden rastgele 25 adet film seçildi. Sefalometrik film üzerinde anatomik referans noktaları tekrar işaretlendi ve ölçümler ilk yapılan çizim ve ölçümlerden bağımsız olarak 1 ay sonra tekrarlandı. Bu ölçüm tekrarlama katsayılarının (r) 1.00 tam değerine çok yakın olduğu görüldü (Tablo 2).

**Tablo 2.** Çalışmada kullanılan ölçümlere ilişkin ölçüm tekrarlama katsayıları (r).

ÖLÇÜMLER	r	ÖLÇÜMLER	r
SNA°	0,992	PP/MP°	0,998
Co-A (mm)	0,968	FMA°	0,952
FH <sup>⊥</sup> N-A (mm)	0,995	Ü1i-NA (mm)	0,995
ANS-PNS (mm)	0,998	Ü1i/NA°	0,997
SNB°	0,991	A1i-NB (mm)	0,995
Pg-NB (mm)	0,994	A1i/NB°	0,997
Co-Gn (mm)	0,957	Ü1/PP°	0,994
FH <sup>⊥</sup> N-Pg (mm)	0,993	IMPA°	0,987
Gonyal Açığı	0,997	Ü1/A1°	0,991
FMIA°	0,951	Overjet (mm)	0,999
ANB°	0,996	Overbite (mm)	0,992
Witts (mm)	0,998	ÜD-S (mm)	0,986
SN/PP°	0,997	AD-S (mm)	0,993
PYY (mm)	0,996	SN/GoMe°	0,983
AYY (mm)	0,994	SN/GoGn°	0,996
ANS-Me	0,987	Fasiyal açı	0,996
PYY/AYY (%)	0,996	Nazolabial açı	0,992
Occl/SN°	0,995		

Dik yönü azalmış olan grupta 11 kız, 11 erkek; dik yönü artmış olan grupta 10 kız, 6 erkek; dik yönü normal olan grupta 11 kız, 9 erkek olmak üzere (toplam 58 hasta) üç grup oluşturuldu. Gruplar arasında cinsiyete göre istatistiksel olarak anlamlı bir fark görülmedi ( $p>0,05$ ; Tablo 3).

**Tablo 3.** Tedavi gruplarının cinsiyete göre dağılımı

Cinsiyet	Dik yönü azalmış grup	Dik yönü artmış grup	Dik yönü normal grup	Total	p
	n(%)	n(%)	n(%)		
<b>Erkek</b>	11(%42,3)	6(%23,1)	9(%34,6)	26	0,746
<b>Kız</b>	11(%34,4)	10(%31,3)	11(%34,4)	32	
<b>Total</b>	22(%37,9)	16(%27,6)	20(%34,5)	58	

*p: Ki-kare testine göre anlamlılık değeri*

Her üç grup arasında tedavi başlangıç yaşları (T1) bakımından istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadı ( $p>0,05$ ; Tablo 4). Tedavi sürelerinin ise yine istatistiksel olarak benzer olduğu tespit edildi ( $p>0,05$ ; Tablo 4).

**Tablo 4.** Grupların başlangıç yaşı ve tedavi süreleri

	Dik yönü azalmış grup			Dik yönü artmış grup			Dik yönü normal grup			p
	$\bar{X}\pm Se$	Min	Max	$\bar{X}\pm Se$	Min	Max	$\bar{X}\pm Se$	Min	Max	
<b>T1 Yaş(yıl)</b>	10,53±0,32	7,9	12,1	10,39±0,41	7,5	12	10,02±0,33	6,9	11,7	0,554
<b>Tedavi süresi(yıl)</b>	0,69±0,04	0,5	0,8	0,63±0,05	0,5	0,7	0,7±0,11	0,5	1,1	0,810

*p: ANOVA testi anlamlılık değeri*

#### 4.1. Sefalometrik Ölçümler İle İlgili Bulgular

Sefalometrik ölçümler karşılaştırılırken; üç grubun tedavi sonrası ve öncesi fark ortalamalarının gruplara göre karşılaştırılması amacıyla ANOVA kullanılmış ve ikili grup karşılaştırmaları için Tukey testi uygulanmıştır. Her bir grupta parametrelerde tedavi sırasında meydana gelen değişimlerin önemliliği eşleştirilmiş t-testi ile değerlendirilmiştir.

#### 4.1.1. Grupların Tedavi Başlı Lateral Sefalometrik Film Ölçümlerinin Karşılaştırılması

Üç gruba ait başlangıç tanımlayıcı istatistikleri ve test sonuçları Tablo 5'te gösterilmiştir.

- $SNA^\circ$ ,  $SNB^\circ$ ,  $(FH^\perp N)-Pg$  ve  $\dot{U}1i/PP^\circ$  parametrelerinin ortalama değerleri gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ( $p<0,05$ ). Her dört özellik için de dik yönü artmış grubun ortalaması, dik yönü azalmış ve normal gruba göre istatistiksel olarak önemli derecede küçük bulunmuştur.
- $(FH^\perp N)-A$  ölçümünün ortalama değerleri dik yönü artmış ve dik yönü normal gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ( $p<0,001$ ). Dik yönü artmış gruptaki ortalama değer en küçük iken dik yönü normal grubun ortalama değeri ise en büyüktür.
- $Pg-NB$  ve  $\dot{U}1i/NA^\circ$  parametrelerinin ortalama değerleri, dik yönü azalmış ve artmış gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ( $p<0,05$ ). Dik yönü azalmış gruptaki ortalama değer en büyük iken, dik yönü artmış grubun ortalama değeri ise en küçüktür.
- $ANB^\circ$  parametresinin ortalama değerleri gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ( $p<0,001$ ). Dik yönü azalmış grubun ortalama değeri, dik yönü artmış ve normal gruba göre istatistiksel olarak anlamlı derecede küçük bulunmuştur. Wits değerinde ise grupların tedavi başlı ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır.
- $AYY$  ve  $ANS-Me$  ölçümlerinin ortalama değerleri, dik yönü azalmış ve artmış gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ( $p<0,05$ ). Dik yönü azalmış gruptaki ortalama değer en küçük iken, dik yönü artmış grubun ortalama değeri ise en büyüktür.
- $IMPA$  ve  $\dot{U}1i-NA(mm)$  parametrelerinin ortalama değerleri gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ( $p<0,05$ ). Her iki parametre için de dik yönü azalmış grubun değeri, dik yönü artmış ve normal gruba göre istatistiksel olarak anlamlı derecede büyük bulunmuştur.

- Gonyal Açığı, Occl/SN° , SN/GoGn° , SN/GoMe° , PP/MP° ve FMA° parametrelerinin ortalama değerleri de gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ( $p < 0,001$ ). Her üç grup birbirinden istatistiksel olarak anlamlı derecede farklı bulunmuştur. Dik yönü azalmış grubun ortalama değerleri en düşük iken, dik yönü artmış olan grubun ortalama değerleri en büyüktür.
- PYY/AYY parametresinin ortalama değerleri gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ( $p < 0,001$ ). Her üç grup birbirinden istatistiksel olarak anlamlı derecede farklı bulunmuştur. Dik yönü azalmış grubun ortalama değeri en büyük iken, dik yönü artmış olan grubun ortalama değeri en küçüktür.
- Diğer parametrelerin başlangıç değerlerinin her üç grupta da benzer olduğu tespit edilmiştir ( $p > 0,05$ ).



**Tablo 5.** Grupların tedavi başı (T1) lateral sefalometrik film ölçümlerinin karşılaştırılması.

	Ölçümler	Dik yönü	Dik yönü	Dik yönü	p
		azalmış grup	artmış grup	normal grup	
		$\bar{X} \pm Se$	$\bar{X} \pm Se$	$\bar{X} \pm Se$	
Maksiller iskeletsel	SNA°	79,15 <sup>b</sup> ± 0,60	76,11 <sup>a</sup> ± 0,59	79,14 <sup>b</sup> ± 0,81	<b>0,01</b>
	Co-A (mm)	77,74 ± 1,49	76,14 ± 1,50	77,58 ± 1,35	0,72
	(FH <sup>⊥</sup> N)-A (mm)	-2,63 <sup>ab</sup> ± 0,47	-4,63 <sup>a</sup> ± 0,69	-1,55 <sup>b</sup> ± 0,65	<b>&lt;0,001</b>
	ANS-PNS (mm)	48,30 ± 1,05	48,19 ± 0,99	48,29 ± 0,92	1,00
Mandibular iskeletsel	SNB°	82,26 <sup>b</sup> ± 0,60	77,39 <sup>a</sup> ± 0,68	80,68 <sup>b</sup> ± 0,69	<b>&lt;0,001</b>
	Pg-NB (mm)	1,54 <sup>b</sup> ± 0,25	0,26 <sup>a</sup> ± 0,30	0,98 <sup>ab</sup> ± 0,30	<b>0,01</b>
	Co-Gn (mm)	106,15 ± 2,12	106,36 ± 2,55	106,85 ± 1,82	0,97
	(FH <sup>⊥</sup> N)-Pg (mm)	1,87 <sup>b</sup> ± 0,89	-6,08 <sup>a</sup> ± 1,13	0,07 <sup>b</sup> ± 1,12	<b>&lt;0,001</b>
	Gonyal Açığı	123,91 <sup>a</sup> ± 1,13	134,03 <sup>b</sup> ± 1,71	129,40 <sup>c</sup> ± 1,13	<b>&lt;0,001</b>
Maks-Mand	ANB°	-3,14 <sup>a</sup> ± 0,39	-1,29 <sup>b</sup> ± 0,38	-1,54 <sup>b</sup> ± 0,35	<b>&lt;0,001</b>
	Wits (mm)	-6,78 ± 0,59	-8,22 ± 0,70	-6,60 ± 0,60	0,17
Düzlemler arası	SN/PP°	7,38 ± 0,75	9,61 ± 0,83	9,25 ± 0,62	0,07
	Occl/SN°	14,15 <sup>a</sup> ± 0,54	22,33 <sup>b</sup> ± 1,01	17,53 <sup>c</sup> ± 0,88	<b>&lt;0,001</b>
	SN/GoGn°	26,81 <sup>a</sup> ± 0,54	39,62 <sup>b</sup> ± 0,69	33,13 <sup>c</sup> ± 0,48	<b>&lt;0,001</b>
	SN/GoMe°	29,07 <sup>a</sup> ± 0,54	41,99 <sup>b</sup> ± 0,64	35,41 <sup>c</sup> ± 0,27	<b>&lt;0,001</b>
	PP/MP°	21,73 <sup>a</sup> ± 0,99	31,53 <sup>b</sup> ± 1,18	26,14 <sup>c</sup> ± 0,71	<b>&lt;0,001</b>
	FMA°	21,37 <sup>a</sup> ± 0,80	32,71 <sup>b</sup> ± 0,84	26,46 <sup>c</sup> ± 0,48	<b>&lt;0,001</b>
Yüz yüksekliği	PYY (mm)	70,83 ± 1,65	66,86 ± 1,77	68,52 ± 1,40	0,23
	AYY (mm)	102,60 <sup>a</sup> ± 1,97	110,71 <sup>b</sup> ± 2,74	106,46 <sup>ab</sup> ± 1,70	<b>0,03</b>
	PYY/AYY %	68,85 <sup>a</sup> ± 0,43	58,49 <sup>b</sup> ± 1,21	63,86 <sup>c</sup> ± 0,32	<b>&lt;0,001</b>
	ANS-Me (mm)	55,79 <sup>a</sup> ± 1,37	62,52 <sup>b</sup> ± 1,72	59,35 <sup>ab</sup> ± 1,07	<b>0,01</b>
Dentoalveolar	Ü1i-NA (mm)	4,63 <sup>b</sup> ± 0,48	2,68 <sup>a</sup> ± 0,51	2,73 <sup>a</sup> ± 0,54	<b>0,01</b>
	Ü1i/NA°	28,00 <sup>b</sup> ± 1,44	20,64 <sup>a</sup> ± 1,41	23,34 <sup>ab</sup> ± 1,48	<b>&lt;0,001</b>
	Ü1i/PP°	114,51 <sup>b</sup> ± 1,75	106,64 <sup>a</sup> ± 1,42	112,42 <sup>b</sup> ± 1,46	<b>&lt;0,001</b>
	A1i-NB (mm)	2,65 ± 0,43	2,58 ± 0,60	3,09 ± 0,24	0,67
	A1i/NB°	20,68 ± 1,37	19,83 ± 1,57	20,40 ± 0,83	0,90
	A1i-(A-Pg) (mm)	3,82 ± 0,44	3,30 ± 0,50	3,43 ± 0,35	0,67
	IMPA°	89,53 <sup>b</sup> ± 1,79	80,24 <sup>a</sup> ± 1,48	83,59 <sup>a</sup> ± 1,23	<b>&lt;0,001</b>
	FMIA°	69,34 ± 1,50	67,02 ± 1,66	69,34 ± 1,14	0,46
	İnterinsizal Açığı	134,44 ± 2,52	140,80 ± 2,71	137,37 ± 1,58	0,17
	Overjet (mm)	-1,74 ± 0,50	-1,63 ± 0,33	-1,65 ± 0,39	0,98
Yumuşak doku	Overbite (mm)	1,90 ± 0,61	1,20 ± 0,66	1,01 ± 0,49	0,50
	ÜD-S (mm)	-2,15 ± 0,45	-2,48 ± 0,66	-2,55 ± 0,49	0,83
	AD-S (mm)	0,17 ± 0,51	0,05 ± 0,85	0,00 ± 0,41	0,98
	YD. Fasiyal Açığı	175,60 ± 1,29	172,27 ± 1,14	172,98 ± 1,35	0,16
	Nazolabial Açığı	101,99 ± 3,18	111,45 ± 3,67	108,07 ± 3,53	0,16

İstatistiksel olarak anlamlı farklılıklar **koyu** olarak gösterilmiştir. **p**: ANOVA testi anlamlılık değeri. Aynı satırda aynı harfi taşıyan gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur ( $p > 0,05$ ).

#### 4.1.2. Grupların Tedavi Sonu Lateral Sefalometrik Film Ölçümlerinin Karşılaştırılması

Üç gruba ait tedavi sonu tanımlayıcı istatistikleri ve test sonuçları Tablo 6'da gösterilmiştir.

- $SNA^\circ$  ve  $SNB^\circ$  parametrelerinin ortalamaları gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ( $p<0,01$ ). Her iki parametre için dik yönü artmış grup ortalaması dik yönü azalmış ve normal gruba göre istatistiksel olarak önemli derecede küçük bulunmuştur.
- $PP/MP^\circ$  parametresinin ortalaması, dik yönü artmış grupta diğer iki gruba göre istatistiksel olarak anlamlı derecede büyük bulunmuştur ( $p<0,001$ ).
- $(FH^\perp N)-Pg$  değerinin ortalama değerleri gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ( $p<0,001$ ). Dik yönü azalmış grubun ortalama değeri, dik yönü artmış ve normal gruba göre istatistiksel olarak anlamlı derecede büyük bulunmuştur.
- $Occl/SN^\circ$  ve  $FMA^\circ$  parametrelerinin ortalama değerleri, dik yönü azalmış grupta diğer iki gruba göre istatistiksel olarak anlamlı derecede küçük bulunmuştur ( $p<0,001$ ).
- Gonyal Açısı,  $ANB^\circ$  ve  $ANS-Me$  parametrelerinin ortalama değerleri gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ( $p<0,05$ ). Her üç parametre için de bu anlamlılık dik yönü azalmış ve artmış gruplar arasındadır. Dik yönü azalmış gruptaki ortalama değerler en küçük iken, dik yönü artmış grubun ortalama değeri ise en büyüktür.
- $\dot{U}1i/NA^\circ$ ,  $\dot{U}1i/PP^\circ$  ve  $IMPA$  parametrelerinin ortalama değerleri dik yönü azalmış ve artmış gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ( $p<0,05$ ). Dik yönü azalmış gruptaki ortalama değerler en büyük iken, dik yönü artmış grubun ortalama değerleri ise en küçüktür.
- $\dot{U}D-S$  (mm) parametresinin ortalama değeri dik yönü normal ve azalmış grup arasında istatistiksel olarak farklı bulunmuştur ( $p<0,05$ ). Dik yönü

normal gruptaki ortalama değer en büyük iken, dik yönü azalmış grubun ortalama değeri ise en kktr.

- SN/GoGn° ve SN/GoMe° aıllarının ortalama değerleri her  grupta da istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ( $p<0,001$ ). Dik yönü azalmış grubun ortalama değerleri en düşük iken, dik yönü artmış olan grubun ortalama değerleri en büyüktür.
- PYY/AYY oranı ise her  grupta da istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ( $p<0,001$ ). Dik yönü azalmış grubun ortalama değerleri en büyük iken, dik yönü artmış olan grubun ortalama değerleri en kktr.



**Tablo 6.** Grupların tedavi sonu (T2) lateral sefalometrik film ölçümlerinin karşılaştırılması.

	Ölçümler	Dik yönü	Dik yönü	Dik yönü	p
		azalmış grup	artmış grup	normal grup	
		$\bar{X} \pm Se$	$\bar{X} \pm Se$	$\bar{X} \pm Se$	
Maksiller iskeletsel	SNA°	81,40 <sup>b</sup> ± 0,78	77,81 <sup>a</sup> ± 0,83	81,49 <sup>b</sup> ± 0,83	<b>0,005</b>
	Co-A (mm)	82,66 ± 1,36	81,04 ± 1,60	80,08 ± 1,41	0,417
	(FH <sup>⊥</sup> N)-A (mm)	-0,84 ± 0,73	-2,32 ± 0,92	-0,95 ± 0,51	0,273
	ANS-PNS (mm)	49,52 ± 0,88	49,31 ± 1,08	49,36 ± 0,81	0,985
Mandibular iskeletsel	SNB°	81,24 <sup>b</sup> ± 0,63	76,09 <sup>a</sup> ± 0,57	80,31 <sup>b</sup> ± 0,77	<b>&lt;0,001</b>
	Pg-NB (mm)	1,63 ± 0,21	0,69 ± 0,39	1,31 ± 0,22	0,062
	Co-Gn (mm)	110,80 ± 2,01	111,86 ± 2,78	109,47 ± 2,09	0,767
	(FH <sup>⊥</sup> N)-Pg (mm)	-0,25 <sup>b</sup> ± 0,94	-6,82 <sup>a</sup> ± 1,57	-4,85 <sup>a</sup> ± 0,78	<b>&lt;0,001</b>
	Gonyal Açığı	126,64 <sup>a</sup> ± 1,37	132,84 <sup>b</sup> ± 1,86	130,21 <sup>ab</sup> ± 1,10	<b>0,013</b>
Maks-Mand	ANB°	0,18 <sup>a</sup> ± 0,46	1,69 <sup>b</sup> ± 0,53	1,19 <sup>ab</sup> ± 0,30	<b>0,050</b>
	Wits (mm)	-3,80 ± 0,59	-3,04 ± 0,62	-3,88 ± 0,76	0,652
Düzlemler arası	SN/PP°	6,60 ± 0,71	9,31 ± 0,85	8,69 ± 0,94	0,060
	Occl/SN°	14,21 <sup>a</sup> ± 0,93	20,29 <sup>b</sup> ± 0,87	17,62 <sup>b</sup> ± 1,02	<b>&lt;0,001</b>
	SN/GoGn°	29,48 <sup>a</sup> ± 0,64	41,04 <sup>b</sup> ± 0,99	34,56 <sup>c</sup> ± 0,67	<b>&lt;0,001</b>
	SN/GoMe°	31,18 <sup>a</sup> ± 0,50	43,60 <sup>b</sup> ± 0,80	37,06 <sup>c</sup> ± 0,77	<b>&lt;0,001</b>
	PP/MP°	25,33 <sup>a</sup> ± 1,03	33,83 <sup>b</sup> ± 1,30	27,92 <sup>a</sup> ± 0,85	<b>&lt;0,001</b>
	FMA°	23,45 <sup>a</sup> ± 0,72	33,01 <sup>b</sup> ± 1,00	30,19 <sup>b</sup> ± 0,76	<b>&lt;0,001</b>
Yüz yüksekliği	PYY (mm)	73,40 ± 1,23	68,48 ± 2,14	69,55 ± 1,20	0,052
	AYY (mm)	108,91 ± 2,13	115,97 ± 3,51	111,34 ± 1,93	0,148
	PYY/AYY %	67,51 <sup>a</sup> ± 0,50	59,10 <sup>b</sup> ± 0,69	62,17 <sup>c</sup> ± 0,47	<b>&lt;0,001</b>
	ANS-Me (mm)	60,07 <sup>a</sup> ± 1,51	67,19 <sup>b</sup> ± 2,05	62,40 <sup>ab</sup> ± 1,26	<b>0,011</b>
Dentoalveolar	Ü1i-NA (mm)	5,72 ± 0,51	4,50 ± 0,52	4,71 ± 0,52	0,206
	Ü1i/NA°	28,76 <sup>b</sup> ± 1,36	23,82 <sup>a</sup> ± 1,14	25,97 <sup>ab</sup> ± 1,57	<b>0,050</b>
	Ü1i/PP°	117,09 <sup>b</sup> ± 1,58	110,85 <sup>a</sup> ± 1,40	116,04 <sup>ab</sup> ± 1,59	<b>0,021</b>
	Al1-NB (mm)	2,18 ± 0,47	4,50 ± 0,52	2,16 ± 0,32	0,931
	Al1/NB°	17,98 ± 1,42	16,28 ± 1,89	16,62 ± 0,99	0,666
	Al1-(A-Pg) (mm)	1,44 ± 0,46	0,72 ± 0,62	1,01 ± 0,38	0,571
	IMPA°	85,36 <sup>b</sup> ± 1,79	76,68 <sup>a</sup> ± 2,10	79,57 <sup>ab</sup> ± 1,24	<b>0,003</b>
	FMIA°	71,20 ± 1,50	70,02 ± 1,88	69,97 ± 1,05	0,789
	İnterinsizal Açığı	133,11 ± 2,26	138,22 ± 2,60	136,31 ± 2,02	0,288
	Overjet (mm)	4,49 ± 0,39	4,72 ± 0,53	4,21 ± 0,32	0,692
	Overbite (mm)	1,36 ± 0,48	0,38 ± 0,50	1,15 ± 0,52	0,386
	Yumuşak doku	ÜD-S (mm)	-1,32 <sup>a</sup> ± 0,36	-0,26 <sup>ab</sup> ± 0,67	0,36 <sup>b</sup> ± 0,38
AD-S (mm)		-0,46 ± 0,39	0,03 ± 0,73	-0,81 ± 0,37	0,163
YD. Fasiyal Açığı		168,87 ± 1,18	165,41 ± 1,07	168,91 ± 0,87	0,058
Nazolabial Açığı		103,40 ± 2,56	110,33 ± 3,38	103,49 ± 2,75	0,184

İstatistiksel olarak anlamlı farklılıklar **koyu** olarak gösterilmiştir. **p**: ANOVA testi anlamlılık değeri. Aynı satırda aynı harfi taşıyan gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur ( $p > 0,05$ ).

#### 4.1.3. Gruplarda Tedavi ile Meydana Gelen Değişimlerin Lateral Sefalometrik Film Ölçüleriyle İncelenmesi

Tedavi sonu ve tedavi başında dik yönü azalmış, dik yönü normal ve dik yönü artmış gruplardan alınan lateral sefalometrik filmlerde çenelerin ve dişlerin sagittal ve vertikal yöndeki değişimleri; dişlerin kendi kaidelerine ve belirlenen farklı referans düzlemlere göre değişimleri ve yumuşak dokudaki değişiklikler değerlendirilmiştir. Üç gruba ait tedavi sonu ve başı değişim istatistikleri ve test sonuçları Tablo 7'de gösterilmiştir.

- Maksiller iskeletsel ölçümler incelendiğinde; gruplarının hepsinde tedavi sonunda  $SNA^\circ$  açısında istatistiksel olarak anlamlı miktarda artış görülmüştür ( $p \leq 0,001$ ). Tedavi ile birlikte Co-A ve  $(FH \perp N)$ -A uzunluğunda oluşan artış dik yönü azalmış ve artmış gruplarda istatistiksel olarak önemli bulunurken ( $p < 0,05$ ), dik yönü normal grupta oluşan artış ise istatistiksel olarak anlamlı değildir ( $p > 0,05$ ).
- Mandibular iskeletsel ölçümler incelendiğinde; tedavi sonunda dik yönü azalmış grubun gonyal açısında istatistiksel olarak anlamlı miktarda artış görülmüştür ( $p < 0,005$ ). Dik yönü artmış grupta; Pg-NB ve Co-Gn uzunluklarının ortalamalarında istatistiksel olarak önemli bir artış olurken ( $p < 0,05$ ), SNB açısında istatistiksel olarak önemli bir azalma meydana gelmiştir ( $p < 0,05$ ). Dik yönü normal grubun  $(FH \perp N)$ -Pg uzunluğunda tedavi ile meydana gelen azalma istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ( $p < 0,001$ ).
- Maksillo-mandibular iskeletsel ölçümler incelendiğinde; her üç grupta da tedavi sonucunda ANB ve Wits ortalama değerlerinde gözlenen artış istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ( $p \leq 0,001$ ).
- Düzlemler arası açısal ölçümler incelendiğinde; tedavi sonunda her üç grupta da SN/GoMe $^\circ$  ve PP/MP $^\circ$  açılarında görülen artış istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ( $p < 0,05$ ). Dik yönü azalmış ve dik yönü normal olan gruplarda SN/GoGn $^\circ$  ve FMA $^\circ$  açılarındaki artış istatistiksel olarak önemli bulunurken ( $p < 0,005$ ), bu açılar dik yönü artmış grupta da artmış ancak

istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ( $p>0,05$ ). Dik yönü artmış grupta Occl/SN° açısındaki azalma istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ( $p<0,05$ ).

- Yüz yüksekliği ölçümleri değerlendirildiğinde; AYY ve ANS-Me uzunluklarında tedavi ile birlikte her üç grupta da görülen artış istatistiksel olarak önemli görülmüştür ( $p<0,05$ ). PYY/AYY oranı dik yönü azalmış ve normal gruplarda istatistiksel olarak anlamlı bir azalma göstermiştir ( $p<0,05$ ).
- Dentoalveolar ölçümler değerlendirildiğinde; tedavi sonunda A1i/NB° , A1i-(A-Pg) ve IMPA° parametrelerinde her üç grupta da görülen azalma istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ( $p\leq 0,005$ ). Ü1i-NA (mm) ve overjet ortalama değerlerinde her üç grupta da bulunan artış istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ( $p<0,005$ ). Ü1i/NA° ve Ü1i/PP° açılarında dik yönü artmış ve normal gruplarda istatistiksel olarak anlamlı bir artış gözlenmiştir ( $p<0,005$ ). A1i-NB uzunluğunda dik yönü artmış grupta istatistiksel olarak anlamlı artış görülürken; dik yönü normal grupta ise istatistiksel olarak anlamlı bir azalma görülmüştür ( $p<0,005$ ). Dik yönü azalmış grupta oluşan azalma ise istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ( $p>0,05$ ). Dik yönü artmış gruptaki FMIA açısında görülen artış istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ( $p=0,005$ ).
- Yumuşak doku ölçümleri değerlendirildiğinde; tedavi sonunda ÜD-S uzunluğunda bulunan artış her üç grup için de istatistiksel olarak önemlidir ( $p<0,005$ ). Yumuşak doku (YD.) fasiyal açıda görülen azalma ise her üç grupta da istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ( $p\leq 0,001$ ).

**Tablo 7.** Gruplarda tedavi ile meydana gelen değişimlerin lateral sefalometrik film ölçümleriyle incelenmesi.

Ölçümler	Dik yönü azalmış grup				Dik yönü artmış grup				Dik yönü normal grup			
	T1		T2		T1		T2		T1		T2	
	$\bar{X} \pm Se$	p	$\bar{X} \pm Se$	p	$\bar{X} \pm Se$	p	$\bar{X} \pm Se$	p	$\bar{X} \pm Se$	p	$\bar{X} \pm Se$	p
<b>Maksiller</b>												
SNA°	79,15 ± 0,60	0,60	81,4 ± 0,78	<0,001	76,11 ± 0,59	0,84	77,81 ± 0,84	<0,001	79,14 ± 0,81	0,84	81,49 ± 0,84	0,001
Co-A (mm)	77,74 ± 1,49	1,36	82,66 ± 1,36	<0,001	76,14 ± 1,50	1,60	81,04 ± 1,60	<0,001	77,58 ± 1,35	1,41	80,08 ± 1,41	0,059
(FH⊥N)-A (mm)	-2,63 ± 0,47	0,73	-0,84 ± 0,73	0,023	-4,63 ± 0,69	0,92	-2,32 ± 0,92	<0,001	-1,55 ± 0,65	0,51	-0,95 ± 0,51	0,103
ANS-PNS (mm)	48,30 ± 1,05	0,88	49,52 ± 0,88	0,264	48,19 ± 0,99	1,08	49,31 ± 1,08	0,138	48,29 ± 0,92	0,81	49,36 ± 0,81	0,152
<b>Mandibular</b>												
SNB°	82,26 ± 0,60	0,64	81,24 ± 0,64	0,061	77,39 ± 0,68	0,57	76,09 ± 0,57	0,031	80,68 ± 0,69	0,77	80,31 ± 0,77	0,577
Pg-NB (mm)	1,54 ± 0,25	0,21	1,63 ± 0,21	0,707	0,26 ± 0,30	0,39	0,69 ± 0,39	0,037	0,98 ± 0,30	0,23	1,31 ± 0,23	0,120
Co-Gn (mm)	106,15 ± 2,12	2,01	110,80 ± 2,01	0,062	106,36 ± 2,55	2,78	111,86 ± 2,78	<0,001	106,85 ± 1,82	2,09	109,47 ± 2,09	0,088
(FH⊥N)-Pg (mm)	1,87 ± 0,89	0,95	-0,25 ± 0,95	0,058	-6,08 ± 1,13	1,57	-6,82 ± 1,57	0,515	0,07 ± 1,12	0,78	-4,85 ± 0,78	<0,001
Gonyal Açığı	123,91 ± 1,13	1,38	126,64 ± 1,38	0,021	134,03 ± 1,71	1,86	132,84 ± 1,86	0,437	129,40 ± 1,13	1,10	130,21 ± 1,10	0,428
<b>Maks-</b>												
ANB°	-3,14 ± 0,39	0,46	0,18 ± 0,46	<0,001	-1,29 ± 0,38	0,54	1,69 ± 0,54	<0,001	-1,54 ± 0,35	0,31	1,19 ± 0,31	<0,001
Wits (mm)	-6,78 ± 0,59	0,59	-3,80 ± 0,59	<0,001	-8,22 ± 0,70	0,62	-3,04 ± 0,62	<0,001	-6,60 ± 0,60	0,76	-3,88 ± 0,76	0,001
<b>Maks-</b>												
SN/PP°	7,38 ± 0,75	0,71	6,60 ± 0,71	0,211	9,61 ± 0,83	0,85	9,31 ± 0,85	0,537	9,25 ± 0,62	0,94	8,69 ± 0,94	0,509
Occl/SN°	14,15 ± 0,54	0,93	14,21 ± 0,93	0,936	22,33 ± 1,01	0,87	20,29 ± 0,87	0,007	17,53 ± 0,88	1,02	17,62 ± 1,02	0,936
SN/GoGn°	26,81 ± 0,54	0,65	29,48 ± 0,65	<0,001	39,62 ± 0,69	1,00	41,04 ± 1,00	0,124	33,13 ± 0,48	0,67	34,56 ± 0,67	0,003
SN/GoMe°	29,07 ± 0,54	0,51	31,18 ± 0,51	<0,001	41,99 ± 0,64	0,81	43,60 ± 0,81	0,039	35,41 ± 0,27	0,77	37,06 ± 0,77	0,050
<b>Düzlemler arası</b>												
PP/MP°	21,73 ± 0,99	1,04	25,33 ± 1,04	<0,001	31,53 ± 1,18	1,30	33,83 ± 1,30	0,018	26,14 ± 0,71	0,85	27,92 ± 0,85	0,011
FMA°	21,37 ± 0,80	0,72	23,45 ± 0,72	0,002	32,70 ± 0,84	1,01	33,01 ± 1,01	0,992	26,46 ± 0,48	0,76	30,19 ± 0,76	<0,001

İstatistiksel olarak anlamlı farklılıklar koyu olarak gösterilmiştir. p: Eşleştirilmiş örneklem t-testi anlamlılık değeri.

**Tablo 7.** Gruplarda tedavi ile meydana gelen değişimlerin lateral sefalometrik film ölçümleriyle incelenmesi. (Devam 1)

	Dik yönü azalmış grup			Dik yönü artmış grup			Dik yönü normal grup			
	T1	T2	p	T1	T2	p	T1	T2	p	
	$\bar{X} \pm Se$	$\bar{X} \pm Se$		$\bar{X} \pm Se$	$\bar{X} \pm Se$		$\bar{X} \pm Se$	$\bar{X} \pm Se$		
Yüz yüksekliği	PYY (mm)	70,83 ± 1,65	73,40 ± 1,23	0,147	66,86 ± 1,77	68,48 ± 2,14	0,127	68,52 ± 1,40	69,55 ± 1,20	0,280
	AYY (mm)	102,60 ± 1,97	108,91 ± 2,13	<b>0,020</b>	110,71 ± 2,74	115,97 ± 3,51	<b>0,003</b>	106,46 ± 1,70	111,34 ± 1,93	<b>0,024</b>
	PYY/AYY %	68,85 ± 0,43	67,51 ± 0,50	<b>0,020</b>	58,49 ± 1,21	59,10 ± 0,70	0,565	63,86 ± 0,32	62,17 ± 0,48	<b>&lt;0,001</b>
	ANS-Me (mm)	55,79 ± 1,37	60,07 ± 1,51	<b>0,002</b>	62,52 ± 1,72	67,19 ± 2,05	<b>&lt;0,001</b>	59,35 ± 1,07	62,40 ± 1,26	<b>0,001</b>
	Ü1i-NA (mm)	4,63 ± 0,48	5,72 ± 0,51	<b>0,015</b>	2,68 ± 0,51	4,50 ± 0,52	<b>0,002</b>	2,73 ± 0,54	4,71 ± 0,52	<b>&lt;0,001</b>
Dentoalveolar	Ü1i/NA°	28,00 ± 1,44	28,76 ± 1,37	0,540	20,64 ± 1,41	23,82 ± 1,15	<b>0,020</b>	23,34 ± 1,48	25,97 ± 1,57	<b>0,043</b>
	Ü1i/PP°	114,51 ± 1,75	117,09 ± 1,58	0,066	106,64 ± 1,42	110,85 ± 1,40	<b>0,004</b>	112,42 ± 1,46	116,04 ± 1,59	<b>0,004</b>
	A1i-NB (mm)	2,65 ± 0,43	2,18 ± 0,47	0,152	2,58 ± 0,60	4,50 ± 0,52	<b>0,002</b>	3,09 ± 0,24	2,16 ± 0,32	<b>0,002</b>
	A1i/NB°	20,68 ± 1,37	17,98 ± 1,42	<b>0,005</b>	19,83 ± 1,57	16,28 ± 1,89	<b>&lt;0,001</b>	20,40 ± 0,83	16,62 ± 0,99	<b>&lt;0,001</b>
	A1i-(A-Pg) (mm)	3,82 ± 0,44	1,44 ± 0,46	<b>&lt;0,001</b>	3,30 ± 0,50	0,72 ± 0,62	<b>&lt;0,001</b>	3,43 ± 0,35	1,01 ± 0,38	<b>&lt;0,001</b>
Yumuşak doku	IMPA°	89,53 ± 1,79	85,36 ± 1,79	<b>&lt;0,001</b>	80,24 ± 1,48	76,68 ± 2,11	<b>&lt;0,001</b>	83,59 ± 1,23	79,57 ± 1,25	<b>0,001</b>
	FMIA°	69,34 ± 1,50	71,20 ± 1,50	0,072	67,02 ± 1,66	70,02 ± 1,88	<b>0,005</b>	69,34 ± 1,14	69,97 ± 1,05	0,551
	İnterinsizal Açı	134,44 ± 2,52	133,11 ± 2,26	0,466	140,80 ± 2,71	138,22 ± 2,60	0,055	137,37 ± 1,58	136,31 ± 2,02	0,471
	Overjet (mm)	-1,74 ± 0,50	4,49 ± 0,39	<b>&lt;0,001</b>	-1,63 ± 0,33	4,72 ± 0,53	<b>&lt;0,001</b>	-1,65 ± 0,39	4,21 ± 0,32	<b>&lt;0,001</b>
	Overbite (mm)	1,90 ± 0,61	1,36 ± 0,48	0,399	1,20 ± 0,66	0,38 ± 0,50	0,276	1,01 ± 0,49	1,15 ± 0,52	0,848
Yumuşak doku	ÜD-S (mm)	-2,15 ± 0,45	-1,32 ± 0,36	<b>0,032</b>	-2,48 ± 0,66	-0,26 ± 0,67	<b>&lt;0,001</b>	-2,55 ± 0,49	0,36 ± 0,38	<b>&lt;0,001</b>
	AD-S (mm)	0,17 ± 0,51	-0,46 ± 0,39	0,125	0,05 ± 0,85	0,03 ± 0,73	0,974	0,00 ± 0,41	-0,81 ± 0,37	0,051
	YD. Fasiyal Açı	175,60 ± 1,29	168,87 ± 1,18	<b>&lt;0,001</b>	172,27 ± 1,14	165,41 ± 1,07	<b>&lt;0,001</b>	172,98 ± 1,35	168,91 ± 0,87	<b>0,001</b>
	Nazolabial Açı	101,99 ± 3,18	103,40 ± 2,56	0,671	111,45 ± 3,67	110,33 ± 3,38	0,646	108,07 ± 3,53	103,49 ± 2,75	0,054

İstatistiksel olarak anlamlı farklılıklar koyu olarak gösterilmiştir. p: Eşleştirilmiş örneklem t-testi anlamlılık değeri.



#### 4.1.4. Gruplarda Tedavi ile Meydana Gelen Değişikliklerin (T2-T1) Karşılaştırılması

Dik yönü azalmış, artmış ve normal grupların tedavi etkinliklerini değerlendirmek için tedavi sonrası değerlerden tedavi öncesi değerler çıkarılarak her bir değişken için tedavi farklılığı elde edildi. Üç grubun tedavi sonu ve başı farklarının istatistikleri ve test sonuçları Tablo 8’de gösterilmiştir.

- Maksiller iskeletsel ölçümler incelendiğinde; her üç grupta tedavi sonunda meydana gelen maksiler protraksiyon miktarının benzer olduğu görüldü.  $SNA^0$ , Co-A,  $(FH\perp N)-A$ , ANS-PNS parametreleri gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadı ( $p>0,05$ ).
- Mandibular iskeletsel ölçümler incelendiğinde;  $SNB^0$ , Pg-NB, Co-Gn ve Gonyal açı ortalama değerlerindeki değişikliklerin gruplar arasında istatistiksel olarak benzer olduğu görüldü ( $p>0,05$ ).  $(FH\perp N)-Pg$  ölçümünde ise tedavi sonunda dik yönü artmış grupta meydana gelen 0,74 mm’lik ve dik yönü normal grupta meydana gelen 4,92 mm’lik azalmalar bu iki grup arasında istatistiksel olarak farklı bulunmuştur ( $p<0,05$ ).
- Maksillo-Mandibular ölçümler değerlendirildiğinde; ANB açısındaki artışta gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadı ( $p>0,05$ ). Wits ölçümünde ise tedavi sonunda meydana gelen artış dik yönü artmış ve normal olan gruplar arasında dik yönü artmış grupta daha yüksek olacak şekilde istatistiksel olarak farklı bulunmuştur ( $p<0,05$ ).
- Düzlemler arası ölçümler değerlendirildiğinde;  $SN/PP^0$ ,  $Occl/SN^0$ ,  $SN/GoGn^0$ ,  $SN/GoMe^0$  ve  $PP/MP^0$  açılarındaki değişimler istatistiksel olarak anlamlı bir fark göstermedi ( $p>0,05$ ).  $FMA^0$  açısında tedavi sonunda meydana gelen artış gruplar arasında istatistiksel olarak farklı bulunmuştur ( $p<0,05$ ). Dik yönü artmış gruptaki artış miktarı, dik yönü azalmış ve normal gruba göre istatistiksel olarak daha küçük bulunmuştur.
- Yüz yüksekliği ölçümleri değerlendirildiğinde; PYY, AYY ve ANS-Me uzunluklarında meydana gelen artışın gruplar arasında benzer olduğu tespit

edildi ( $p>0,05$ ). Tedavi sonunda PYY/AYY oranında, dik yönü artmış grupta meydana gelen artış ve dik yönü normal grupta meydana gelen azalma arasında istatistiksel olarak farklı bulunmuştur ( $p<0,05$ ).

- Dentoalveolar ölçümlerin tamamındaki (Ü1i-NA (mm), Ü1i/NA°, Ü1i/PP°, A1i-NB (mm), A1i/NB°, A1i-(A-Pg), IMPA°, FMIA°, İnterinsizal Açı, Overjet ve Overbite) değişimler tüm gruplarda benzer bulundu ( $p>0,05$ ).
- Yumuşak doku ölçümleri değerlendirildiğinde; AD-S (mm), Yumuşak doku Fasiyal Açı ve Nazolabial Açılarda meydana gelen değişimler, gruplar arasında farklı bulunmamıştır ( $p>0,05$ ). ÜD-S uzunluğundaki artış, dik yönü normal grupta dik yönü azalmış gruba göre istatistiksel olarak daha fazla bulunmuştur ( $p<0,005$ ).

**Tablo 8.** Gruplarda tedavi ile meydana gelen değişikliklerin (T2-T1) karşılaştırılması.

	Ölçümler	Dik yönü azalmış grup	Dik yönü artmış grup	Dik yönü normal grup	p
		T2-T1	T2-T1	T2-T1	
Maksiller iskeletsel	SNA°	2,25 ± 0,56	1,69 ± 0,49	2,35 ± 0,60	0,701
	Co-A (mm)	4,92 ± 1,57	4,89 ± 0,99	2,50 ± 1,25	0,351
	(FH <sup>⊥</sup> N)-A (mm)	1,79 ± 0,73	2,31 ± 0,60	0,60 ± 0,35	0,062
	ANS-PNS (mm)	1,22 ± 1,07	1,12 ± 0,71	1,07 ± 0,72	0,992
Mandibular iskeletsel	SNB°	-1,03 ± 0,52	-1,29 ± 0,54	-0,37 ± 0,64	0,519
	Pg-NB (mm)	0,08 ± 0,21	0,42 ± 0,18	0,34 ± 0,21	0,484
	Co-Gn (mm)	4,64 ± 2,35	5,50 ± 0,93	2,62 ± 1,45	0,537
	(FH <sup>⊥</sup> N)-Pg (mm)	-2,12 <sup>ab</sup> ± 1,05	-0,74 <sup>b</sup> ± 1,11	-4,92 <sup>a</sup> ± 0,80	<b>0,018</b>
	Gonyal Açığı	2,72 ± 1,09	-1,19 ± 1,50	0,80 ± 0,99	0,077
Maks-Mand	ANB°	3,31 ± 0,35	2,99 ± 0,41	2,73 ± 0,31	0,476
	Wits (mm)	2,99 <sup>ab</sup> ± 0,53	5,18 <sup>b</sup> ± 0,86	2,72 <sup>a</sup> ± 0,71	<b>0,039</b>
Düzlemler arası	SN/PP°	-0,78 ± 0,61	-0,29 ± 0,46	-0,56 ± 0,83	0,881
	Occl/SN°	0,06 ± 0,78	-2,03 ± 0,66	0,09 ± 1,04	0,181
	SN/GoGn°	2,67 ± 0,64	1,42 ± 0,87	1,43 ± 0,43	0,274
	SN/GoMe°	2,11 ± 0,39	1,61 ± 0,71	1,65 ± 0,79	0,817
	PP/MP°	3,60 ± 0,86	2,30 ± 0,86	2,61 ± 0,46	0,230
	FMA°	2,08 <sup>b</sup> ± 0,57	0,31 <sup>a</sup> ± 0,59	3,73 <sup>b</sup> ± 0,62	<b>&lt;0,001</b>
Yüz yükseklığı	PYY (mm)	2,57 ± 1,71	1,62 ± 1,00	1,03 ± 0,92	0,693
	AYY (mm)	6,31 ± 2,51	5,26 ± 1,47	4,88 ± 1,99	0,879
	PYY/AYY %	-1,34 <sup>ab</sup> ± 0,53	0,61 <sup>b</sup> ± 1,03	-1,69 <sup>a</sup> ± 0,36	<b>0,044</b>
	ANS-Me (mm)	4,28 ± 1,23	4,68 ± 1,01	3,05 ± 0,82	0,543
Dentoalveolar	Ü1i-NA (mm)	1,09 ± 0,41	1,83 ± 0,49	1,98 ± 0,41	0,284
	Ü1i/NA°	0,76 ± 1,22	3,18 ± 1,22	2,63 ± 1,21	0,343
	Ü1i/PP°	2,58 ± 1,33	4,21 ± 1,25	3,62 ± 1,10	0,646
	A1i-NB (mm)	-0,47 ± 0,32	-0,64 ± 0,17	-0,93 ± 0,26	0,471
	A1i/NB°	-2,70 ± 0,85	-3,56 ± 0,64	-3,78 ± 0,84	0,592
	A1i-(A-Pg) (mm)	-2,38 ± 0,37	-2,58 ± 0,36	-2,42 ± 0,32	0,921
	IMPA°	-4,17 ± 0,95	-3,56 ± 0,75	-4,02 ± 1,07	0,905
	FMIA°	1,86 ± 0,98	3,00 ± 0,92	0,63 ± 1,05	0,281
	İnterinsizal Açığı	-1,33 ± 1,79	-2,58 ± 1,24	-1,06 ± 1,43	0,788
	Overjet (mm)	6,23 ± 0,46	6,35 ± 0,66	5,85 ± 0,45	0,778
Overbite (mm)	-0,55 ± 0,63	-0,82 ± 0,72	0,14 ± 0,69	0,609	
Yumuşak doku	ÜD-S (mm)	0,83 <sup>a</sup> ± 0,36	2,23 <sup>ab</sup> ± 0,43	2,91 <sup>b</sup> ± 0,51	<b>0,004</b>
	AD-S (mm)	-0,63 ± 0,40	-0,02 ± 0,57	-0,81 ± 0,37	0,059
	YD. Fasiyal Açığı	-6,73 ± 0,95	-6,86 ± 1,19	-4,07 ± 1,02	0,107
	Nazolabial Açığı	1,41 ± 3,27	-1,12 ± 2,39	-4,58 ± 2,23	0,290

İstatistiksel olarak anlamlı farklılıklar **koyu** olarak gösterilmiştir. p: ANOVA testi anlamlılık değeri. Aynı satırda aynı harfi taşıyan gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur(p>0,05)

#### 4.1.5. Total Çakıştırma Ölçümlerinde Tedaviyle Oluşan Değişikliklerin İncelenmesi

Dik yönü azalmış, artmış ve normal grupların total çakıştırma ölçüm ve istatistikleri Tablo 9’da gösterilmiştir.

- Dik yönü azalmış grupta tedavi başına göre; A-y, A-x, ANS-y, ANS-x, PNS-y, PNS-x, B-x, Pg-x, Me-x, Co-x, Pn-y, Pn-x, Ls-y, Ls-x, Li-x, Pg’-x, Sn’-y ve Sn’-x ölçümlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir artış bulunmuştur ( $p<0,05$ ). B-y, Pg-y, Me-y, Li-y ve Pg’-y ölçümlerinde ise anlamlı bir azalma meydana gelmiştir ( $p<0,05$ ). Co-y ölçümlerinde ise istatistiksel bir fark bulunamamıştır ( $p>0,05$ ).
- Dik yönü artmış grupta tedavi başına göre; A-y, A-x, ANS-y, ANS-x, , PNS-x, B-x, Pg-x, Me-x, Pn-y, Pn-x, Ls-y, Ls-x, Li-x, Pg’-x ve Sn’-y ölçümlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir artış bulunmuştur ( $p<0,05$ ). B-y, Pg-y, Me-y, Li-y ve Pg’-y ölçümlerinde ise anlamlı bir azalma meydana gelmiştir ( $p<0,05$ ). PNS-y, Sn’-x, Co-y, ve Co-x ölçümlerinde ise istatistiksel bir fark bulunamamıştır ( $p>0,05$ ).
- Dik yönü artmış grupta tedavi başına göre; A-y, A-x, ANS-x, PNS-x, B-x, Pg-x, Me-x, Co-x, Pn-y, Pn-x, Ls-y, Ls-x, Li-x, Pg’-x ve Sn’-x ölçümlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir artış bulunmuştur ( $p<0,05$ ). B-y, Pg-y, Me-y, Li-y ve Pg’-y ölçümlerinde ise anlamlı bir azalma meydana gelmiştir ( $p<0,05$ ). ANS-y, PNS-y, Co-y ve Sn’-y ölçümlerinde ise istatistiksel bir fark bulunmamıştır ( $p>0,05$ ).

**Tablo 9.** Total çakıştırma yapılan boyutsal ölçümlerde tedaviyle oluşan değışikliklerin incelenmesi.

Ölçümler	Dik yönü azalmış grup				Dik yönü artmış grup				Dik yönü normal grup			
	T1	T2	p	T1	T2	p	T1	T2	p	T1	T2	p
	$\bar{X} \pm Se$	$\bar{X} \pm Se$		$\bar{X} \pm Se$	$\bar{X} \pm Se$		$\bar{X} \pm Se$	$\bar{X} \pm Se$		$\bar{X} \pm Se$	$\bar{X} \pm Se$	
<b>A-yTot</b>	51,86 ± 0,97	53,75 ± 0,99	<0,001	48,25 ± 1,14	49,76 ± 1,09	<0,001	52,19 ± 0,83	53,75 ± 0,87	<0,001	52,19 ± 0,83	53,75 ± 0,87	<0,001
<b>A-xTot</b>	45,96 ± 1,08	47,26 ± 1,09	<b>0,002</b>	50,60 ± 2,01	52,02 ± 2,05	<b>0,024</b>	46,24 ± 1,25	47,98 ± 1,11	<b>0,004</b>	46,24 ± 1,25	47,98 ± 1,11	<b>0,004</b>
<b>ANS-y</b>	56,22 ± 0,89	58,39 ± 1,16	<b>0,001</b>	52,29 ± 1,17	53,18 ± 1,33	<b>0,025</b>	56,42 ± 0,87	57,02 ± 0,89	0,115	56,42 ± 0,87	57,02 ± 0,89	0,115
<b>ANS-x</b>	42,40 ± 1,00	44,03 ± 1,08	<0,001	45,26 ± 1,71	46,65 ± 1,71	<b>0,03</b>	42,08 ± 1,21	43,98 ± 1,13	<b>0,019</b>	42,08 ± 1,21	43,98 ± 1,13	<b>0,019</b>
<b>PNS-y</b>	13,09 ± 0,74	14,35 ± 0,61	<b>0,002</b>	9,58 ± 0,81	9,77 ± 0,91	0,113	12,33 ± 0,57	13,12 ± 0,51	0,099	12,33 ± 0,57	13,12 ± 0,51	0,099
<b>PNS-x</b>	40,94 ± 0,57	42,44 ± 0,69	<0,001	42,28 ± 0,95	43,69 ± 0,97	<0,001	40,42 ± 0,78	42,09 ± 0,86	<b>0,006</b>	40,42 ± 0,78	42,09 ± 0,86	<b>0,006</b>
<b>B-yTot</b>	53,08 ± 1,40	51,46 ± 1,43	<0,001	44,95 ± 1,80	42,28 ± 1,94	<0,001	51,21 ± 1,36	49,92 ± 1,43	<0,001	51,21 ± 1,36	49,92 ± 1,43	<0,001
<b>B-xTot</b>	78,82 ± 1,48	82,80 ± 1,51	<0,001	86,41 ± 2,48	89,74 ± 2,48	<0,001	81,83 ± 1,52	85,61 ± 1,72	<0,001	81,83 ± 1,52	85,61 ± 1,72	<0,001
<b>Pg-yTot</b>	54,26 ± 1,55	52,27 ± 1,57	<0,001	44,28 ± 1,95	41,37 ± 2,15	<b>0,003</b>	52,21 ± 1,36	50,63 ± 1,42	<0,001	52,21 ± 1,36	50,63 ± 1,42	<0,001
<b>Pg-xTot</b>	88,81 ± 1,32	92,70 ± 1,56	<0,001	96,39 ± 2,53	100,52 ± 2,75	<b>0,001</b>	91,76 ± 1,58	95,90 ± 1,65	<0,001	91,76 ± 1,58	95,90 ± 1,65	<0,001
<b>Me-yTot</b>	48,93 ± 1,62	46,79 ± 1,60	<0,001	38,89 ± 2,14	36,79 ± 2,20	<0,001	48,00 ± 1,59	46,03 ± 1,67	<0,001	48,00 ± 1,59	46,03 ± 1,67	<0,001
<b>Me-xTot</b>	95,25 ± 1,43	99,42 ± 1,56	<0,001	102,08 ± 2,53	105,69 ± 2,51	<0,001	98,20 ± 1,67	102,13 ± 1,80	<0,001	98,20 ± 1,67	102,13 ± 1,80	<0,001

*İstatistiksel olarak anlamlı farklılıklar koyu olarak gösterilmiştir. p: Eşleştirilmiş örneklem t-testi anlamlılık değeri.*

**Tablo 9.** Total çakıştırma yapılan boyutsal ölçümlerde tedaviyle oluşan değışikliklerin incelenmesi. (Devam 1)

Ölçümler	Dik yönü azalmış grup				Dik yönü artmış grup				Dik yönü normal grup			
	T1	T2	$\bar{X} \pm Se$	p	T1	T2	$\bar{X} \pm Se$	p	T1	T2	$\bar{X} \pm Se$	p
Co-yTot	17,49 ± 0,71	17,61 ± 0,69	17,87 ± 0,91	0,517	17,87 ± 0,91	17,68 ± 0,94	0,236	0,236	15,95 ± 0,88	16,06 ± 0,83	0,591	0,591
Co-xTot	19,90 ± 0,65	20,97 ± 0,65	18,32 ± 1,08	<b>0,004</b>	18,32 ± 1,08	18,73 ± 1,80	0,443	0,443	18,69 ± 0,53	19,53 ± 0,56	<b>0,008</b>	<b>0,008</b>
Pn-yTot	79,08 ± 1,11	80,82 ± 1,30	76,20 ± 1,36	<b>0,019</b>	76,20 ± 1,36	78,40 ± 1,24	< <b>0,001</b>	< <b>0,001</b>	77,72 ± 0,78	80,26 ± 0,76	<b>0,001</b>	<b>0,001</b>
Pn-xTot	35,91 ± 1,37	37,10 ± 1,50	39,49 ± 2,39	<b>0,016</b>	39,49 ± 2,39	41,87 ± 2,75	<b>0,046</b>	<b>0,046</b>	35,37 ± 1,31	36,67 ± 1,47	<b>0,029</b>	<b>0,029</b>
Ls-yTot	68,25 ± 1,26	70,56 ± 1,33	62,35 ± 1,40	< <b>0,001</b>	62,35 ± 1,40	65,65 ± 1,46	< <b>0,001</b>	< <b>0,001</b>	66,77 ± 1,14	69,51 ± 1,17	< <b>0,001</b>	< <b>0,001</b>
Ls-xTot	58,37 ± 1,17	60,75 ± 1,32	63,23 ± 2,00	< <b>0,001</b>	63,23 ± 2,00	65,99 ± 2,10	<b>0,002</b>	<b>0,002</b>	59,24 ± 1,30	62,26 ± 1,42	< <b>0,001</b>	< <b>0,001</b>
Li-yTot	68,55 ± 1,38	66,27 ± 1,42	61,96 ± 1,62	< <b>0,001</b>	61,96 ± 1,62	60,51 ± 1,56	< <b>0,001</b>	< <b>0,001</b>	67,06 ± 1,32	65,91 ± 1,37	< <b>0,001</b>	< <b>0,001</b>
Li-xTot	67,99 ± 1,42	71,60 ± 1,48	74,52 ± 2,44	< <b>0,001</b>	74,52 ± 2,44	78,29 ± 2,33	< <b>0,001</b>	< <b>0,001</b>	69,62 ± 1,50	73,23 ± 1,52	< <b>0,001</b>	< <b>0,001</b>
Pog'-yTot	65,09 ± 1,48	63,36 ± 1,54	54,13 ± 1,82	< <b>0,001</b>	54,13 ± 1,82	52,43 ± 1,99	<b>0,009</b>	<b>0,009</b>	62,48 ± 1,72	60,79 ± 1,84	< <b>0,001</b>	< <b>0,001</b>
Pog'-xTot	89,29 ± 1,47	92,36 ± 1,29	97,27 ± 2,61	<b>0,001</b>	97,27 ± 2,61	99,32 ± 2,62	<b>0,03</b>	<b>0,03</b>	92,06 ± 1,51	95,17 ± 1,65	< <b>0,001</b>	< <b>0,001</b>
Sn'-yTot	66,43 ± 1,07	68,40 ± 1,18	62,83 ± 1,25	< <b>0,001</b>	62,83 ± 1,25	64,92 ± 1,30	< <b>0,001</b>	< <b>0,001</b>	66,23 ± 1,06	67,36 ± 0,98	0,068	0,068
Sn'-xTot	46,98 ± 1,24	48,67 ± 1,32	50,68 ± 2,03	<b>0,001</b>	50,68 ± 2,03	51,90 ± 2,15	0,075	0,075	46,59 ± 1,18	48,31 ± 1,28	<b>0,012</b>	<b>0,012</b>

*İstatistiksel olarak anlamlı farklılıklar koyu olarak gösterilmiştir. p: Eşleştirilmiş örneklem t-testi anlamlılık değeri*

#### 4.1.6. Lokal akıştırma ölçümlerinde Tedaviyle Oluşan Değişikliklerin İncelenmesi

Dik yönü azalmış, artmış ve normal grupların maksiller lokal çakıştırma ölçüm ve istatistikleri Tablo 10’da, mandibular lokal çakıştırma ölçüm ve istatistikleri Tablo 11’de gösterilmiştir.

- Maksiller lokal ölçümlerde her üç grupta da; Ü1-yMax, Ü1-xMax, Ü6-yMax ve Ü6-xMax ortalama değerlerinde tedavi ile birlikte anlamlı bir artış meydana gelmiştir ( $p<0,05$ ).
- Mandibular lokal ölçümlerde; her üç grupta da alt keser dişlerde horizontal yönde yapılan ölçümde (A1-yMand) tedavi ile birlikte istatistiksel olarak anlamlı bir azalma görülürken ( $p<0,001$ ), vertikal yönde yapılan ölçümde (A1-xMand) ise istatistiksel olarak anlamlı bir artış görölmektedir ( $p<0,005$ ). Alt molar dişlerin vertikal (A6-xMand) ve horizontal (A6-yMand) ölçümünde tedavi ile beraber dik yönü artmış ve normal gruplarda istatistiksel olarak bir fark bulunmazken ( $p>0,05$ ); dik yönü azalmış grupta alt moların vertikal ölçümünde tedavi ile birlikte istatistiksel olarak anlamlı bir artış bulunmuştur ( $p=0,004$ ).

**Tablo 10.** Maksiller lokal çakıştırma yapılan boyutsal ölçümlerde tedaviyle oluşan değışiklikler

Ölçümler	Dik yönü azalmış grup			Dik yönü artmış grup			Dik yönü normal grup		
	T1	T2	p	T1	T2	p	T1	T2	p
Ü1-yMax	47,04 ± 0,91	49,99 ± 1,00	<0,001	43,91 ± 0,84	47,18 ± 0,83	<0,001	46,02 ± 0,66	48,62 ± 0,55	0,001
Ü1-xMax	21,62 ± 0,70	22,97 ± 0,60	0,008	24,44 ± 1,00	25,70 ± 0,96	0,026	22,79 ± 0,67	24,48 ± 0,52	<0,001
Ü6-yMax	20,22 ± 0,84	22,22 ± 0,76	0,001	17,80 ± 0,71	19,46 ± 0,85	<0,001	19,50 ± 0,56	21,06 ± 0,66	0,001
Ü6-xMax	17,32 ± 0,42	19,02 ± 0,43	<0,001	17,13 ± 0,59	19,18 ± 0,49	<0,001	17,55 ± 0,36	18,90 ± 0,39	<0,001

İstatistiksel olarak anlamlı farklılıklar koyu olarak gösterilmiştir. p: Eşleştirilmiş örneklem t-testi anlamlılık değeri.

**Tablo 11.** Mandibular lokal çakıştırma yapılan boyutsal ölçümlerde tedaviyle oluşan değışiklikler

Ölçümler	Dik yönü azalmış grup			Dik yönü artmış grup			Dik yönü normal grup		
	T1	T2	p	T1	T2	p	T1	T2	p
A1-yMand	57,50 ± 0,87	55,17 ± 0,89	<0,001	53,61 ± 1,56	50,05 ± 1,76	<0,001	56,27 ± 0,77	53,76 ± 0,88	<0,001
A1-xMand	30,80 ± 0,59	32,40 ± 0,61	<0,001	31,75 ± 0,79	32,90 ± 0,71	0,002	32,29 ± 0,85	33,69 ± 0,82	<0,001
A6-yMand	32,28 ± 0,76	32,75 ± 0,83	0,219	29,27 ± 1,37	29,04 ± 1,31	0,363	32,00 ± 0,87	31,47 ± 0,75	0,250
A6-xMand	23,04 ± 0,58	23,99 ± 0,61	0,004	23,72 ± 0,70	24,06 ± 0,63	0,227	24,24 ± 0,68	24,15 ± 0,59	0,843

İstatistiksel olarak anlamlı farklılıklar koyu olarak gösterilmiştir. p: Eşleştirilmiş örneklem t-testi anlamlılık değeri.



#### **4.1.7. Total Çakıştırma Ölçümlerinde Tedavi ile Meydana Gelen Değişikliklerin Gruplar Arası Karşılaştırılması**

Dik yönü azalmış, artmış ve normal grupların total çakıştırma ölçümlerinin tedavi etkinliklerini değerlendirmek için tedavi sonrası değerlerden tedavi öncesi değerler çıkarılarak her bir değişken için tedavi farklılığı elde edildi. Üç grubun tedavi sonu ve başı farklarının ortalama değerleri ve istatistikleri Tablo 12’de gösterilmiştir.

- ANS noktasının horizontal ölçümünde (ANS-yTot) tedavi sonunda meydana gelen artış dik yönü azalmış ve normal olan gruplar arasında istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ( $p<0,05$ ). Dik yönü azalmış gruptaki artış, dik yönü normal gruptaki artıştan daha fazladır.
- PNS noktasının horizontal ölçümünde (PNS-yTot) tedavi sonunda meydana gelen değişim dik yönü azalmış ve artmış gruplar arasında istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ( $p<0,05$ ). Dik yönü azalmış gruptaki artış, dik yönü artmış gruptaki artıştan daha fazladır.
- Diğer parametrelerdeki değişimler her üç grupta da benzer bulunmuştur ( $p>0,05$ ).

#### **4.1.8. Lokal Çakıştırma Ölçümlerinde Tedavi ile Meydana Gelen Değişikliklerin Gruplar Arası Karşılaştırılması**

Her üç grupta da maksiller lokal çakıştırma ölçümleri incelendiğinde; parametrelerin ortalama değerlerinde meydana gelen artışlar benzer bulunmuştur ( $p>0,05$ ; Tablo 13).

Mandibular lokal çakıştırma ölçümleri de incelendiğinde; parametrelerin ortalama değerlerindeki değişimler gruplarda benzer bulunmuştur ( $p>0,05$ ; Tablo 14).

**Tablo 12.** Total çakıştırma ölçümlerinde tedaviyle meydana gelen değışikliklerin gruplar arası karşılaştırılması.

Ölçümler	Dik yönü azalmış grup	Dik yönü artmış grup	Dik yönü normal grup	p
	T2-T1	T2-T1	T2-T1	
	$\bar{X} \pm Se$	$\bar{X} \pm Se$	$\bar{X} \pm Se$	
A-yTot	1,90 ± 0,22	1,51 ± 0,26	1,56 ± 0,21	0,520
A-xTot	1,30 ± 0,38	1,42 ± 0,57	1,74 ± 0,54	0,793
ANS-yTot	2,17 <sup>a</sup> ± 0,58	0,89 <sup>ab</sup> ± 0,35	0,60 <sup>b</sup> ± 0,36	<b>0,041</b>
ANS-xTot	1,63 ± 0,39	1,39 ± 0,58	1,90 ± 0,74	0,834
PNS-yTot	1,26 <sup>a</sup> ± 0,29	0,19 <sup>b</sup> ± 0,33	0,80 <sup>ab</sup> ± 0,45	<b>0,023</b>
PNS-xTot	1,50 ± 0,34	1,41 ± 0,31	1,67 ± 0,54	0,909
B-yTot	-1,62 ± 0,20	-2,67 ± 0,51	-1,29 ± 0,26	0,055
B-xTot	3,99 ± 0,65	3,33 ± 0,74	3,78 ± 0,73	0,812
Pg-yTot	-1,99 ± 0,30	-2,91 ± 0,84	-1,59 ± 0,30	0,174
Pg-xTot	3,88 ± 0,71	4,14 ± 1,06	4,14 ± 0,64	0,964
Me-yTot	-2,14 ± 0,33	-2,09 ± 0,37	-1,97 ± 0,39	0,935
Me-xTot	4,17 ± 0,74	3,61 ± 0,77	3,93 ± 0,67	0,869
Co-yTot	0,12 ± 0,18	-0,20 ± 0,16	0,11 ± 0,20	0,435
Co-xTot	1,08 ± 0,33	0,42 ± 0,53	0,84 ± 0,28	0,474
Pn-yTot	1,74 ± 0,69	2,20 ± 0,43	2,54 ± 0,64	0,641
Pn-xTot	1,19 ± 0,45	2,38 ± 1,09	1,30 ± 0,55	0,440
Ls-yTot	2,31 ± 0,36	3,30 ± 0,40	2,74 ± 0,56	0,328
Ls-xTot	2,37 ± 0,55	2,76 ± 0,72	3,02 ± 0,67	0,756
Li-yTot	-2,22 ± 0,29	-1,44 ± 0,22	-1,15 ± 0,25	0,449
Li-xTot	3,61 ± 0,79	3,76 ± 0,83	3,61 ± 0,84	0,990
Pog'-yTot	-1,73 ± 0,35	-1,70 ± 0,56	-1,69 ± 0,34	0,997
Pog'-xTot	3,07 ± 0,83	2,05 ± 0,86	3,11 ± 0,71	0,611
Sn'-yTot	1,97 ± 0,34	2,09 ± 0,36	1,13 ± 0,58	0,269
Sn'-xTot	1,69 ± 0,44	1,23 ± 0,64	1,72 ± 0,62	0,804

*İstatistiksel olarak anlamlı farklılıklar **koyu** olarak gösterilmiştir. p: ANOVA testi anlamlılık değeri. Aynı satırda aynı harfi taşıyan gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur (p>0,05).*

**Tablo 13.** Maksiller çakıştırma ölçümlerinde tedavi ile meydana gelen değişikliklerin gruplar arası karşılaştırılması.

	Dik yönü azalmış grup	Dik yönü artmış grup	Dik yönü normal grup	p
	T2-T1	T2-T1	T2-T1	
Ölçümler	$\bar{X} \pm Se$	$\bar{X} \pm Se$	$\bar{X} \pm Se$	
Ü1-yMax	2,95 ± 0,34	3,27 ± 0,51	2,61 ± 0,38	0,530
Ü1-xMax	1,36 ± 0,46	1,26 ± 0,51	1,69 ± 0,43	0,797
Ü6-yMax	2,00 ± 0,52	1,66 ± 0,34	1,56 ± 0,42	0,755
Ü6-xMax	1,70 ± 0,28	2,05 ± 0,26	1,35 ± 0,27	0,239

p: ANOVA testi anlamlılık değeri.

**Tablo 14.** Mandibular çakıştırma ölçümlerinde tedavi ile meydana gelen değişikliklerin gruplar arası karşılaştırılması.

	Dik yönü azalmış grup	Dik yönü artmış grup	Dik yönü normal grup	p
	T2-T1	T2-T1	T2-T1	
Ölçümler	$\bar{X} \pm Se$	$\bar{X} \pm Se$	$\bar{X} \pm Se$	
A1-yMand	-2,33 ± 0,29	-3,56 ± 0,33	-2,50 ± 0,35	0,869
A1-xMand	1,60 ± 0,37	1,15 ± 0,30	1,40 ± 0,30	0,654
A6-yMand	0,47 ± 0,37	-0,23 ± 0,25	-0,53 ± 0,45	0,149
A6-xMand	0,96 ± 0,30	0,35 ± 0,27	-0,10 ± 0,48	0,119

p: ANOVA testi anlamlılık değeri.

## 5. TARTIŞMA

İskeletsel Sınıf III anomalisi, popülasyonda diğer anomalilere nazaran az olarak bulunsa da tedavi süresinin uzun olması, estetik ve fonksiyon açısından ciddi problem oluşturması ve hekim olmayan kişiler tarafından da kolaylıkla fark edilebilmesi açısından fark yaratmaktadır (1, 2). Sınıf III malokluzyonlarda hastaların en önemli şikayetleri profil ve estetik kaygıdır. Ortodontik tedavide amaç; ideal oklüzyonu sağlamak, hastaya uygun bir estetik ve fonksiyon kazandırmak ve hastanın psikososyal durumunu iyileştirmektir (30, 31).

Sınıf III malokluzyon yetersiz ve geride konumlanmış maksilla, büyük ve ileride konumlanmış mandibula ya da bu iki durumun kombinasyonu ile gözlenebilmektedir. Sue ve ark. yaptıkları çalışmada inceledikleri Sınıf III vakaların %62'sinde maksiller retrognatinin varlığını bildirmişlerdir (7). Birçok araştırmacı çalışmalarında Sınıf III malokluzyonun gelişmesinde sadece mandibular prognatinin etkili olmadığını, maksiller retrognatinin çoğu vakaya eşlik ettiğini, hatta bazı vakalarda başlıca etken olduğunu ortaya koymuşlardır (5, 6, 8).

Sınıf III malokluzyonların tedavisi için literatürde maksiller büyümenin stimüle edilmesi, mandibular büyümenin sınırlandırılması ya da her ikisinin kombinasyonu amacıyla birçok farklı tedavi yaklaşımı tanımlanmıştır (9, 11, 13, 44, 45, 52, 54). Graber, büyüme gelişimi devam eden erken süt ve geç karma dişlenme dönemleri arasında maksiller retrüzyona bağlı iskeletsel Sınıf III malokluzyonların tedavisinde, en kısa zamanda en iyi sonuçları veren en yaygın tedavi şeklinin yüz maskesi olduğunu belirtmiş ve birçok araştırma da yüz maskesi tedavisi ile başarılı sonuçlar alındığı bildirilmiştir (15, 90-92). Ancak yüz maskesinin dentoalveolar yan etkileri ve dik yön boyutlarında artış meydana getirmesi bu apaceyin dezavantajlarıdır (15-17, 91). Yüz maskesinin, mandibulada posterior rotasyon, maksillada anterior rotasyon ve üst molarlarda ekstrüzyon oluşturması ile birçok çalışma ön açık kapanışa sahip ya da yüz yüksekliği artmış Sınıf III malokluzyona sahip hastalar için yüz maskesinin kullanımının kontrendike olduğunu belirtmiştir (18, 19).

Literatürde yüz maskesi etkilerini rapor eden bir çok çalışma olmasına rağmen, dik yönü artmış ve azalmış Sınıf III bireylerde yüz maskesinin etkilerini değerlendiren

sınırlı sayıda çalışma olması sebebiyle bu çalışma dizayn edilmiştir. Ayrıca dik yönü artmış Sınıf III vakalarda yüz maskesinin hangi bakımından avantaj ve dezavantaj oluşturduğu da araştırılmıştır. Çalışmamızda maksiller retrognatizi olan Sınıf III malokluzyona sahip hastalar dik yön boyutlarına göre azalmış, artmış ve normal olmak üzere üç gruba ayrılmıştır. Grupların sefalometrik ölçümleri karşılaştırmalı olarak değerlendirilmiştir.

Çalışmaya dahil edilecek hastaların ön değerlendirilmesinde sendrom ya da sistemik durum varlığı kontrol edilmiştir. Literatürde sendroma sahip hastaların sefalometrik verilerini inceleyen birçok çalışma bulunmaktadır. Çalışmalar sonucunda; Down, Turner, hemifasiyal mikrosomia gibi sendromlara sahip hastaların ve dudak damak yarıklı hastaların incelemeleri ve sefalometrik verileri ışığında; bu hastaların dental morfolojileri, büyüme farklılığı ve bundan etkilenen tedavi zamanlaması, iskeletsel ve kronolojik yaşları arasındaki farklılıklar, hormonal değişiklikler ve kraniyofasiyal bölgede görülen eksiklik ve farklılıklar olduğu bildirilmiştir (151-154). Bu sebeple çalışmaya sistemik hastalığa veya sendroma sahip bireyler dahil edilmemiştir.

Çalışmamızın temel dizaynında vertikal paterne göre inceleme yapıldığından dahil edilen 58 hasta; vertikal iskeletsel gelişimlerine göre başlangıç lateral sefalometrik röntgenlerinde (T1) ölçülen SNGoMe açısı ve Jarabak oranı beraber değerlendirilerek üç gruba ayrılmıştır. Cha ve ark. hasta gruplarını dik yön boyutlarına ayırırken SNGoMe açısını kullanmışlardır (155). Pavoni ve ark. da yaptıkları çalışmada Sınıf III malokluzyona sahip hastaları vertikal gelişimlerine göre gruplandırırken SN-MP açısını esas almışlardır (156). Yoshida ve ark. hastaları FMA açısına göre ayırırken (128), Koh ve Chung ise FMA° ve alt yüz yüksekliğine göre gruplandırmışlardır (105). Yüz boyutları, gelişimden veya cinsiyetten kolaylıkla etkilenebildiğinden; yüzün vertikal özellikleri tanımlanırken, ön yüz yükseklikleri ile birlikte arka yüz yüksekliklerinin de hesaba katılması gerektiği ve yüz paternlerinin değerlendirilmesi sırasında, arka/ön yüz yüksekliği oranlarının kullanılmasının uygun olduğu bildirilmiştir (132). SNGoMe açısı da, bireysel varyasyon gösterebilen kafa kadesi düzleminden etkilendiği için Jarabak oranının da kriter olarak alınması planlanmıştır. Bu sebeple çalışmamızda SNGoMe açısına ilaveten Jarabak oranı da gruplamada kriter olarak alınmış ve hastalar, dik yönü azalmış (SNGoMe <32°,

Jarabak  $>65^\circ$ ), dik yönü normal (SNGoMe= $32^\circ-38^\circ$ , Jarabak  $=65-62$ ) ve dik yönü artmış (SNGoMe  $>38^\circ$ , Jarabak  $<62$ ) olarak üç gruba ayrılmıştır. Ayrıca bu organizasyon sırasında SNGoMe açısı ve Jarabak oranı uyumsuzluk gösteren 22 sayıda hasta çalışmaya dahil edilmemiştir. Böylece daha homojen grupların oluşturulması ve dik yön paterninin gerçek etkilerinin ortaya çıkarılması hedeflenmiştir.

Sınıf III malokluzyonların sefalometrik olarak teşhis edilebilmesi için literatürde ve klinik pratiğinde en sık kullanılan parametrelerden biri ANB açısıdır. Ancak çeneler ve kraniyal referans düzleminin (SN) eğimi varyasyonlar göstermektedir. Çünkü kraniyal referans düzlemindeki iskeletsel varyasyonlar, nazyonun antero-posterior yöndeki değişimi ve çenelerdeki rotasyonlar, kraniyal referans düzlemini etkileyerek ANB açısında değişkenlik yaratmaktadır. Her ne kadar Wits değerinin yetersiz olduğu durumlar olsada, ANB ve Wits parametrelerinin birbirini destekler tarzda beraber kullanılması daha güvenilir sonuçlar yaratmaktadır. Wits değerlendirmesinin, çenelerin antero-posterior iskeletsel uyumsuzluğunun derecesinin veya şiddetinin güvenilir bir göstergesi olduğu bildirilmiştir (157, 158). Çalışmamızda hastaların iskeletsel Sınıf III malokluzyon tanısı için ANB ve Wits değerlerine birlikte bakılarak, gerçek iskeletsel Sınıf III malokluzyona sahip hastalar dahil edilmiş ve fonksiyonel Sınıf III hastalar dahil edilmemiştir.

Çalışmamızda mümkün olduğu kadar her bakımdan homojen gruplar oluşturulmaya çalışılmıştır. Çalışmaya fonksiyonel ortopedik tedavisi Petit tipi, okluzyonu akrilik ile kaplı diş-doku destekli yüz maskesi ile yapılan hastalar dahil edilmiştir. Hızlı üst çene genişletmesi ve Alt-RAMEC yapılan hastalar çalışmaya dahil edilmemiştir. Farklı genişletme prosedürlerinin maksiller protraksiyon üzerine etkileri literatürde hala tartışmalıdır. Daha önceki çalışmalarda hızlı genişletme prosedürü ile maksillanın ve A noktasının hafif şekilde öne ve aşağı yönde hareket ettiği ve mandibulanın aşağı-arka yönde rotasyonu dolayısıyla alt yüz yüksekliğinin artışına neden olduğu bilinmektedir (159, 160). Yüz maskesiyle hızlı genişletme uygulamalarının kombinasyonun etkileriyle ilgili çok farklı görüşler mevcuttur (9, 74, 95, 99). Bu nedenle çalışmamızda sadece yüz maskesi ile oluşacak değişikliklerin incelenmesi hedeflenmiştir.

Yüz maskesi tedavisinde yaş faktörü değerlendirildiğinde; literatürde bu konuda çok farklı görüşler olduğu görülmektedir. Birçok çalışma tedavi zamanlaması için hastaların kronolojik yaşlarını esas almakla birlikte (22, 63-65), tedavi planlamasına karar vermede iskeletsel yaşın kronolojik yaşa göre daha önemli bir gösterge olduğu belirtilmiştir (66, 79). Vücudun ve yüzün büyüme atılımının aynı dönemde gerçekleşmesi nedeniyle büyüme atılımının belirlenmesinde, el bilek filmlerinden yararlanmanın güvenilir bir yöntem olduğu bildirilmiştir (161). Ancak iskeletsel yaşın belirlenmesinde kullanılan servikal vertebra metodu zaten hastalardan rutin olarak alınan lateral sefalometrik filmlerde uygulanmaktadır ve servikal vertebra metodunun el bilek filmleri kadar geçerli bir metot olduğu bildirilmiştir (150, 162). Buna bağlı olarak hastaların iskeletsel gelişim dönemi lateral sefalometrik filmler üzerinden yapılmıştır. Bu çalışmada hem iskeletsel gelişim hem de kronolojik yaş esas alınmıştır.

Birçok araştırmacı, Sınıf III tedavisine başlama zamanının, yüz maskesi tedavisine etkisini incelemiştir. Merwin (75) ve Yüksel (76) yaptıkları çalışmada erken ve geç dönem tedavi etkilerinin benzer olduğunu; Mandall (77), erken dönem tedavinin klinik olarak anlamlı bir psikososyal yarara sahip olmadığını, Fareen (78) de geç dönem tedavinin daha iyi kraniyofasiyal değişim gösterdiğini belirtmiştir. Yapılan birçok çalışmada da daha çok iskeletsel etki ve daha az dentoalveolar hareket olmasından dolayı hastaların puberta öncesi veya puberta döneminde tedavi edilmesinin uygun olacağı bildirilmiştir (67, 68, 72). Bunun nedeni sirkummaksiller suturlardaki interdijitasyonun yaş ilerledikçe artması, palatal kemiğin pterygoid çıkıntıdan ayrılmasının zorlaşması, suturlardaki adaptasyonun ve suturların anteriora doğru çekme cevabının azalmasıdır. Ayrıca anterior çapraz kapanışın erken dönemde düzeltilmesi, maksilla ve mandibulanın normal büyüme yönünde gelişimini sağlamaktadır (73, 126). Bu çalışmaya dahil edilen hastalardan tedavi başında alınan lateral sefalometrik filmler üzerinde servikal vertebra maturasyon dönemleri incelenmiştir. 10 hasta puberta sonrası dönemde olduğu için elenmiştir. Çalışmaya dahil edilen tüm hastalar (CS II, CS III ve CS IV safhasında) puberta öncesi ve pubertal dönemde olmalarına dikkat edilmiştir. Grupların kronolojik yaş ortalamaları da benzer bulunmuştur (Tablo 4). Bu durum da gruplarda tedavi etkisini değerlendirmek bakımından avantaj olmuştur.

Literatürde aynı cinsiyetteki hastalar üzerinde yapılmış yüz maskesi çalışması bulunmasına rağmen (163), çoğunlukla cinsiyet farklılığı yapılmadan kız ve erkekleri birlikte değerlendiren çalışmalar bulunmaktadır (8, 10, 67, 68). Reyes ve ark. tedavi görmemiş Sınıf III malokluzyona sahip hastaları yaş ve cinsiyetlerine göre ayırarak sefalometrik analiz yaptıkları çalışmada hastaların gelişim yönünden cinsiyetler arasında farklılık görülmediğini bildirmişlerdir (164). Sınıf III maloklüzyonlarda, cinsiyet bakımından kraniyofasiyal yapılarda görülen büyüme ve gelişim, 13 yaş ve sonrasında belirginleşmektedir (8). Çalışmamızdaki gruplarda hastaların yaş ortalaması  $10,31\pm 0,35$  olduğu için cinsiyet faktörü dikkate alınarak bir inceleme yapılmamıştır. Ayrıca kız ve erkek sayılarının gruplarda benzer dağılım gösterdiği görülmüştür (Tablo 1). Bu nedenle çalışma sonuçları değerlendirilirken cinsiyet farklılığı göz önünde bulundurulmamış, tüm hastalarda grup içi ve gruplar arası farklılıklar değerlendirilmiştir.

Ağız içi apareyler, kuvveti ağız dışı apareyden maksillaya aktardığı için, uygun tasarlanmış bir apareyin olması, yüz maskesi apareyinin etkinliği açısından son derece önemlidir. Maksillanın daha etkili protraksiyon yapabilmesi için, uygulanacak kuvvet ağız içi apareyler vasıtasıyla maksillanın bütününe etki etmelidir (30). Bu yüzden maksillaya ortopedik kuvvet uygulamak için çok çeşitli ağız içi ankraj apareyleri vardır (82). Delaire, sabit mekanikler ile protraksiyon tedavisi uygulamalarının maksiller kaideden çok dişler üzerine etki yaratması nedeni ile dişleri ve damağı tam olarak örten maksiller splint tarzındaki aygıtları tavsiye etmiştir (165). Bu çalışmada maksiller protraksiyonu kolaylaştırmak, okluzal temasları engellemek, dişsel etkileri azaltmak ve homojen kuvvet dağılımı sağlamak amacı ile okluzyonu yükseltilmiş akrilik plak kullanılmıştır. Akrilik plak, tüm dişleri ve palatinal bölgeyi kaplayarak rijit bir ankraj ünitesi oluşturup, literatürde de belirtildiği gibi protraksiyon sırasında maksiller molarlarda devrilmeyi ve dik yön artışını kontrol etmek amacı ile maksiller dentisyona yapılandırılmıştır (166).

Okluzyonu kapalı plağa elastik uygulanabilmesi amacı ile kaninin mesialinden kanca sabitlenerek kuvvet bu noktada yüz maskesinden maksillaya iletilmektedir. Okluzal düzleme paralel uygulanan kuvvetler direnç merkezinin altından geçtiğinde maksillayı saat yönünün tersine rotasyona zorlayacaktır. Maksillanın saat yönünün tersine rotasyon yapmaması için kuvvetin direnç merkezinden geçmesi gerekir. Bu



amaçla uygulanan kuvvetin yerinin daha anteriora ve yukarıya taşınması gerekmektedir (108). Bazı araştırmacılar kuvvet uygulama noktasını lateral dişlerin distaline taşırken (20, 21), bazı araştırmacılar premolar bölgesinin uygun olduğunu söylemişlerdir (97, 113). Birçok araştırmacı da bizim çalışmamızdaki kuvvet uygulama noktasına benzer olarak kanin bölgesinden kuvvet uygulanmasını tavsiye etmişlerdir (22-24).

Uygulama noktası dışında uygulama açısında yüz maskesi etkilerinde önemli rol oynamaktadır. Maksiller ilerletme için uygulanan kuvvetin okluzal düzlem ile yaptığı farklı açılarının sonucu olarak, dentofasiyal yapılarda farklı etkiler meydana gelmektedir. Çalışmamızda uygulanan kuvvet okluzal düzlemle yaklaşık  $20^{\circ}$  - $30^{\circ}$  açı yapacak şekildedir. Baccetti ve ark.  $20^{\circ}$ 'lik kuvvet uygulandığında palatal düzlemin rotasyonunun azaldığını ve devrilmenin olmadığını bildirmişlerdir (10). Bu nedenle çalışmamıza benzer şekilde birçok araştırmacı da kuvvetin yönünü okluzal düzlem ile  $20^{\circ}$  - $30^{\circ}$  açı yapacak şekilde uygulamıştır (90, 102, 108, 115).

Maksiller protraksiyonun etkili olabilmesi için diğer bir faktörde kuvvet miktarıdır. Birçok farklı çalışmada yüz maskesi ile maksiller ilerletme için uygulanan kuvvet miktarının 300 gr'dan 2000 gr'a kadar değişen aralıkta uygulamışlardır (116). Yepes ve ark. 300-400 gr protraksiyon kuvveti ile en uygun maksiller ilerletmenin sağlandığını; bu değerdeki kuvvetin, daha yüksek kuvvetlerin meydana getirdiği biyolojik yıpranma meydana getirmeksizin ve yüksek kuvvetlerle benzer etkileri göstereceği bildirilmiştir (116). Bu çalışmada uygulanan kuvvet miktarı yaklaşık olarak tek taraflı, 450-500 gram olarak ayarlanmıştır. Uygulanan kuvvet miktarı birçok çalışma ile benzerdir (18, 26, 30, 102) Ayrıca kuvvetin şiddetinin artması; hastanın aygıtı tolere etmesini zorlaştırarak ciddi bir problem olan hasta kooperasyonunun bozulmasını beraberinde getireceği bildirilmiştir (116).

Yüz maskesinin gün içerisinde kullanım süresi ile ilgili bazı çalışmalar 11 saat ve altı, bazıları 12-14 saat, bazıları 14-16 saat ve bazı çalışmalar da 16 saat uygulama yapılması gerektiğini söylemişlerdir (116). Nanda, 24 saatlik yüz maskesi kullanımının, 16 saatlik kullanıma göre daha fazla ortopedik etki sağlayacağını fakat 16 saatlik kullanım ile de ortopedik etki elde edilebileceğini bildirmiştir (84). Yepes ve ark. ise 16 saatlik kullanım ile oluşan minimum dental etki ile maksimum maksiller

protraksiyon miktarının 24 saatlik kullanım ile benzer olduğunu belirlemiş ve klinik olarak aygıtın günlük 14-16 saat süre ile uygulanmasını önermişlerdir (116). Çalışmamızdaki hastalardan ise yüz maskesinin yaklaşık olarak 18-20 saat kullanmaları istenmiştir.

Çalışmamızda yüz maskesi uygulaması, pozitif overjet elde edilene kadar (2-3 mm) ve relaps riski göz önünde bulundurularak molar dişler arasında süper Sınıf I ilişki sağlanana dek sürmüştür. Çalışmamızdaki hastaların aparey olarak ortalama tedavi süresi  $0,67 \pm 0,06$  yıldır (yaklaşık 8 ay). Daha önce yapılan çalışmalarda tedavi sürelerini; Pangrazia-Kulbersh (117) 8 ay, Saadia ve Torres (69) 8-14 ay, Yavuz (127) 1.1 yıl ve Cozza (167) 1.6 yıl olarak belirtmişlerdir. Bu süreler bizim çalışmamızla benzer ve hatta daha uzundur. Bunun sebebi hastaların yüz maskesini neredeyse tam gün kullanmaları ve hasta kooperasyonlarının iyi olması gibi faktörlerin etkili olması olabilir.

Kontrol gruplarını kullanmaktaki amaç tedavi etkilerini ve büyüme etkilerini birbirinden ayırmaktır. Ancak iskeletsel Sınıf III maloklüzyonların erken yaşlarda tanısı konulabilmekte ve giderek şiddetini arttırdığı bilinmektedir. Bu nedenle iskeletsel Sınıf III maloklüzyonlu hastaların kontrol grubu oluşturmak amacıyla bekletilmesi etik bulunmamaktadır (168). Çalışmamızda kontrol grubu oluşturmak yerine, sefalometrik filmlerde total ve lokal çakıştırmalar yapılmıştır.

Büyüme ile oluşan kraniyofasiyal morfolojik değişiklikler ve tedavi ile oluşan değişimler, kafa kaidesinin daha stabil olan yapıları, noktaları ya da düzlemleri üzerinde yapılan lateral sefalometrik filmlerin çakıştırmaları ile belirlenebilmektedir. Çalışmamızda Björk ve Skieller'in tanımladığı anterior kraniyal kaidedeki stabil yapılara göre total çakıştırma yapılarak, referans düzlemlerinde büyüme ve gelişimle meydana gelecek değişikliklerin, yapılan ölçümlerin ve tedavi etkinliğinin maskelenmesi engellenmiştir (133). Total çakıştırmada kullanılan sella tursikanın anterior klinoid proses ile kesiştiği tuberkulum sella (T) noktası ile sfenoid kemiğin büyük kanatlarının ön kafa kaidesini kestiği noktaların orta noktası olan (W) noktasının yapılan araştırmalarda büyüme ve gelişimden etkilenmeden kalan en stabil noktalar olduğu bildirilmiştir (136, 169).

Çalışmada yüz bütünlüğü izole edilerek maksillada ve mandibulada büyüme ve gelişimle ortaya çıkan değişiklikler ile ortodontik tedavinin etkilerinin ayırt edilmesi amacı ile Björk ve Skieller'in yapısal karşılaştırma kriterleri kullanılarak maksiller ve mandibuler lokal karşılaştırma yapılmıştır. Üst çene lokal karşılaştırmasında kullanılan zigomatik prosesin ön konturunun remodeling olayından etkilenmediği Björk ve Skieller tarafından yapılan implant çalışmaları ile de desteklenmektedir (170, 171). Mandibular lokal karşıtırmada da Björk ve Skieller tarafından önerildiği gibi stabil alt çene yapıları olan; mandibular simfiz in iç arka konturu, simfiz içerisindeki trabeküler yapılar, mandibular kanal konturları, kök gelişimi başlamamış 20 yaş diş germlerinin alt kenarı üzerinde yapılmıştır (133).

Çalışmamızda 18 açıs al 51 boyutsal olmak üzere toplam 69 sefalometrik ölçümden yararlanılmıştır. Çalışmamızda grup içi ve gruplar arasındaki sefalometrik ölçümlerdeki değişimler, maksiller, mandibuler, maksillo-mandibuler, dental ve yumuşak doku üzerindeki etkiler olarak değerlendirilmiştir.

Tedavi başında her üç grubun sefalometrik değerlerinin karşılaştırılması vertikal paterne göre Sınıf III yapının karakteristiğini belirleme bakımından önem taşımaktadır. Her üç grubun da tedavi başı (T1) sefalometrik değerleri incelendiğinde, Gonyal açısı, SNGoGn, SNGoMe, Occl/SN, FMA, Jarabak oranı, ANS-Me ve PP/MP gibi dik yönü ilgilendiren parametreler gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (Tablo 5). Grupları dik yön boyutlarına göre oluşturduğumuz düşünülürse, istatistiksel olarak çıkan bu anlamlılık temel ayırma kriterlerini destekler şekildedir.

Tedavi başında maksillanın konumunu belirleyen parametrelerden SNA ve (FH<sup>L</sup>N)-A değerleri dik yönü artmış grupta diğer gruplara göre anlamlı bir şekilde daha düşük bulunmuştur (Tablo 5). Dik yönü azalmış grupta ise artmış gruba göre maksillanın konumu daha ileride bulunmuştur. Maksillanın büyüme yönü hastanın vertikal büyüme paternine göre de farklılık gösterdiğinden; maksilla ve mandibula uyumlu büyümeye devam ederse dik yönü azalmış hastalardaki maksiller büyüme, dik yönü artmış hastalara göre daha fazla ileri yönde büyümeye eğilimli olduğu bildirilmektedir (128). Bu görüş bizim bulgumuzla uyumlu bulunmuştur. Bock ve Fuhrmann da yaptıkları çalışmada Sınıf I malokluzyona sahip hastaları dik yönlerine

göre ayırdıkları çalışmalarında dik yönü artmış ve azalmış hastaların başlangıç SNA değerini bizim çalışmamızla benzer bulmuşlardır (172).

Tedavi başında mandibulanın konumunu belirleyen parametrelerden SNB, Pg-NB ve (FH<sup>⊥</sup>N)-Pg değerleri dik yönü artmış grupta diğer gruplara göre anlamlı bir şekilde düşük bulunmuştur (Tablo 5). Bu da göstermektedir ki mandibulanın konumu ve pozisyonu dik yönü artmış grupta geridedir. Dik yönü azalmış ve artmış gruplarda büyüme paternindeki farklılıklardan dolayı mandibula da etkilenmektedir. Björk ve Skieller dik yönü azalmış bireylerin mandibulanın saat yönünün tersine rotasyon yaptığını, dik yönü artmış bireylerin ise mandibulada saat yönüne rotasyona uğrayarak büyüdüğünü belirtmişlerdir (133). Bu görüş bizim bulgularımızla uyumlu bulunmuştur. Yapılan diğer çalışmalarda hastalar dik yön boyutlarına göre ayrıldığında başlangıç mandibular iskeletsel değerleri bizim bulgularımızla benzerdir (128, 156).

Tedavi başında ANB açısı dik yönü azalmış grupta diğer gruplara göre anlamlı şekilde daha küçük bulunmuştur (Tablo 5). Bu da bize dik yönü azalmış grubun Sınıf III malokluzyonun iskeletsel olarak daha şiddetli olduğunu göstermektedir. Bu durum ise dik yönü artmış hastaların aksine mandibulanın anterior rotasyonu ile Sınıf III anomalinin arttığını göstermektedir. Pavoni ve ark.(156) ve Yoshida ve ark. (128) yaptıkları çalışmalarda ANB değerini dik yönü azalmış grupta dik yönü artmış gruba göre anlamlı şekilde düşük bulmuşlardır.

Tedavi başında Ü1i-NA uzunluğunda ve Ü1i/NA°, Ü1i/PP° açılarında dik yönü azalmış grupta diğer gruplara göre anlamlı bir artış olmuştur (Tablo 5). Bu durum kompenzasyon mekanizmasının dik yönü azalmış grupta daha çok çalışmış olmasından kaynaklanmış olabilir.

Çalışmamızda yüz maskesinin maksilla üzerine etkileri, SNA açısı, FH<sup>⊥</sup>N-A uzunluğu ve Co-A mesafesi ölçümleri ile değerlendirilmiştir. Ayrıca, maksillanın ileri yön hareketinin değerlendirilmesinde, N noktasının kamufle edici etkisini ortadan kaldırabilmek için kraniyal kaide üzerinde yapılan total çakıştırmalarda A-yTot mesafesi (sagittal yönde) ölçümü kullanılmıştır. Yapılan değerlendirmeler sonucunda, yüz maskesi uygulaması sonrasında her üç grupta da maksiller ölçümlerde istatistiksel olarak anlamlı artışlar tespit edilmiştir. SNA açısında ve efektif orta yüz uzunluğunu

belirten Co-A uzunluğunda tüm gruplarda anlamlı bir artış görülmüştür (Tablo 7). (FH<sup>⊥</sup>N)-A uzunluğunda ise dik yönü azalmış ve dik yönü artmış gruplarda oluşan artış istatistiksel olarak anlamlı bulunurken, dik yönü normal grupta oluşan artış istatistiksel olarak anlamlı değildir. A noktası total çakıştırmada (A-yTot) tedavi sonunda her üç grupta da anlamlı ölçüde öne gelmiştir. A noktasının sagittal yönde öne gelme miktarları; dik yönü azalmış grupta 1,90 mm, dik yönü artmış grupta 1,51 mm, dik yönü normal grupta ise 1,56 mm'dir. Her üç grupta da tedavi sonunda elde edilen bu artışlar, literatürde tedavi edilmemiş bireylerde meydana gelen değişim ile karşılaştırıldığında bu artışların önemli miktarda fazla olduğu bulunmuştur (102).

Çalışmamızda maksillanın sagittal yöndeki hareketinin literatürde yer alan birçok yüz maskesi çalışması ile benzer miktarda olduğu görülmektedir (9, 30, 90, 167). Vaughn ve ark. yaptıkları çalışmada SNA açısında 2,78 artış, (FH<sup>⊥</sup>N)-A uzunluğunda 2,49 artış ve A noktasında 1,41 mm artış bulmuşlardır (9). Cozza ve ark. yaptıkları çalışmada SNA açısında 2,1 artış ve Co-A uzunluğunda 4,9 mm artış tespit etmişlerdir (167). Pangrazio ve ark. da A noktasında 2,4 mm ilerleme ve (FH<sup>⊥</sup>N)-A uzunluğunda 2 mm artış olduğunu bildirmişlerdir (117). Bu bulgular bizim sonuçlarımızla benzerdir.

Co-A ve A noktası (A-yTot) dik yönü azalmış grupta diğer iki gruba göre sayısal olarak fazla bulunmuş ancak istatistiksel olarak bir farklılık bulunmamıştır. Ancak ANS'nin sagittal yöndeki hareketi dik yönü azalmış grupta 2,17 mm ile diğer gruplara göre istatistiksel olarak daha fazla artmış olduğu görülmüştür. (FH<sup>⊥</sup>N)-A uzunluğundaki artış en fazla dik yönü artmış grupta meydana gelmiştir. Bu durumun da nazyon noktasında büyüme ve gelişim ile meydana gelen değişimlerden etkilenebileceği göz önünde bulundurulabilir (Tablo 8-12). Bu bulgular ışığında maksillanın sagittal pozisyonunun değişiminde üç grup arasında bir fark bulunmamıştır. Maksillanın büyüme ve gelişiminin her üç grupta da stimüle edildiği görülmektedir. Pavoni ve ark. yaptıkları çalışma sonucunda dik yönü azalmış, artmış ve normal gruplarda, SNA° açısı ve (FH<sup>⊥</sup>N)-A uzunluğunda artış bulmuşlardır ve bu artış bizim çalışmamızla uyumlu şekilde gruplar arasında benzer çıkmıştır (156). Yoshida ve ark. ise SNA° açısı ve (FH<sup>⊥</sup>N)-A uzunluğunda dik yönü azalmış grupta sayısal olarak artış bulmuşken, bu parametrelerdeki artış dik yönü artmış ve azalmış gruplar arasında anlamlı bulunmuş ve dik yönü azalmış grubun maksillası istatistiksel

olarak daha fazla ileri yönde yer değiştirmiştir (128). Bunun sebebi bu çalışmanın sadece kız hastalardan oluşması, dik yönü azalmış gruptaki yaş ortalamasının 9 olması ve bu grubun tedavisinin  $1.6\pm 0.8$  yıl sürmesi olabilir.

Çalışmamızda yüz maskesinin etkisini net olarak ortaya koyabilmek için daha önceki birçok çalışmaya benzer şekilde aylık protraksiyon miktarı, toplam maksiller protraksiyon miktarının (A-y) tedavi süresine bölünerek tespit edilmiştir. Buna göre dik yönü azalmış grupta  $0,22$  mm/ay ( $1,90\pm 0,22$ ), dik yönü artmış grupta  $0,20$  mm/ay ( $1,51\pm 0,26$ ) ve dik yönü normal grupta  $0,18$  mm/ay ( $1,56\pm 0,21$ ) olarak bulunmuş ve gruplar arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ( $p>0,05$ ).

Açıklanmış tez çalışmasında yüz maskesi grubundaki maksiller ilerleme miktarını  $0,17$  mm/ay olarak (173), Şar ve ark.  $0,22$  mm/ay (102), Ishii ve ark.  $0,16$  mm/ay (113), Vaughn ve ark.  $0,20$  mm/ay (9), Takada ve ark.  $0,17$  mm/ay (67), Tindlund ve ark.  $0,10$  mm/ay (174), Köse ise  $0,33$  mm/ay (175) olarak hesaplamışlardır. Protraksiyon miktarının  $0,10$  mm/ay ile  $0,33$  mm/ay arasında olduğu görülmektedir. Bizim çalışmamızdaki maksiller protraksiyon miktarı da literatürdeki aralık içinde bulunmuştur. Bu bulgular bizim çalışmamızla uyumludur.

Maksillanın sagittal hareketini değerlendirmek için ANS ve A noktalarının önemli olduğu bilinmektedir. Bununla birlikte PNS noktasının hareketinin maksillanın bir bütün olarak hareketini ve tedavinin maksillanın posterior kısmındaki etkisinin değerlendirilmesi açısından önemli olduğu vurgulanmıştır (17). Çalışmada ANS-y ve PNS-y noktalarındaki artış her üç grupta da olmuştur ve dik yönü azalmış grupta oluşan sagittal yöndeki hareket gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (Tablo 12). Buna göre dik yönü azalmış grupta yüz maskesi tedavisinin sonunda maksillanın öne doğru daha çok stimule edildiği söylenebilir. Maksilladaki bu değişim maksillanın boyut artışına bağlı ANS noktasının öne gelmesi ya da maksillanın iskeletsel olarak ileri yönde daha çok hareketinden kaynaklanabilir. Bizim çalışmamıza benzer olarak maksiller boyutta meydana gelen artış, Yoshida ve ark. yaptıkları çalışmada da dik yönü azalmış grupta gruplar arasında anlamlı bulunmuştur (128).

Maksillanın rotasyonunu gösteren SN/PP<sup>0</sup> ölçümü ile çalışmamızda her üç grupta da maksillanın çok hafif miktarda anterior rotasyonu tespit edilmiştir. Meydana

gelen anterior rotasyon miktarı önemsenmeyecek kadar az ve üç grupta da benzerdir. SN/PP° değerindeki azalma hem grup içinde hem de gruplar arasında anlamlı bulunmamıştır (Tablo 7-8). Birçok çalışmada yüz maskesi kullanımı sonucu maksillada anterior rotasyon meydana geldiği bildirilmiştir (10, 88, 91, 92, 108, 167, 176). Nguyen ve ark. ise konik ışınli tomografi ile hastaların üç boyutlu modellerini oluşturarak yaptıkları bir çalışmada maksilla ve zigomanın tek parça olarak anteriora yer değiştirmesinden dolayı maksillada rotasyon meydana gelmediğini rapor etmişlerdir (177). Ngan ve ark. çalışmamızda uyguladığımız kuvvete benzer şekilde kanin bölgesinden oklüzal düzlemlerle 30° açı yaparak aşağı doğru yönlendirilmiş protraksiyon kuvvetleri ile maksillada anlamlı düzeyde anterior rotasyon gözlemlenmiştir (97). Sung ve Baik kuvvet vektörü oklüzal düzlemlerden 25° aşağı yönde olacak şekilde uyguladıkları kuvvet sonucunda palatal düzlem eğiminde kontrol grubuna göre anlamlı düzeyde azalma bulmuşlardır (176). Bizim çalışmamıza benzer olarak; Kapust ve ark.(74) ve Akkaya ve ark.(178) oklüzal düzlem ile 20-30° aşağı doğru açı yapacak şekilde uyguladıkları elastiklerle yüz maskesi ile protraksiyon sonucunda palatal düzlem eğiminde istatistiksel olarak anlamlı olmayan bir azalma bulmuşlardır.

Araştırmalarda genelde oklüzal düzlemlerle 15°-45° açı oluşturacak şekilde kuvvet uygulayarak protraksiyon sırasında maksillada oluşan saat yönünün tersine rotasyonu önlemeye çalışmışlardır. Ancak hem kuvvetin daha önden uygulanması hem de kuvvetin açıldırılmasına karşın saat yönünün tersine olan rotasyon tam olarak engellenememiştir. Bunun nedeninin, kuvvetin maksillanın direnç merkezinin altından uygulanmasına bağlamışlardır (18, 21, 24, 26, 27). Destek ünite, dişlerin ve palatinal bölgenin dahil edilmesiyle artırılırsa bile maksillaya iletilen kuvvet çoğunlukla dişlerin kökleri vasıtasıyla olduğundan, bu etkilerin minimal de olsa kaçınılmaz olduğu görülmektedir. Maksiller anterior rotasyonun çalışmalarda farklı çıkmasının sebebi ise; kuvvetin uygulama noktası dolayısıyla direnç merkeziyle olan ilişkisi, kuvvetin açısı, aparatın dizaynı ve hastaların gelişim dönemlerine bağlı olarak değişebilir.

Çalışmamızda mandibulada oluşan sagittal yönlü iskeletsel değişiklikler; SNB° ve Co-Gn (mm) ölçümleri ile değerlendirilmiştir. Ayrıca mandibulanın ileri yön hareketinin değerlendirilmesinde, N noktasının kamufle edici etkisini ortadan kaldırmak için kraniyal kaide üzerinde yapılan total çakıştırma ile mandibulada

meydana gelen translasyonel değişiklikler B-yTot (mm), B-xTot (mm), Pg-yTot (mm), Pg-xTot (mm) ölçümleri ile değerlendirilmiştir.

Yapılan değerlendirmeler sonucunda, her üç grupta da mandibular ölçümlerde istatistiksel olarak anlamlı değişiklikler tespit edilmiştir. SNB° açısında üç grupta da azalma görülmekle birlikte dik yönü artmış grupta oluşan azalma istatistiksel olarak anlamlıdır. Efektif mandibula uzunluğunu belirten Co-Gn uzunluğunda tüm gruplarda anlamlı bir artış görülmüş ancak dik yönü artmış grupta oluşan artış istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (Tablo 7). Bu iki parametredeki değişiklik de gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır (Tablo 8). Dik yönü artmış grupta grup içi oluşan anlamlı değişimler, dik yönü artmış bireylerin büyüme paterni farklılığından kaynaklanıyor olabilir (156). Daha önceki bir çalışmada da yüz maskesinin mandibulanın ön-arka yön konumunda belirgin bir değişiklik oluşturmadığı belirtilmiş ve oluşan değişiklikleri ve izlenen artışları da tedavinin değil büyümenin etkisi olarak yorumlamışlardır (23).

Pavoni ve ark. yaptıkları çalışmalarında SNB° açısının değerini dik yönü azalmış grupta 1,4° ve dik yönü artmış grupta 1° azalmış olarak (156); Yoshida ve ark. da SNB° açısının değerini dik yönü azalmış grupta 1,6° ve dik yönü artmış grupta 1,1° azalmış olarak bulmuşlardır (128). SNB° açısındaki bu azalmalar gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır. Bizim çalışmamızda ise SNB° açısı dik yönü azalmış grupta 1,03° ve dik yönü artmış grupta 1,29° azalmış olarak bulunmuştur ve bu çalışmalarla uyumlu değildir. Bunun sebebi Yoshida ve ark. çalışmalarında yüz maskesi ile beraber çeneliği kombine olarak kullandırmaları sonucunda çeneliğin mandibulayı daha fazla etkilemesi sebebiyle bizim bulgularımızdan farklılık göstermiş olabilir. Pavoni ve ark. ise hastalara yüz maskesi ile birlikte üst çene genişletmesi uygulamışlardır. Üst çene genişletmesinin mandibulada aşağı-arka yönde rotasyona neden olduğu bilindiğinden farklı çıkan sonuçlar bu sebeplerden kaynaklanmış olabilir (160).

Yüz maskesi ile yapılan diğer çalışmalarda SNB açısındaki azalma miktarını Merwin ve ark (75) 1,9°, Kapust ve ark.(74) 1,15°, Vaughn ve ark. (9) 1,23°, Da Silva Filho ve ark.(114) 1,08° olarak bildirmişlerdir. Bu bulgular ise bizim çalışmamızla oldukça benzerdir.



Her üç grupta da efektif mandibuler uzunlukta (Co-Gn) artış bulunmuştur. Ancak dik yönü artmış grupta oluşan artış anlamlıdır (Tablo 7). Çalışmada mandibuler efektif uzunluktaki (Co-Gn) artış her üç grupta da benzerdir (Tablo 11). Yüz maskesi tedavisi ile efektif mandibuler uzunluğun kısıtlanabileceğini bildiren birçok çalışma bulunmaktadır. Araştırmacılar, kondil büyümesini geçici olarak yavaşlatmasını, yüz maskesinin çenelik kısmının mandibulaya uyguladığı retraksiyon kuvvetlerinin etkisiyle olduğunu belirtmişlerdir (88, 95). Bu sonuçlara karşı bazı araştırmacılar çalışmalarında Co-Gn uzunluğunda istatistiksel olarak artış bularak, efektif mandibular uzunluğun artmasının önlenemeyeceğini bildirmişlerdir (23, 76).

Sınıf III bireylerde büyüme ve gelişim değerlendirildiğinde, Chong ve ark. (179) tedavi uygulanmaksızın 6 ila 11,5 yaş aralığında takip edilen bireylerde, mandibular uzunluktaki yıllık artışı yaklaşık 3 mm, Baccetti ve ark. (10) ise hem erken hem de geç karma dentisyon döneminde yıllık 4,5 mm artış izlendiğini belirtmişlerdir. Çalışmamızda Co-Gn değerindeki artış sadece dik yönü artmış grupta istatistiksel olarak anlamlı olup 5,50 mm' dir. Ancak gruplar arasında değerlendirme yapıldığında bulunan artışlar benzer ve istatistiksel olarak anlamlı değildir (Tablo 11). Yapılan diğer çalışmalarda dik yönü artmış grupların Co-Gn değerlerinin (3,7 ve 2,6 mm) dik yönü azalmış gruplara göre daha çok artış gösterdiği ancak bunun gruplar arasında anlamlı olmadığı bulunmuştur. Bu sonuçlar bizim çalışmamızla paralellik göstermektedir (128, 156). Bu bulgular, çalışmamızda yüz maskesinin çene ucu parçası üzerinde oluşan kuvvetlerin, mandibuler büyüme üzerinde kısıtlayıcı bir etkisinin olduğunu düşündürmektedir. Dik yönü azalmış ve normal gruplarda mandibulanın sagittal yön gelişiminin yavaşladığı ve büyümenin yönlendirildiği izlenmektedir. Bununla birlikte dik yönü artmış hastalardaki büyüme paterni sebebiyle yüz maskesi mandibular uzunluktaki artışı engellemede daha az etkili olabilir.

Çalışmamızda total çakıştırmada dikey referans düzlemine göre B ve Pg noktalarının konumu incelendiğinde (B-yTot, Pg-yTot) üç tedavi grubunda da bu ölçümlerde istatistiksel olarak önemli azalmalar olduğu; total çakıştırmada yatay referans düzlemine göre B ve Pg noktalarının konumu incelendiğinde (B-xTot, Pg-xTot) üç tedavi grubunda da bu ölçümlerde istatistiksel olarak önemli artışlar olduğu; bunun sonucunda her üç grupta da 8 aylık dönem sonunda mandibulanın daha geride ve aşağıda konumlandığı görülmektedir (Tablo 9). B noktası ve Pg noktasında x ve y

düzlemlerine göre oluşan artış ve azalmalar gruplar arasında benzer bulunmuştur (Tablo 12). Bu bulgular, protraksiyon tedavisi ile mandibulanın öne ve aşağı olan doğal büyüme yönünün değiştiğini ve mandibulada posterior rotasyon izlendiğini belirten çalışmaların bulguları ile uyum içindedir (67, 113, 179).

(FH<sup>⊥</sup>N)-Pg uzunluğu incelendiğinde ise dik yönü normal olan grubun diğer gruplara göre bu değerdeki daha fazla azalışı, gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (Tablo 8). Dik yönü normal gruptaki B ve Pog noktalarının vertikal olarak yer değiştirmesi; 3,78 mm ve 4,14 mm iken; sagittal olarak yer değiştirmeleri; -1,29 mm ve -1,59 mm'dir. Buna göre mandibulanın büyüme yönü olan öne ve aşağı doğru hareketi, yüz maskesi etkisi ile dik yönü normal olan grupta, aşağı büyüme vektörünü daha çok arttırmış olabilir. Ayrıca sagittal düzlem değerlendirildiğinde, mandibulanın posterior rotasyon gerçekleştirdiği görülmektedir.

Çene ucuna uygulanan retraksiyon kuvvetlerinin etkisi ile mandibulanın ön arka yönde beklenen büyüme artışının azaldığını belirten görüşler de bulunduğu gibi (36, 176, 179); bu görüşün aksine, çeneliğin mandibulanın sagittal yön büyümesi üzerinde yavaşlatıcı etkisi olmadığını; sadece mandibulada aşağı ve arka yönde rotasyona neden olduğunu belirten görüşler de bulunmaktadır (146).

Çalışmamızda mandibular düzlemin ön kafa kaidesi ile yaptığı açı (SN/Go-Me) incelendiğinde, her üç grupta da tedavi sonunda istatistiksel olarak anlamlı artışlar meydana geldiği tespit edilmiştir (Tablo 7). SNGoMe açısında dik yönü azalmış grupta meydana gelen artış (2,11°), dik yönü normal (1,65°) ve dik yönü artmış (1,61°) gruptan daha fazla bulunmasına rağmen gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilmemiştir (Tablo 8). Palatal düzlem ve mandibular düzlem arasındaki açı (PP/MP°) incelendiğinde de üç grupta da anlamlı bir artış görülmüştür. Bu artış yine en çok dik yönü azalmış grupta (3,60°) olurken en az artış dik yönü artmış grupta (2,30°) bulunmuştur ve bu artışlarda gruplar arasında anlamlı değildir. Yoshida ve ark. mandibular düzlem açısını dik yönü azalmış grupta (1°), dik yönü artmış gruba göre (0,4°) daha fazla bulmuşlardır; fakat bu artışı gruplar arasında anlamlı bulmamışlardır (128). Bu sonuçlar bizim çalışmamızla uyumludur, ancak artış miktarları arasında farklar bulunmaktadır. Yoshida ve ark. yaptıkları çalışmada mandibular düzlem açısındaki artışın, çalışmamızdaki her üç grupta çıkan değerlerden daha düşük

çıkması, muhtemelen araştırmacıların hastalara yüz maskesine ilaveten vertikal çenelik kullandırmalarından kaynaklanmıştır. Pavoni ve ark. yaptıkları çalışmada da mandibular düzlem açısını dik yönü azalmış grupta ( $1,3^\circ$ ), dik yönü artmış gruba göre ( $1,1^\circ$ ) daha fazla artış bulmuş fakat bu artış gruplar arasında anlamlı bulunmamıştır. Bu açıdan bulguları bizim çalışmamızla paralellik göstermektedir (156). Palatinal ve mandibular düzlem arasındaki açı, dik yönü artmış grupta ( $1,9^\circ$ ), dik yönü azalmış grupla ( $1,8^\circ$ ) benzerdir. Ancak Pavoni ve ark. yüz maskesini üst çene genişletmesi ile beraber kullanmışlardır.

Çalışmamızda diğer bir vertikal yön açısı olan FMA $^\circ$  değerlendirildiğinde ise gruplarda oluşan artış; dik yönü artmış grupta ( $0,31^\circ$ ), dik yönü azalmış ( $2,08^\circ$ ) ve dik yönü normal ( $3,73^\circ$ ) gruba göre belirgin olarak daha az artış göstermiştir ve gruplar arasındaki bu fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (Tablo 8). Dik yönü artmış grubun dik yön parametreleri incelendiğinde diğer iki gruba göre en az artışı gösterdiği görülmektedir. Dik yönü artmış vakalarda dik yön daha da fazla artmamış, bu durum neredeyse korunmuştur. Bu durumda vakaların tedavi esnasında da kendi içlerinde bir kompenzasyon mekanizmasının çalıştığı düşünülebilir. Ayrıca en çok dik yönü normal olan grupta görülen bu artış, bu grupta daha çok posterior rotasyon görüldüğünü göstermektedir. (FH $\perp$ N)-Pg uzunluğunda dik yönü normal olan grupta görülen istatistiksel olarak anlamlı azalma da bu durumu desteklemektedir.

Birçok çalışmada yüz maskesi ile yapılan tedavi sonucunda mandibulanın aşağı ve geri yönde rotasyona uğradığı gösterilmiştir (9, 23, 69, 90, 118, 176). Yüz maskesi uygulaması esnasında ağız içi elastiklerin uygulanmasına bağlı olarak oluşan karşıt kuvvetin büyük bir kısmının alın yerine çene ucuna iletilmesinin bu rotasyonun nedenlerinden biri olabileceği düşünülmüştür. Çene ucundan uygulanan kuvvetin kondiler bölgenin altından geçmesinden dolayı çeneliğin bu etkiyi meydana getirdiği de bildirilmiştir (11, 12). Bununla birlikte maksiller birinci molarlarda meydana gelen ekstrüzyon da bu rotasyona katkıda bulunmuş olabilir (26, 88).

Uygulanan kuvvet miktarının da mandibular posterior rotasyonla ilişkili olduğunu belirten görüşler de mevcuttur. Grandori ve ark. yapmış oldukları çalışmada yüz maskesiyle uygulanan 1000gr kuvvetin çene ucuna 150 gr ile 488 gr arasında değişen kuvvetlerde iletildiğini belirtmişlerdir. Bu kuvvetlere yüz maskesine ilave

edilen çenelik ile 600 gr veya daha fazla kuvvetin uygulanması ise ek olarak alt çeneye yük oluşturmakta ve bu kuvvetlerin fazla uygulanmasıyla mandibuladaki posterior rotasyonun artacağını bildirmişlerdir (120, 146).

Yüz maskesi ile yapılan tedavilerin çoğunda mandibulanın rotasyonuna bağlı olarak anterior yüz yüksekliğinde artış meydana gelmiştir (28, 46, 64, 70, 72, 77, 98, 136, 144). Çalışmamızda mandibulanın aşağı ve arkaya rotasyonu ile birlikte her üç tedavi grubunda da ön yüz yüksekliklerinde (AYY) ve alt ön yüz yüksekliğinde (ANS-Me) artışlar gözlenmiştir ancak bu artışlar gruplar arasında benzer bulunmuştur (Tablo 8). Bu artışların, yüz maskesi ile tedavi sonucunda maksillanın iskeletsel ve dentoalveolar vertikal hareketi ile birlikte yüz maskesinin çenelik kısmının alt çeneye uyguladığı kuvvetin etkisiyle mandibulanın aşağı ve arkaya rotasyon yapmasına bağlı olarak meydana geldiği düşünülmüştür. Ayrıca hastalar büyüme ve gelişim döneminde olduğundan dik yön yüz boyutlarının artması beklenen bir durumdur. Bu nedenle çalışmamızda Jarabak oranındaki değişim dik yön değerlendirmesi bakımından daha önemlidir.

Çalışmamızda Jarabak oranı değerlendirildiğinde; dik yönü normal grubun oranının daha çok azalması dik yönü artmış gruptaki hafif artışa göre anlamlı bulunmuştur (Tablo 8). Dik yönü normal grupta görülen istatistiksel olarak anlamlı azalma; arka yüz yüksekliğindeki artışın, ön yüz yüksekliğinde görülen artıştan daha az olmasından kaynaklanmaktadır. Bu durum; dik yönü normal grubun diğer iki gruba göre, arka yüz yüksekliğinin çok az artışı ile açıklanabilir. Bu da dik yönü normal grubun daha fazla mandibular posterior rotasyon yapması ile ilgili olabilir. (FH<sup>L</sup>N)-Pg uzunluğunun dik yönü normal grupta daha çok azalması da bunu desteklemektedir.

Mandibuler rotasyon; yüzün dik yön boyutlarındaki artışlar, maksillanın anteriora rotasyonu, maksiller molar dislerin ekstrüzyonu ve çene ucuna uygulanan retraksiyon kuvvetinin kombinasyonu ile oluşabilmektedir (9, 123, 179). Çalışmamızda, gruplarda benzer miktarda diş hareketi ve maksilla rotasyonu olduğundan, dik yönü normal grupta mandibulanın posterior rotasyon hareketinin daha çok görülmesi, yüz maskesinin daha çok çene ucuna uyguladığı kuvvetin bu grubu daha çok etkilemesinden kaynaklanmış olabilir.

Tedavi edilmiş iskeletsel Sınıf III hastalarda nüks incelendiğinde; mandibuladaki aşırı ileri büyüme ve posterior rotasyonu, maksillada az miktarda hareket, kraniyal tabandaki büyümenin yetersizliği ve alt yüz yüksekliğinde oluşan artışın etkili olabileceği bulunmuştur (128). Bu bulgular ışığında dik yönü normal olan grupta da nüks görülme ihtimali akılda bulundurulmalıdır.

Çalışmamızda, tüm gruplarda maksillanın öne hareketi ve mandibulanın aşağı geri rotasyonu sonucunda maksillo-mandibuler ilişkide önemli bir iyileşme gözlenmiştir (Tablo 7). Bu iyileşme, maksilla ve mandibulada tedavi ile oluşan değişiklikleri yansıtmaktadır. SNA° açısındaki artış ve SNB° açısındaki azalmaya bağlı olarak üç grupta da ANB° açısında önemli miktarda artış meydana gelmiş ve bu artış gruplar arasında benzer bulunmuştur (Tablo 8).

Protraksiyon aygıtları ile yapılmış bazı çalışmalarda, maksillomandibuler ilişkinin iyileşmesinde mandibulanın aşağı ve geri hareketinin büyük katkısı olduğu belirtilmiştir (67) .

İki çenede zıt yönde meydana gelen harekete bağlı olarak Wits değerinde de her üç grupta artış gözlenmiştir. Ancak dik yönü artmış grupta daha fazla artış meydana gelmiş ve bu artış dik yönü normal grup ile arasında istatistiksel olarak önemli bulunmuştur (Tablo 8). Bununla birlikte dik yönü azalmış gruba göre dik yönü artmış grupta okluzal düzlem açısı önemli miktarda daha fazla azalmıştır. Dik yönü artmış grupta Wits değerinin önemli miktarda fazla artması okluzal düzlem açısının azalmasından kaynaklanabilir. Ayrıca dik yönü artmış grupta B noktasının sagittal düzlemde istatistiksel olarak anlamlı olmasa da, diğer iki gruba göre daha belirgin olarak geriye gitmesi de Wits değerini etkilemiş olabilir. Yüz maskesi ile yapılan çalışmalarda da bizim çalışmamızla paralel olarak ANB açısında ve Wits değerinde önemli miktarda artış meydana geldiği bildirilmiştir (9, 13, 90, 117, 167, 176).

Proffit ve Fields'e göre maksiller protraksiyonun en büyük negatif yan etkisi maksiller dental harekettir ve bu hareket iskeletsel değişikliklere gölge düşürmektedir (63). Yüz maskesi uygulaması sonrası dentoalveolar değişiklikler değerlendirildiğinde; üç grupta da üst keser pozisyonunu gösteren parametrelerde (Ü1-NA (mm), Ü1-NA (°), Ü1/PP, Ü1-y) artış bulunmuş, her üç gruptaki üst keserlerde istatistiksel olarak anlamlı bir protrüzyon meydana gelmiştir. Ancak bu artışlar gruplar

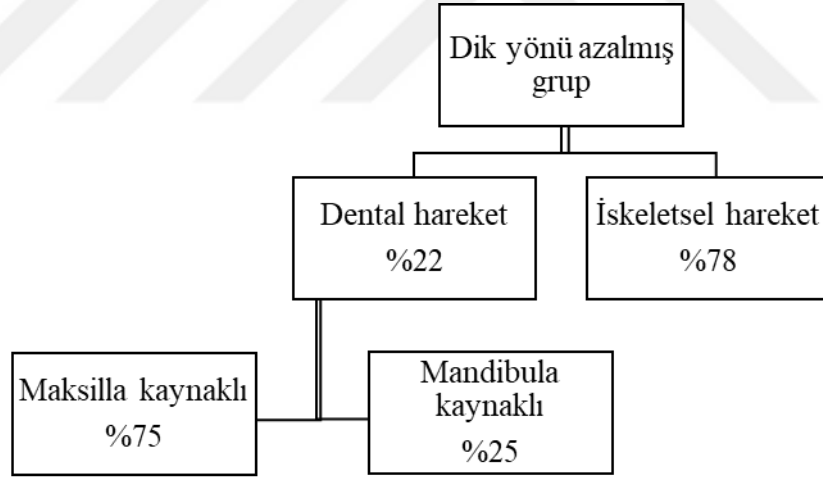
arasında istatistiksel olarak anlamlı değildir. Üst keserlere görülen sagittal ve vertikal düzlemlerdeki (Ü1-x ve Ü1y) artışlar, kuvvet vektörüne bağlı olarak meydana gelmiş ve her üç grupta da aynı etkiyi göstererek, üç gruptaki artış miktarları benzer bulunmuştur (Tablo 8 ve 12). Literatürdeki birçok çalışmada diş destekli ağız içi apareyler aracılığı ile uygulanan yüz maskesi tedavisi sonucunda üst keserlerde protrüzyon meydana geldiği ve bu durumun yüz maskesi tedavisinin dezavantajı olduğu bildirilmiştir (13, 27, 74, 76, 90, 97). Yüz maskesi tedavisinde dişlerden ankraj alınması sonucu üst keser protrüzyonu meydana gelmektedir. Ayrıca ağız içerisinde kullanılan apareyin dizaynının posterior bölgede okluzyonu kapalı olması, anterior bölgede keserlerin arkasına kadar akrilik gelmesi sonucunda üst keser protrüzyonuna müsaade ettiği düşünülmektedir.

Alt keser ölçümleri değerlendirildiğinde; üç grupta da alt keser pozisyonunu gösteren parametrelerde [A1-NB (mm), A1-NB (<sup>0</sup>), A1i-(A-Pg), A1-y] azalma bulunmuş, her üç gruptaki alt keserlerde önemli miktarda retrüzyon meydana gelmiştir. Ancak bu azalma gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı değildir. Alt keserlerde görülen sagittal düzlemdeki (A1-y) azalma ve vertikal düzlemde (A1-x) meydana gelen artış her üç grupta da benzer bulunmuştur (Tablo 8 ve 12). Çene ucundan destek alan yüz maskesinin alt keserlerde retrüzyona sebep olabileceği literatürde bildirilmiştir (10, 68, 90, 127). Alt keser dişlerde görülen retrüzyon hareketi yüz maskesinin çene ucundan destek alan kısmının yumuşak dokuya uyguladığı basınçtan kaynaklanmaktadır (123, 179).

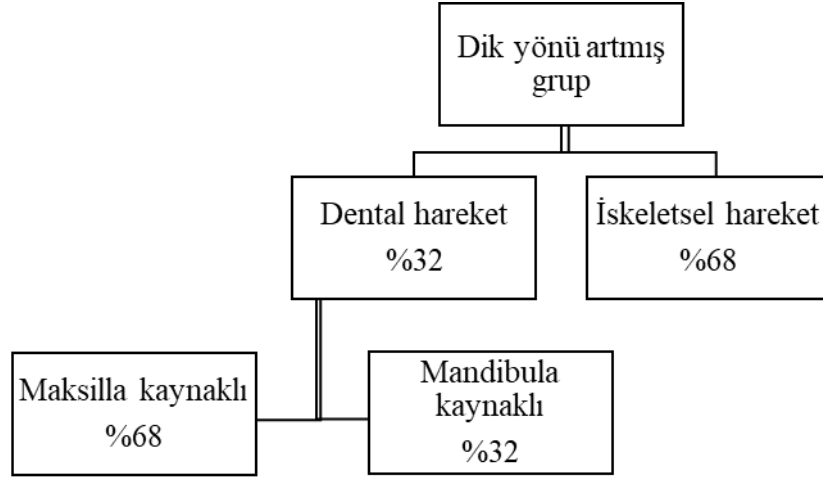
Çalışmada overjet her üç grupta da önemli miktarda artmış ve gruplar arasında fark bulunmamıştır (Tablo 8). Pozitif overjet elde etmeye yardımcı olan faktörler; maksiller ve mandibuler iskeletsel yapıların hareketi ile birlikte maksiller ve mandibuler keser dişlerde görülen değişikliklerdir. Bu etkilerin ne ölçüde katkısının olduğunu tespit edebilmek için lokal maksiller ve mandibuler çakıştırmalar yapılmıştır.

Dental katkının hesaplanmasında kesici dişlerin hareketinin, üzerinde sıralandığı iskelet yapının hareketinden arındırılması gereklidir. Dik yönü azalmış grupta A noktası 1,90 mm öne hareket ederken üst kesici diş 2,95 mm öne hareket etmiştir. Bu durumda üst kesici dişin hareketi 1,05 mm olarak bulunmuştur [(Ü1-y)-

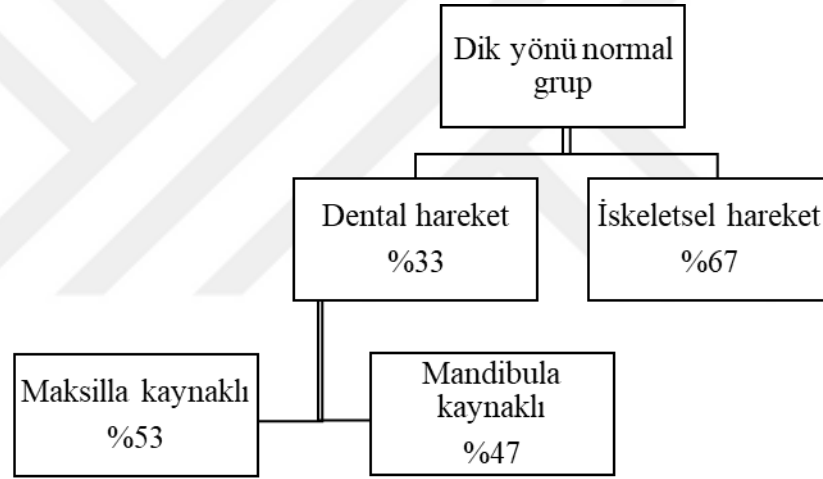
(A-y)]. Pg noktasının 1,99 mm arkaya ve alt kesici dişlerin 2,33 mm geriye hareketi ile alt kesici hareketi 0,34 mm [(A1-y)-(Pg-y)] bulunmuştur. Bu durumda kesici dişlerin overjet düzelmesine katkısı 1,39 mm olarak hesaplanmıştır. Dolayısıyla dik yönü azalmış grupta 6,23 mm overjet düzelmesine dental katkı 1,39 mm (% 22) dir. Bu durumda dik yönü azalmış gruptaki dişsel hareket %22, iskeletsel hareket %78 olarak hesaplanmıştır. Dental katkının % 75'i maksilla, % 25'i mandibula kaynaklıdır (Şekil 16). Aynı hesaplama yapıldığında; dik yönü artmış grupta, dişsel hareket %32, iskeletsel hareket %68 olarak hesaplanmıştır. Dental katkının % 68'i maksilla, % 32'si mandibula kaynaklıdır (Şekil 17). Dik yönü normal grupta, dişsel hareket %33, iskeletsel hareket %67 olarak hesaplanmıştır. Dental katkının % 53'ü maksilla, % 47'si mandibula kaynaklıdır (Şekil 18). Dik yönü azalmış grupta daha çok iskeletsel etki görülmesi, ANS-yTot ve PNS-yTot değerlerindeki istatistiksel olarak görülen anlamlı artış ile de desteklenmektedir. Çalışmamıza benzer olarak Ngan ve ark. yaş ortalaması 8 olan 30 hastaya yüz maskesi ve genişletme prosedürü uyguladıkları çalışmalarında %70 iskeletsel etki, %30 dişsel etki elde etmişlerdir (97).



**Şekil 16.** Dik yönü azalmış grubun overjetin düzelmesine katkı yüzdeleri



**Şekil 17.** Dik yönü artmış grubun overjetin düzelmesine katkı yüzdeleri



**Şekil 18.** Dik yönü normal grubun overjetin düzelmesine katkı yüzdeleri

Yüz maskesi tedavisi ile elde edilen iskeletsel etkinin literatür ile uyumlu olduğu görülmektedir. Gelişim dönemindeki iskeletsel etkinin farklı farklı bulunmasının nedenlerinden biri de literatürde karma dentisyon sürecinde kökleri rezorbe olmaya başlayan süt premolarlardan destek alınması sonucunda kuvvetin maksillaya daha az iletilmesi ve maksiller dentisyonun mezialize olması olarak açıklanmaktadır (173). Daha önceki çalışmalarda da erken döneme kıyasla, geç dönemde (daimi dentisyon) iskeletsel parametrelerde daha iyi kraniyofasiyal değişiklikler gözlemlendiği belirtilmiştir (78, 176).

Çalışmamızda üst molar dişlerdeki değişiklikler incelendiğinde, üst 1. Molar dişin sagittal ve vertikal yöndeki hareketini gösteren Ü6-y ve Ü6-x değerlerinde



anlamli miktarda artiş olduğu gör÷lmektedir (Tablo 10). Üst molarlarda sagittal ve vertikal yönde gör÷len artişlar, her üç grupta da benzer miktardadır. (Tablo 13). Bu bulgular, uygulanan kuvvet vektörüne bağlı olarak üst 1. molar dişte mezializasyon ve ekstrüzyonun her üç grupta da benzer olduğunu göstermektedir. Literatürde de benzer şekilde yüz maskesi tedavisi ile maksiller protraksiyon tedavisi sonucu üst birinci moların ekstrüzyon ve mezializasyonunu bildiren çalışmalar mevcuttur (9, 75, 123). Bulgularımızda gör÷ldüğu gibi kas zincirinin zayıf olması beklenen dik yönü artmış grupta da, benzer miktarda molar mezializasyonu gör÷lmüştür. Bu durum muhtemelen okluzyonu kapalı apareyin etkisinden kaynaklanmıştır.

Maksiller dişlerle ilgili tüm bulgular gözden geçirildiğinde, maksiller ve mandibuler iskeletsel değişimlerin beraberinde maksiller dentisyonda aşığı ve ileri yönde harekete neden olan bir ortodontik etki gör÷lmektedir. Benzer bulgular birçok araştırmacı tarafından rapor edilmiştir (27, 30, 74). Maksiller dentisyonun öne hareketi sebebiyle, ark içindeki mevcut çapraşıklık miktarı artabileceği ve sabit tedavi aşamasında çekim veya molar distalizasyonu gerekebileceği bildirilmiştir (10, 102). Bu nedenle çalışmamızda kullanılan aparey dizaynında, maksiller dental arkta çapraşıklık oluşmasını engellemek için akrilik kısım üst keser dişlerin arkasına kadar uzatılmıştır.

Bireylerde büyüme gelişim ile de dentoalveolar gelişim de devam etmektedir. Pubertal atılım boyunca izlenen bireylerde maksiller posterior bölgede vertikal yöndeki alveolar büyüme miktarı pik öncesi dönemde ortalama 1,26 mm, pik sonrası dönemde ise 0,83 mm olarak bildirilmiştir (132). Bizim bulgularımızın bu değerlerden yüksek olması, molar dişlerin tedavinin etkisi ile bir miktar ekstrüze olduklarını göstermektedir. Ancak çalışmamızdaki aparey dizaynı (full cap akrilik), protraksiyon sırasında çekmece hareketi denilen posterior dişlerin sürüklenmesine bir nebze engel olduğu düşün÷lmektedir.

Alt 1. molar dişin sagittal ve vertikal yöndeki hareketini gösteren A6-y ve A6-x değerlerinde her üç grupta da çok az miktarda artiş olmuş ve dik yönü azalmış grupta oluşan artiş hariç grup içinde istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır (Tablo 11). Her üç grupta da alt 1. moların sagittal ve vertikal yöndeki hareketi benzer

bulunmuştur. Bu durum, üst çenede kullanılan okluzyonu kapalı plağın üç grupta da etkili olarak alt molar dişlerin ekstrüzyonunu önlediğini göstermektedir.

Dik yönü azalmış ve normal gruplarda overbite'ta hafif miktarda azalma tespit edilmiş iken dik yönü normal grupta benzer miktarda kalmıştır ve gruplar arasındaki değişimler de benzer miktardadır. (Tablo 8). Dik yönü normal grupta, 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 ve aynı zamanda bu durum aparey dizaynı ile ilgili olduğu düşünülebilir. Literatürde overbite miktarında azalma olduğunu bildiren birçok çalışmanın varken (38, 90, 117), Chong ve ark. da overbite'ta belirgin bir değişiklik olmadığını rapor etmişlerdir (179).

Konkav fasiyal profil, retrüviziv nazomaksiller yapılar ve belirgin alt yüz ile karakterize olan Sınıf III maloklüzyonlu bireylerin esas şikayetleri, profil ve estetik kaygıdır (30). Ortopedik tedaviyle dentoalveolar ve iskeletsel yapılarda meydana gelen değişikliklerin yumuşak dokuları da etkilediği bildirilmektedir (74).

Çalışmamızda yumuşak doku değişimleri ÜD-S (mm), AD-S (mm) ve total çakıştırmada yapılan Ls-yTot (mm), Li-yTot (mm), Pn-yTot (mm), Pn-xTot (mm), Pg'-yTot (mm) doğrusal ölçümleri kullanılarak değerlendirilmiştir. Çalışmamızda her üç grupta da özellikle maksillanın ileri hareketi sonucunda orta yüz bölgesinde yumuşak dokunun ileri hareket ettiği, yumuşak doku fasiyal profilinde de önemli miktarda iyileşme elde edildiği görülmüştür.

Yumuşak doku ölçümlerinde üst dudak bölgesinde meydana gelen değişiklikler değerlendirildiğinde, üç grupta da üst dudağın belirgin miktarda öne hareketi izlenmiştir (Tablo 7). Üst dudağın S doğrusuna uzaklığının incelendiği parametrede, gruplar arasında dik yönü azalmış grubun dik yönü normal gruba göre ilginç bir şekilde dudağın daha az ileri hareketi meydana gelmiş ve bu sonuç istatistiksel olarak anlamlı çıkmıştır (Tablo 8). Diş ve kemik yüzeylerini örten yumuşak dokunun kalınlık ve gerilme gibi özellikleri bakımından bireysel farklılıklar gösterebileceği bildirilmiştir. Sert ve yumuşak dokular arasında sıkı; fakat kompleks bir ilişki olduğu da belirtilmiştir (180). Dik yönü azalmış grubun maksillası bütün halinde hareket edip, üst keserlerde de diğer gruplarla benzer şekilde protrüzyon

olmasına rağmen üst dudağın diğer gruplara nazaran daha az ileri gitmesi ancak bireysel farklılıklar ile açıklanabilir. Ayrıca büyüme ve gelişim sonucu dudakta meydana gelen değişiklikler de göz önünde bulundurulmalıdır (143). Bunun yanı sıra mandibulada görülen posterior rotasyonun dik yönü azalmış grupta daha fazla olması S düzleminin konumunu değiştirerek dudak ölçümünü etkilemiş olabilir.

Çalışmamızda her üç tedavi grubunda da, yüz maskesiyle alt çeneye oranla üst çenede gerek iskeletsel gerekse dental düzeyde daha fazla değişim gözlenmiştir. Bu değişime paralel olarak, üst dudak bölgesinde alt dudak bölgesine göre daha belirgin değişimler meydana geldiği gözlenmiştir (Tablo 7). Kılıçoğlu ve Kırılıç da maksiller protraksiyon sonrası alt dudağın sert dokularda oluşan değişikliklerden etkilenemeyeceğini belirterek, alt kesici dişlerde protrüzyon olsa bile alt dudakta anlamlı değişiklik olmayabileceğini bildirmişlerdir. Buna sebep olarak da Sınıf III maloklüzyona sahip bireylerde ön çapraz kapanışın düzeltilmesinden sonra, alt dudağın üst kesicilerle daha fazla temasta olmasını ve bundan dolayı dudakların alt kesicilerin retraksiyonundan çok, üst kesicilerin protraksiyonundan etkilendiğini göstermişlerdir (90). Her iki grupta da alt keser dişlerin retrüzyonu ve mandibulanın posterior rotasyonuna bağlı olarak alt dudakta çok az miktarda retrüzyon meydana gelmiştir ve bu değişim gruplar arasında benzer bulunmuştur (Tablo 8 ve 11). Yüz maskesi ile yapılan birçok çalışmada da alt dudak konumunda önemli bir hareketin meydana gelmediği bildirilmiştir (90).

Burundaki değişimler incelendiğinde üç grupta da burun ucunun ileri ve aşağı hareketi gözlenmektedir ve burundaki bu değişim üç grupta da benzer miktardadır (Tablo 9 ve 12). Burun ucunun yıllık ortalama 1 mm ileri yönde büyüme gösterdiği belirtilmektedir (143). Üç grupta da tedavi ile oluşan artışın 1 mm'den daha fazla olması burnun ileri yönde hareketin sadece büyümenin etkisi ile değil protraksiyon kuvvetlerinin de belirgin etkisi ile öne gittiğini açıklamaktadır. Bu bulgular, yüz maskesi tedavisi ile orta yüzde ileri yönde yumuşak dokulara da yansıyan belirgin bir hareket olduğunu göstermektedir. Çalışmamızın bulgusu ile benzer olarak, yüz maskesi tedavisini takiben burun ucunda ileri yönde hareket izlendiğini belirten çalışmalar bulunmaktadır (90).

Üç grupta da iskeletsel ve dental hareketler sonucu yumuşak doku fasiyal konveksite açısında (N'-Sn-Pog') önemli bir iyileşme sağlanmıştır (Tablo 7). Fasiyal konveksite açısında oluşan değişim gruplarda benzer bulunmuştur (Tablo 8). Çalışmada elde edilen sonuç birçok çalışma ile uyumludur(9, 90, 127). Bu çalışmalarda fasiyal profildeki iyileşmenin iskeletsel ve dişsel değişimlerin birleşimi olarak üst dudağın protrüzyonu ve alt dudağın retrüzyonu sonucu sağlandığı ve daha konveks profil elde edildiği bildirilmiştir. Çalışmamızda fasiyal yumuşak doku profilinin iyileşmesinde üst dudak protrüzyonunun daha önemli bir etkiye sahip olduğu görülmüştür.

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 hareketinin yumuşak dokular tarafından da takip edildiğini göstermektedir.

Hastaların tümü gelişim dönemi içerisinde olduklarından, büyüme ve gelişim ile iskeletsel, dental ve yumuşak dokularda değişim meydana gelmektedir. Doğal büyüme potansiyeli ile oluşan değişimlerin, tedavi ile oluşan değişimlerin etkisine olan katkıları da göz önünde bulundurulmalıdır.

## 6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Çalışmamızda büyüme gelişim dönemi içerisindeki iskeletsel Sınıf III maloklüzyona sahip hastalar, dik yön boyutlarına göre; dik yönü azalmış, artmış ve normal olmak üzere 3 gruba ayrılmasını takiben yüz maskesi uygulaması ile gerçekleştirilen maksiller protraksiyonun, çene yüz sistemindeki iskeletsel ve dentoalveolar yapılar üzerindeki etkileri sefalometrik olarak incelenmiş ve şu sonuçlar elde edilmiştir.

1. Dik yönü farklı her üç grupta da negatif overjet elimine edilerek Sınıf III anomali düzeltilmiş, profil düzeltilerek iyi bir fasiyal profil elde edilmiştir.
2. Tedavi sonunda her üç grupta da maksiller protraksiyon sağlanmıştır. Dik yönü azalmış grupta diğer gruplara göre ANS noktasının hareketi anlamlı bir şekilde daha fazla bulunmuştur. Diğer maksiller parametrelerde de sayısal olarak fazla olmasına rağmen istatistiksel olarak benzer bulunmuştur.
3. Her üç grupta da palatal düzlemde önemli bir rotasyon meydana gelmemiş, maksillanın anterior yöndeki rotasyonu önemsenmeyecek kadar az görülmüştür.
4. Her üç grupta da mandibulanın sagittal yön gelişimi engellenerek büyüme yönü vertikale kaydırılmıştır. Bunun sonucunda mandibula aşağı ve geriye rotasyon yapmıştır. Dik yönü normal grupta oluşan mandibular posterior rotasyon diğer iki gruba göre belirgin bir şekilde fazla olmuştur.
5. Her üç grupta da FMA° ve SNGoMe° gibi dik yön parametrelerinde artış meydana gelmiştir. Dik yönü artmış grupta oluşan artış diğer iki gruba göre daha az miktarda meydana gelmiştir. Dik yönü azalmış ve dik yönü normal olan gruplarda arka yüz/ön yüz yüksekliği oranında azalma görülmüştür. Dik yönü normal olan grupta, posterior rotasyonun daha fazla olmasından dolayı, Jarabak oranında diğer gruplara göre daha fazla azalma görülmüştür.

6. Her üç grupta da maksillanın öne hareketi ve mandibulanın posterior rotasyonu sonucunda maksillomandibuler ilişki düzelmiştir.
7. Her üç grupta da; üst keserlerin protrüzyonu, üst molarların mezializasyonu ve ekstrüzyonu ile alt keserlerin retrüzyonu benzer miktarda görülmüştür.
8. Her üç grupta da yeterli overjet elde edilmiştir. Dik yönü azalmış gruptaki overjet düzelmesine iskeletsel katkı %78, dental katkı %22 olup; dental katkının %75'i maksilla, %25'i mandibula kaynaklıdır. Dik yönü artmış grupta iskeletsel katkı %68, dental katkı %32 olup; dental katkının %68'i maksilla, %32'si mandibula kaynaklıdır. Dik yönü normal olan grupta ise iskeletsel katkı %67, dental katkı %33 olup; dental katkının %53'ü maksilla, %47'si mandibula kaynaklıdır.
9. Her üç grupta da yumuşak doku profilinde özellikle üst dudaktaki protrüzyon nedeniyle önemli iyileşme sağlanmıştır.

Dik yönü normal olan hastalarda daha çok mandibular posterior rotasyon görülmesi sebebiyle, tedavi sonrasında nüks ihtimali göz önünde bulundurularak aşırı düzeltim yapılabilir. Yüz maskesi tedavisi tamamlanmış hastaların sonraki döneminde bu konuyla ilgili tedbir alınmalıdır. Dik yönü artmış hastalarda da, okluzyonu kapalı aparey dizaynı ile mandibular posterior rotasyon ve dik yön artışı sınırlandırılmaktadır. Bu vakalarda da yüz maskesi kullanımı önerilmektedir.

## ÖZET

### **Dik Yönü Artmış ve Azalmış Sınıf III Vakalarda Tedavi Sonuçlarının Karşılaştırılması**

Bu çalışmanın amacı; büyüme gelişim dönemi içerisindeki iskeletsel Sınıf III malokluzyona sahip hastaların, dik yön gelişimlerine göre üç gruba ayırarak (dik yönü azalmış, dik yönü normal ve dik yönü artmış), yüz maskesi tedavisi sonucunda bu üç grup içerisinde iskeletsel, dental ve yumuşak dokuda meydana gelen değişimlerin sefalometrik olarak karşılaştırılması olarak incelenmesidir.

Araştırmaya dahil edilen 58 iskeletsel Sınıf III malokluzyona sahip hasta; SNGoMe açısı ve Jarabak oranı dikkate alınarak; 22'si dik yönü azalmış (yaş ortalaması  $10,53\pm 0,32$ ), 16'sı dik yönü artmış (yaş ortalaması  $10,39\pm 0,4$ ) ve 20'si dik yönü normal (yaş ortalaması ve  $10,02\pm 0,33$ ) olmak üzere üç gruba ayrıldı. Hastaların tümüne sabit okluzyonu kapalı akrilik plaktan destek alınarak, kanin dişlerin mesialinden  $20-30^\circ$  aşağıya doğru 450-500 gr kuvvet uygulanmıştır. Tedavi pozitif overjet elde edilene kadar ortalama 8 ay sürmüştür. Petit tipi yüz maskesi tedavisi aşamasını tamamlamış hastaların tedavi başı ve sonuna ait toplam 116 adet lateral sefalometrik radyograf değerlendirilmiştir. Elde edilen veriler; grup içi değişimlerin değerlendirilmesinde eşleştirilmiş t testi, gruplar arası farkların değerlendirilmesinde ise ANOVA testi ile uygulanmıştır. İkili grup karşılaştırmaları için Tukey analizi uygulanmıştır.

Bütün hastalarda anterior çapraz kapanış ve yumuşak doku profili düzelmiştir. Tedavi sonunda her üç grupta da,  $SNA^\circ$ ,  $ANB^\circ$ , A-y, 1-NA(mm), SN/GoMe $^\circ$ , Co-A, değerlerinde anlamlı miktarda artış gözlenirken, B-y, Pog-y ve 1-NB( $^\circ$ ) anlamlı derecede azalma görülmüştür. Bu parametrelerdeki değişimler gruplar arasında istatistiksel olarak benzer bulunmuştur. ANS-y ve PNS-y değerlerinde dik yönü azalmış grupta diğer iki gruba göre istatistiksel olarak anlamlı bir artış tespit edilmiştir. Jarabak oranı ve (FH $^\perp$ N)-Pg (mm) uzunluğunda, dik yönü normal grupta diğer gruplara göre istatistiksel olarak anlamlı bir azalma görülmüştür. FMA açısında ise dik yönü artmış grupta diğer iki gruba göre anlamlı bir şekilde az artış bulunmuştur. Bu parametrelerdeki değişim gruplar arasında istatistiksel olarak önemli ölçüde farklı bulunmuştur ( $p<0.05$ ).

Bu çalışmada; her üç grupta da maksillada belirgin bir ilerleme olduğu ancak dik yönü azalmış grupta, maksillanın hareketi sayısal olarak daha fazla bulunmuştur. Dik yönü normal grupta, diğer iki gruba göre belirgin bir mandibular rotasyon olduğu gözlemlenmiştir. Dik yönü artmış grupta ise dik yön parametrelerinde diğer iki gruba göre daha az artış tespit edilmiştir.

**Anahtar kelimeler:** Yüz maskesi, Sınıf III malokluzyon, Vertikal gelişim

## ABSTRACT

### Comparison of Facemask Treatment Outcomes in Patients with Increased and Decreased Vertical Plane Angles

The purpose of this study was patients with skeletal Class III malocclusions with in the pre and pubertal growth period were divided into three groups according to the vertical growth pattern (vertically decreased, vertically normal and vertically increased). As a result of facemask treatment, skeletal, dental and soft tissue changes in these three groups were compared cephalometrically.

58 patients with skeletal Class III malocclusion included in the study. These patients were divided into three groups according to SNGoMe angle and the Jarabak ratio. 22 patients with decreased vertical plane angle (mean age  $10,53 \pm 0,32$ ), 16 patients with increased vertical plane angle (mean age  $10,39 \pm 0,4$ ) and 20 patients with normal vertical plane angle (mean age  $10,02 \pm 0,33$ ) were included in the study. These patients were treated with Petit type face mask and acrylic plate covering occlusal surface of the posterior teeth. 450-500 gr force was applied 20-30° downward from the mesial of the canine teeth. The treatment continued approximately 8 months, until positive overjet was obtained. A total of 116 lateral cephalometric radiographs were evaluated at the beginning and at the end of treatment. The data obtained; paired t test was used in evaluating intra-group changes, and ANOVA test was used in evaluating differences between groups. Tukey analysis was applied for between groups comparisons.

The crossbite and concave soft tissue profile were treated in all cases. As a result of treatment, significant increases were observed in SNA°, ANB°, A-y, 1-NA (mm), SN / GoMe°, Co-A values in all three groups, whereas significant decrease were B-y, Pog-y and 1-NB(°). The changes in these parameters were statistically similar between the groups. There was a statistically significant increase in ANS-y and PNS-y values in the vertically decreased group compared to the other two groups. Jarabak ratio and the length of (FH<sup>⊥</sup>N)-Pg (mm) were decreased significantly in the vertically normal group compared to the other groups. The FMA angle showed significantly the least increase in the vertically increased group. The change in these parameters was statistically significant different between the groups ( $p < 0.05$ ).

In this study; all three groups showed pronounced protraction in maxilla, but in the vertically decreased group, maxillary movement was found more quantitatively. A pronounced mandibular rotation was observed in the vertically normal group according to the other two groups. In the vertically increased group, there was less increase in vertical direction parameters compared to the other two groups.

**Key words:** Facemask, Class III malocclusion, Vertical growth pattern



## KAYNAKLAR

1. Yelampalli MR, Rachala MR. Timely management of developing class III malocclusion. *J Indian Soc Pedod Prev Dent.* 2012;30(1):78-84.
2. JR MJ. orthodontics and dentofacial orthopedics. 2nd ed: Ann Arbor: Needham Press; 2002.
3. Uslu O, Akcam MO, Evirgen S, Cebeci I. Prevalence of dental anomalies in various malocclusions. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2009;135(3):328-35.
4. Gelgor IE, Karaman AI, Ercan E. Prevalence of malocclusion among adolescents in central anatolia. *Eur J Dent.* 2007;1(3):125-31.
5. Ellis E, 3rd, McNamara JA, Jr. Components of adult Class III malocclusion. *J Oral Maxillofac Surg.* 1984;42(5):295-305.
6. Guyer E EE, McNamara J Jr, Behrents RG. Components of Class III malocclusion in juvenile and adolescents. *Angle Orthod.* 1986;56(7):31.
7. Sue G CS, Turley P, Itoh J. . Indicators of skeletal Class III growth. 1987;66:343.
8. Baccetti T FL, Mcnamara JA Jr. Growth in the untreated Class III Subject. *Semin Orthod.* 2007;13:130-42.
9. Vaughn GA, Mason B, Moon H-B, Turley PK. The effects of maxillary protraction therapy with or without rapid palatal expansion: a prospective, randomized clinical trial. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics.* 2005;128(3):299-309.
10. Baccetti T, McGill JS, Franchi L, McNamara JA, Tollaro I. Skeletal effects of early treatment of Class III malocclusion with maxillary expansion and face-mask therapy. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics.* 1998;113(3):333-43.
11. Deguchi T, McNamara JA. Craniofacial adaptations induced by chincup therapy in Class III patients. *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics.* 1999;115(2):175-82.
12. Sugawara J, Asano T, Endo N, Mitani H. Long-term effects of chincap therapy on skeletal profile in mandibular prognathism. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics.* 1990;98(2):127-33.
13. Baik HS, Jee SH, Lee KJ, Oh TK. Treatment effects of Fränkel functional regulator III in children with Class III malocclusions. *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics.* 2004;125(3):294-301.
14. Droel R, Isaacson RJ. Some relationships between the glenoid fossa position and various skeletal discrepancies. *American journal of orthodontics.* 1972;61(1):64-78.
15. Graber TM, Swain BF. Current orthodontic concepts and techniques: WB Saunders Company; 1975.

16. Arman A, Toygar TU, Abuhijleh E. Evaluation of maxillary protraction and fixed appliance therapy in Class III patients. *The European Journal of Orthodontics*. 2006;28(4):383-92.
17. Baccetti T, De Clerck H, Cevidanes L, Franchi L. Morphometric analysis of treatment effects of bone-anchored maxillary protraction in growing Class III patients. *The European Journal of Orthodontics*. 2010;33(2):121-5.
18. Keles A, Tokmak EÇ, Erverdi N, Nanda R. Effect of varying the force direction on maxillary orthopedic protraction. *The Angle Orthodontist*. 2002;72(5):387-96.
19. Ngan P, Yiu C, Hu A, Hägg U, Wei SH, Gunel E. Cephalometric and occlusal changes following maxillary expansion and protraction. *The European Journal of Orthodontics*. 1998;20(3):237-54.
20. Verdon P, Delaire J. Masque orthopédique facial de Delaire: notice d'utilisation: pourquoi?, quand?, comment?: *France-Orthodontie*; 1989.
21. Christopher A, Subtenly J. Use of the face mask in the treatment of maxillary skeletal retrusion. *Am J Orthodont Dent Orthop*. 1988;93(5):3888-94.
22. Hickham J. Maxillary protraction therapy: diagnosis and treatment. *Journal of clinical orthodontics: JCO*. 1991;25(2):102.
23. Mermigos J, Full CA, Andreasen G. Protraction of the maxillofacial complex. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 1990;98(1):47-55.
24. Wisth PJ, Tritrapunt A, Rygh P, Bøe OE, Norderval K. The effect of maxillary protraction on front occlusion and facial morphology. *Acta Odontologica Scandinavica*. 1987;45(3):227-37.
25. Tanne K, Miyasaka J, Yamagata Y, Sachdeva R, Tsutsumi S, Sakuda M. Three-dimensional model of the human craniofacial skeleton: method and preliminary results using finite element analysis. *Journal of biomedical engineering*. 1988;10(3):246-52.
26. Tanne K, Sakuda M. Biomechanical and clinical changes of the craniofacial complex from orthopedic maxillary protraction. *The Angle Orthodontist*. 1991;61(2):145-52.
27. Ngan P, Wei SH, Hagg U, Yiu CK, Merwin D, Stickel B. Effect of protraction headgear on Class III malocclusion. *Quintessence International*. 1992;23(3).
28. Bell WH, Proffit WR, White RP. *Surgical correction of dentofacial deformities*: Saunders Philadelphia; 1980.
29. Tahmina K, Tanaka E, Tanne K. Craniofacial morphology in orthodontically treated patients of Class III malocclusion with stable and unstable treatment outcomes. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 2000;117(6):681-90.
30. HS B. Clinical results of the maxillary protraction in Korean children. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 1995;108: 583-92.

31. Kılıçoğlu H KY. Profile changes in patients with class III malocclusions after Delaire mask therapy. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1998;113(4):453-62.
32. H P. Dentofacial orthopedics or orthognathic surgery: is it matter of age. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2000;117:571-4.
33. Fränkel R, editor Maxillary retrusion in Class 3 and treatment with the function corrector 3. Report of the congress European Orthodontic Society; 1970.
34. Deguchi T, Tsuka H, Yamauchi K. A new analysis of functional Class III cases (author's transl). *Nihon Kyosei Shika Gakkai zasshi= The journal of Japan Orthodontic Society.* 1980;39(1):1-6.
35. Graber LW. Chin cup therapy for mandibular prognathism. *American Journal of Orthodontics.* 1977;72(1):23-41.
36. Wendell PD, Nanda R, Nakamura S. The effects of chin cup therapy on the mandible: a longitudinal study. *American Journal of Orthodontics.* 1985;87(4):265-74.
37. 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. *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics.* 2002;121(1):84-92.
38. Abdelnaby YL, Nassar EA. Chin cup effects using two different force magnitudes in the management of Class III malocclusions. *The Angle Orthodontist.* 2010;80(5):957-62.
39. Ritucci R, Nanda R. The effect of chin cup therapy on the growth and development of the cranial base and midface. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics.* 1986;90(6):475-83.
40. Mitani H, Fukazawa H. Effects of chincap force on the timing and amount of mandibular growth associated with anterior reversed occlusion (Class III malocclusion) during puberty. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics.* 1986;90(6):454-63.
41. Sakamoto T, Iwase I, Uka A, Nakamura S. A roentgenocephalometric study of skeletal changes during and after chin cup treatment. *American journal of orthodontics.* 1984;85(4):341-50.
42. Lu YC-L, Tanne K, Hirano Y, Sakuda M. Craniofacial morphology of adolescent mandibular prognathism. *The Angle Orthodontist.* 1993;63(4):277-82.
43. Iida Y, Deguchi Sr T, Kageyama T. Chin cup treatment outcomes in skeletal Class III dolicho-versus nondolichofacial patients. *The Angle Orthodontist.* 2005;75(4):576-83.
44. Creekmore T. Class III treatment planning. *Journal of clinical orthodontics: JCO.* 1978;12(9):650.
45. Moss ML. The functional matrix hypothesis revisited. 1. The role of mechanotransduction. *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics.* 1997;112(1):8-11.

46. Moss ML. The functional matrix hypothesis revisited. 2. The role of an osseous connected cellular network. *American Journal of Orthodontics and dentofacial orthopedics*. 1997;112(2):221-6.
47. Moss ML. The functional matrix hypothesis revisited. 3. The genomic thesis. *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics*. 1997;112(3):338-42.
48. Moss ML. The functional matrix hypothesis revisited. 4. The epigenetic antithesis and the resolving synthesis. *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics*. 1997;112(4):410-7.
49. Loh M, Kerr W. The function regulator III: effects and indications for use. *British journal of orthodontics*. 1985;12(3):153-7.
50. FIRATLI S, YILDIRIM E, Türköz U. Angle III. Sınıf Olguların Tedavisinde Frankel'in Fonksiyon Düzenleyicisi (Fr-III)-The Functional Regulator (Fr-III) of Frankel in The Treatment Of Angle Class III Cases. *Journal of Istanbul University Faculty of Dentistry*. 1990;24(3):148-56.
51. Levin AS, McNamara JA, Franchi L, Baccetti T, Fränkel C. Short-term and long-term treatment outcomes with the FR-3 appliance of Fränkel. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 2008;134(4):513-24.
52. Graber LW, Vanarsdall RL, Vig KW, Huang GJ. *Orthodontics-E-Book: Current Principles and Techniques*: Elsevier Health Sciences; 2016.
53. Garattini G, Levrini L, Crozzoli P, Levrini A. Skeletal and dental modifications produced by the Bionator III appliance. *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics*. 1998;114(1):40-4.
54. B U. Erken Daimi Dişlenme Döneminde Yanlış ve Yalancı Prognatilerin Jasper Jumper Apareyi ile Tedavisi. Sağlık Bilimleri Enstitüsü: Atatürk Üniversitesi Erken Daimi Dişlenme Döneminde Yanlış ve Yalancı Prognatilerin Jasper Jumper Apareyi ile Tedavisi.
55. Sadowsky PL. Craniofacial growth and the timing of treatment. *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics*. 1998;113(1):19-23.
56. Turpin III D. Early class III treatment. Unpublished thesis presented at 81 st session, Am Assoc Orthodontic San Francisco. 1981.
57. Campbell PM. The dilemma of Class III treatment: early or late? *The Angle Orthodontist*. 1983;53(3):175-91.
58. Sanborn RT. Differences between the facial skeletal patterns of Class III malocclusion and normal occlusion. *The Angle Orthodontist*. 1955;25(4):208-22.
59. Tweed CH. *Clinical Orthodontics*, Vol. 1: Mosby; 1966.
60. Salzmann JA. *Practice of orthodontics*: Lippincott; 1966.
61. McNamara JA. *Orthodontics-Current Principles And Techniques 2nd Ed*. St Louis: Mosby, 1994.

62. Cozzani G. Extraoral traction and Class III treatment. *American journal of orthodontics*. 1981;80(6):638-50.
63. Proffit WR FH. *Contemporary orthodontics*. 3rd Ed. Missouri: Mosby Inc, 2000.
64. Stensland A, Wisth P, Bøe O. Dentofacial changes in children with negative overjet treated by a combined orthodontic and orthopaedic approach. *The European Journal of Orthodontics*. 1988;10(1):39-51.
65. Kim J-H, Viana MA, Graber TM, Omerza FF, BeGole EA. The effectiveness of protraction face mask therapy: a meta-analysis. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 1999;115(6):675-85.
66. Suda N, Ishii-Suzuki M, Hirose K, Hiyama S, Suzuki S, Kuroda T. Effective treatment plan for maxillary protraction: is the bone age useful to determine the treatment plan? *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 2000;118(1):55-62.
67. 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. *The European Journal of Orthodontics*. 1993;15(3):211-21.
68. Cha K-S. Skeletal changes of maxillary protraction in patients exhibiting skeletal Class III malocclusion: a comparison of three skeletal maturation groups. *The Angle Orthodontist*. 2003;73(1):26-35.
69. 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. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 2000;117(6):669-80.
70. Wendl B, Muchitsch A, Winsauer H, Walter A, Droschl H, Jakse N, et al. Retrospective 25-year follow-up of treatment outcomes in angle Class III patients. *Journal of Orofacial Orthopedics/Fortschritte der Kieferorthopädie*. 2017;78(3):201-10.
71. Woon SC, Thiruvengkatachari B. Early orthodontic treatment for Class III malocclusion: A systematic review and meta-analysis. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 2017;151(1):28-52.
72. Franchi L, Baccetti T, McNamara JA. Postpubertal assessment of treatment timing for maxillary expansion and protraction therapy followed by fixed appliances. *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics*. 2004;126(5):555-68.
73. Susami R. A cephalometric study of dentofacial growth in mandibular prognathism. *J Jpn Orthod Soc*. 1967;26:1-34.
74. Kapust AJ, Sinclair PM, Turley PK. Cephalometric effects of face mask/expansion therapy in Class III children: a comparison of three age groups. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 1998;113(2):204-12.

75. Merwin D, Ngan P, Hagg U, Yiu C, Wei SH. Timing for effective application of anteriorly directed orthopedic force to the maxilla. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 1997;112(3):292-9.
76. Yüksel S, Üçem TT, Keykubat A. Early and late facemask therapy. *The European Journal of Orthodontics*. 2001;23(5):559-68.
77. Mandall N, Cousley R, DiBiase A, Dyer F, Littlewood S, Mattick R, et al. Early class III protraction facemask treatment reduces the need for orthognathic surgery: a multi-centre, two-arm parallel randomized, controlled trial. *Journal of orthodontics*. 2016;43(3):164-75.
78. Fareen N, Alam M, Khamis M, Mokhtar N. Treatment effects of Reverse Twin-Block and Reverse Pull Face Mask on craniofacial morphology in early and late mixed dentition children. *Orthodontics & craniofacial research*. 2017;20(3):134-9.
79. Fishman LS. Radiographic evaluation of skeletal maturation: a clinically oriented method based on hand-wrist films. *The Angle Orthodontist*. 1982;52(2):88-112.
80. Potpeschnig G. *Deutsch viertel jahrschrift fur zahneilkunde*. S l: sn. 1875.
81. Oppenheim A. A possibility for physiologic orthodontic movement. *American Journal of Orthodontics and Oral Surgery*. 1944;30(6):277-328.
82. Atila AO, Sayın MÖ. Ortodontik yüz maskesi. *SDÜ Tıp Fakültesi Dergisi*. 2008;15(2).
83. Delaire J. Manufacture of the " orthopedic mask". *Revue de stomatologie et de chirurgie maxillo-faciale*. 1971;72(5):579.
84. Nanda R. Biomechanical and clinical considerations of a modified protraction headgear. *American Journal of Orthodontics*. 1980;78(2):125-39.
85. Petit H. Adaptation following accelerated facial mask therapy. *Clinical alteration of the growing face Monograph*. 1983;14:253-89.
86. Alcan T, Keles A, Erverdi N. The effects of a modified protraction headgear on maxilla. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 2000;117(1):27-38.
87. Grummons D. *Orthodontics for the TMJ. TMD Patient*1994.
88. Ngan PW, Hagg U, Yiu C, Wei SH, editors. Treatment response and long-term dentofacial adaptations to maxillary expansion and protraction. *Seminars in orthodontics*; 1997: Elsevier.
89. Altug Z, Arslan AD. A mini-maxillary protractor for Class III correction. *Journal of clinical orthodontics: JCO*. 2005;39(9):522-5; quiz 31.
90. Kiliçoğlu H, Kirliç Y. Profile changes in patients with Class III malocclusions after Delaire mask therapy. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 1998;113(4):453-62.

91. Perillo L, Vitale M, Masucci C, D'Apuzzo F, Cozza P, Franchi L. Comparisons of two protocols for the early treatment of Class III dentoskeletal disharmony. *European journal of orthodontics*. 2015;38(1):51-6.
92. Cordasco G, Matarese G, Rustico L, Fastuca S, Caprioglio A, Lindauer S, et al. Efficacy of orthopedic treatment with protraction facemask on skeletal Class III malocclusion: a systematic review and meta-analysis. *Orthodontics & craniofacial research*. 2014;17(3):133-43.
93. Gaukroger MJ, Bounds G, Noar JH. The use of a face mask for postoperative retention in cleft lip and palate patients. *The International journal of adult orthodontics and orthognathic surgery*. 2000;15(2):114-8.
94. Shapiro PA, Kokich VG. Treatment alternatives for children with severe maxillary hypoplasia. *European journal of orthodontics*. 1984;6(2):141-7.
95. Westwood PV, McNamara JA, Baccetti T, Franchi L, Sarver DM. Long-term effects of Class III treatment with rapid maxillary expansion and facemask therapy followed by fixed appliances. *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics*. 2003;123(3):306-20.
96. Wendl B, Stampfl M, Muchitsch A, Droschl H, Winsauer H, Walter A, et al. Long-term skeletal and dental effects of facemask versus chin cup treatment in Class III patients. *Langfristige skelettale und dentale Auswirkungen der Klasse-III-Behandlung mit Gesichtsmaske vs. Kinnkappe*. *Journal of Orofacial Orthopedics/Fortschritte der Kieferorthopädie*. 2017;78(4):293-9.
97. Ngan P, Hägg U, Yiu C, Merwin D, Wei SH. Treatment response to maxillary expansion and protraction. *European Journal of Orthodontics*. 1996;18(2):151-68.
98. McNamara JA, Brudon WL. *Orthodontic and orthopedic treatment in the mixed dentition*: Needham Press; 1993.
99. Williams MD, Sarver DM, Sadowsky PL, Bradley E, editors. *Combined rapid maxillary expansion and protraction facemask in the treatment of Class III malocclusions in growing children: a prospective long-term study*. *Seminars in orthodontics*; 1997: Elsevier.
100. De Clerck HJ, Cornelis MA, Cevidanes LH, Heymann GC, Tulloch CJ. Orthopedic traction of the maxilla with miniplates: a new perspective for treatment of midface deficiency. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*. 2009;67(10):2123-9.
101. Lee N-K, Yang I-H, Baek S-H. The short-term treatment effects of face mask therapy in Class III patients based on the anchorage device: miniplates vs rapid maxillary expansion. *The Angle Orthodontist*. 2012;82(5):846-52.
102. Şar Ç, Arman-Özçırpıcı A, Uçkan S. Comparative evaluation of maxillary protraction with or without skeletal anchorage. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 2011;139(5):636-49.

103. Elnagar MH, Elshourbagy E, Ghobashy S, Khedr M, Kusnoto B, Evans CA. Three-dimensional assessment of soft tissue changes associated with bone-anchored maxillary protraction protocols. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 2017;152(3):336-47.
104. Elnagar MH, Elshourbagy E, Ghobashy S, Khedr M, Evans CA. Dentoalveolar and arch dimension changes in patients treated with miniplate-anchored maxillary protraction. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 2017;151(6):1092-106.
105. Koh S-D, Chung DH. Comparison of skeletal anchored facemask and tooth-borne facemask according to vertical skeletal pattern and growth stage. *Angle Orthodontist*. 2013;84(4):628-33.
106. Küçükkeleş N, Nevzatoğlu Ş, Koldaş T. Rapid maxillary expansion compared to surgery for assistance in maxillary face mask protraction. *The Angle orthodontist*. 2011;81(1):42-9.
107. Nevzatoğlu Ş, Küçükkeleş N. Long-term results of surgically assisted maxillary protraction vs regular facemask. *The Angle Orthodontist*. 2014;84(6):1002-9.
108. Itoh T, Chaconas S, Caputo A, Matyas J. Photoelastic effects of maxillary protraction on the craniofacial complex. *American journal of orthodontics*. 1985;88(2):117-24.
109. Miki M. An experimental research on the directional control of the nasomaxillary complex by means of external force--two dimensional analysis on the sagittal plane of the craniofacial skeleton (author's transl). *Shika gakuho Dental science reports*. 1979;79(8):1563.
110. Hata S, Itoh T, Nakagawa M, Kamogashira K, Ichikawa K, Matsumoto M, et al. Biomechanical effects of maxillary protraction on the craniofacial complex. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 1987;91(4):305-11.
111. Staggers J, Germane N, Legan H. Clinical considerations in the use of protraction headgear. *Journal of clinical orthodontics: JCO*. 1992;26(2):87.
112. Kambara T. Dentofacial changes produced by extraoral forward force in the *Macaca irus*. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 1977;71(3):249-77.
113. Ishii H, Morita S, Takeuchi Y, Nakamura S. Treatment effect of combined maxillary protraction and chin cap appliance in severe skeletal Class III cases. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 1987;92(4):304-12.
114. da Silva Filho OG, Magro AC, Capelozza Filho L. Early treatment of the Class III malocclusion with rapid maxillary expansion and maxillary protraction. *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics*. 1998;113(2):196-203.
115. Tanne K, Hiraga J, Sakuda M. Effects of directions of maxillary protraction forces on biomechanical changes in craniofacial complex. *The European Journal of Orthodontics*. 1989;11(4):382-91.



116. Yepes E, Quintero P, Rueda ZV, Pedroza A. Optimal force for maxillary protraction facemask therapy in the early treatment of class III malocclusion. *European journal of orthodontics*. 2013;36(5):586-94.
117. Pangrazio-Kulbersh V, Berger J, Kersten G. Effects of protraction mechanics on the midface. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 1998;114(5):484-91.
118. Kajiyama K, Murakami T, Suzuki A. Comparison of orthodontic and orthopedic effects of a modified maxillary protractor between deciduous and early mixed dentitions. *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics*. 2004;126(1):23-32.
119. Tortop T, Keykubat A, Yuksel S. Facemask therapy with and without expansion. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 2007;132(4):467-74.
120. Grandori F, Merlini C, Amelotti C, Plasente M, Tadini G, Ravazzani P. A mathematical model for the computation of the forces exerted by the facial orthopedic mask. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 1992;101(5):441-8.
121. Gu Y, Rabie ABM, Hägg U. Treatment effects of simple fixed appliance and reverse headgear in correction of anterior crossbites. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 2000;117(6):691-9.
122. Macdonald KE, Kapust AJ, Turley PK. Cephalometric changes after the correction of Class III malocclusion with maxillary expansion/facemask therapy. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 1999;116(1):13-24.
123. Gallagher R, Miranda F, Buschang P. Maxillary protraction: treatment and posttreatment effects. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 1998;113(6):612-9.
124. Wagemans PA, van de Velde J-P, Kuljpers-Jagtman AM. Sutures-and forces: A review. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 1988;94(2):129-41.
125. Nanda R. Protraction of maxilla in rhesus monkeys by controlled extraoral forces. *American Journal of Orthodontics*. 1978;74(2):121-41.
126. Melsen B, Melsen F. The postnatal development of the palatamaxillary region studied on human autopsy material. *American journal of orthodontics*. 1982;82(4):329-42.
127. Yavuz İ, Halicioglu K, Ceylan İ, Dagsuyu IM, Erdem A. The effects of face mask therapy with and without rapid maxillary expansion in adolescent patients. *Australian orthodontic journal*. 2012;28(1):63.
128. Yoshida I, Shoji T, Mizoguchi I. Effects of treatment with a combined maxillary protraction and chin cap appliance in skeletal Class III patients with different vertical skeletal morphologies. *The European Journal of Orthodontics*. 2007;29(2):126-33.

129. Tweed CH. Indications for the extraction of teeth in orthodontic procedure. *American journal of orthodontics and oral surgery*. 1944;30(8):405-28.
130. Williams S, Melsen B. Condylar development and mandibular rotation and displacement during activator treatment: an implant study. *American journal of orthodontics*. 1982;81(4):322-6.
131. Isaacson JR, ISAACSON RJ, SPEIDEL TM, WORMS FW. Extreme variation in vertical facial growth and associated variation in skeletal and dental relations. *The Angle Orthodontist*. 1971;41(3):219-29.
132. Arat ZM, Rübendüz M. Changes in dentoalveolar and facial heights during early and late growth periods: a longitudinal study. *The Angle Orthodontist*. 2005;75(1):69-74.
133. Björk A, Skieller V. Normal and abnormal growth of the mandible. A synthesis of longitudinal cephalometric implant studies over a period of 25 years. *The European Journal of Orthodontics*. 1983;5(1):1-46.
134. Bishara SE, Ortho D, Jakobsen JR. Longitudinal changes in three normal facial types. *American journal of orthodontics*. 1985;88(6):466-502.
135. Schudy FF. Vertical growth versus anteroposterior growth as related to function and treatment. *The Angle Orthodontist*. 1964;34(2):75-93.
136. Björk A. Facial growth in man, studied with the aid of metallic implants. *Acta odontologica scandinavica*. 1955;13(1):9-34.
137. Nielsen IL. Vertical malocclusions: etiology, development, diagnosis and some aspects of treatment. *The Angle Orthodontist*. 1991;61(4):247-60.
138. McDowell EH, Baker IM. The skeletodental adaptations in deep bite correction. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 1991;100(4):370-5.
139. Laughton CA, Slavin M, Katdare K, Nolan L, Bean JF, Kerrigan DC, et al. Aging, muscle activity, and balance control: physiologic changes associated with balance impairment. *Gait & posture*. 2003;18(2):101-8.
140. Björk A, Skieller V. Growth and development of the maxillary complex. *Informationen aus Orthodontie und Kieferorthopädie: mit Beiträgen aus der internationalen Literatur*. 1984;16(1):9-52.
141. Cangialosi TJ. Skeletal morphologic features of anterior open bite. *American journal of orthodontics*. 1984;85(1):28-36.
142. Tourne LP. The long face syndrome and impairment of the nasopharyngeal airway. *The Angle Orthodontist*. 1990;60(3):167-76.
143. Nanda SK. Growth patterns in subjects with long and short faces. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 1990;98(3):247-58.
144. Muller G. Growth and development of the middle face. *Journal of Dental Research*. 1963;42(1):385-99.
145. Sassouni V, Nanda S. Analysis of dentofacial vertical proportions. *American Journal of Orthodontics*. 1964;50(11):801-23.

146. Barrett AA, Baccetti T, McNamara JA. Treatment effects of the light-force chincup. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 2010;138(4):468-76.
147. Baccetti T, Franchi L, McNamara JA. Cephalometric variables predicting the long-term success or failure of combined rapid maxillary expansion and facial mask therapy. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 2004;126(1):16-22.
148. Franchi L, Baccetti T, Tollaro I. Predictive variables for the outcome of early functional treatment of Class III malocclusion. *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics*. 1997;112(1):80-6.
149. Zentner A, Doll GM, Peylo SM. Morphological parameters as predictors of successful correction of Class III malocclusion. *The European Journal of Orthodontics*. 2001;23(4):383-92.
150. Baccetti T, Franchi L, McNamara JA, editors. *The cervical vertebral maturation (CVM) method for the assessment of optimal treatment timing in dentofacial orthopedics*. *Seminars in Orthodontics*; 2005: Elsevier.
151. Ongkosuwito EM, van Neck JW, Wattel E, van Adrichem LN, Kuijpers-Jagtman AM. Craniofacial morphology in unilateral hemifacial microsomia. *British Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*. 2013;51(8):902-7.
152. Suri S, Tompson BD, Cornfoot L. Cranial base, maxillary and mandibular morphology in Down syndrome. *The Angle Orthodontist*. 2010;80(5):861-9.
153. Kirbschus A, Gesch D, Kaduk W, Gedrange T. The influence of craniofacial growth in a case of transverse facial cleft. *Journal of Orofacial Orthopedics/Fortschritte der Kieferorthopädie*. 2006;67(3):215-24.
154. Russell KA. Orthodontic treatment for patients with Turner syndrome. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 2001;120(3):314-22.
155. Cha BK, Kim C-H, Baek S-H. Skeletal sagittal and vertical facial types and electromyographic activity of the masticatory muscle. *The Angle Orthodontist*. 2007;77(3):463-70.
156. Pavoni C, Masucci C, Cerroni S, Franchi L, Cozza P. Short-term effects produced by rapid maxillary expansion and facemask therapy in Class III patients with different vertical skeletal relationships. *The Angle Orthodontist*. 2014;85(6):927-33.
157. Bishara SE, Fahl JA, Peterson LC. Longitudinal changes in the ANB angle and Wits appraisal: clinical implications. *American journal of orthodontics*. 1983;84(2):133-9.
158. Jacobson A. The "Wits" appraisal of jaw disharmony. *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics*. 2003;124(5):470-9.
159. Wertz RA. Skeletal and dental changes accompanying rapid midpalatal suture opening. *American journal of orthodontics*. 1970;58(1):41-66.
160. Haas AJ. Palatal expansion: just the beginning of dentofacial orthopedics. *American Journal of Orthodontics*. 1970;57(3):219-55.

161. Williams BH. Anterior vertical incremental facial growth: its effects in Class II treatment. *The Angle Orthodontist*. 1980;50(3):179-88.
162. Gandini P, Mancini M, Andreani F. A comparison of hand-wrist bone and cervical vertebral analyses in measuring skeletal maturation. *The Angle Orthodontist*. 2006;76(6):984-9.
163. Miyajima K, McNamara JA, Sana M, Murata S. An estimation of craniofacial growth in the untreated Class III female with anterior crossbite. *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics*. 1997;112(4):425-34.
164. Reyes BC, Baccetti T, Mc Namara Jr JA. An estimate of craniofacial growth in Class III malocclusion. *The Angle Orthodontist*. 2006;76(4):577-84.
165. Delaire J. Maxillary development revisited: relevance to the orthopaedic treatment of Class III malocclusions. *European Journal of Orthodontics*. 1997;19(3):289-311.
166. Memikoglu TUT, Işeri H. Effects of a bonded rapid maxillary expansion appliance during orthodontic treatment. *The Angle Orthodontist*. 1999;69(3):251-6.
167. Cozza P, Baccetti T, Mucedero M, Pavoni C, Franchi L. Treatment and posttreatment effects of a facial mask combined with a bite-block appliance in Class III malocclusion. *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics*. 2010;138(3):300-10.
168. Papadopoulos MA. Meta-analyses and orthodontic evidence-based clinical practice in the 21st century. *The open dentistry journal*. 2010;4:92.
169. Arat ZM, Türkkahraman H, English JD, Gallerano RL, Boley JC. Longitudinal growth changes of the cranial base from puberty to adulthood: a comparison of different superimposition methods. *The Angle Orthodontist*. 2010;80(4):725-32.
170. Björk A, Skieller V. Growth of the maxilla in three dimensions as revealed radiographically by the implant method. *British Journal of Orthodontics*. 1977;4(2):53-64.
171. Björk A, Skieller V. Roentgencephalometric growth analysis of the maxilla. *Trans Eur Orthod Soc*. 1977;53:51-5.
172. Bock JJ, Fuhrmann RA. Evaluation of Vertical Parameters in Cephalometry Die Evaluation vertikaler Parameter im Fernröntgenseitenbild. *Journal of Orofacial Orthopedics/Fortschritte der Kieferorthopädie*. 2007;68(3):210-22.
173. Açıkalın c. İskeletsel Sınıf III vakalarda yüz maskesi ve kemik destekli intermaksiller elastik kullanımının kranyofasiyal yapılar üzerine olan etkilerinin karşılaştırılması. Süleyman Demirel Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Isparta; 2012.
174. Tindlund RS, Rygh P, Bøe OE. Orthopedic protraction of the upper jaw in cleft lip and palate patients during the deciduous and mixed dentition periods in comparison with normal growth and development. *The Cleft palate-craniofacial journal*. 1993;30(2):182-94.

175. Cansuf K. İskeletsel Sınıf Iı Bireylerde Maksiller Ekspansiyon ve Protraksiyon Uygulamasının Dentofasiyal Yapılara ve Temporomandibular Ekleme Olan Etkilerinin İncelenmesi, Doktora tezi: Başkent üniversite; 2007.
176. Sung SJ, Baik HS. Assessment of skeletal and dental changes by maxillary protraction. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics. 1998;114(5):492-502.
177. Nguyen T, Cevidanes L, Cornelis MA, Heymann G, De Paula LK, De Clerck H. Three-dimensional assessment of maxillary changes associated with bone anchored maxillary protraction. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics. 2011;140(6):790-8.
178. Akkaya S YS, Hızlan S , Tortop T. İskeletsel Sınıf 3 Tedavisinde Maksiller Protraksiyon Uygulamasının Üst Yüz ve Dentoalveolar Yapılara Etkisi. Türk Ortodonti Dergisi. 1994;7:1-6.
179. Chong Y-H, Ive JC, Årtun J. Changes following the use of protraction headgear for early correction of Class III malocclusion. The Angle Orthodontist. 1996;66(5):351-62.
180. Kasai K. Soft tissue adaptability to hard tissues in facial profiles. American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics. 1998;113(6):674-84.

## EKLER

### Ek 1. Etik Kurul Onayı



T.C.  
SÜLEYMAN DEMİREL ÜNİVERSİTESİ  
Tıp Fakültesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu Başkanlığı

Sayı : 72867572.050.01- 148557  
Konu : Etik Kurul Kararı

22-00-2017

Sayın Doç. Dr. Elçin ESENLİK  
Diş Hekimliği Fakültesi  
Ortodonti Anabilim Dalı

Sorumlu araştırmacı olduğunuz “Dik yönü artmış ve azalmış sınıf III vakalarda tedavi sonuçlarının karşılaştırılması” isimli çalışmanızın kurulumuz tarafından uygun görüldüğüne ilişkin 16/08/2017 tarih ve 129 sayılı Süleyman Demirel Üniversitesi Tıp Fakültesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu Kararı yazımız ekinde gönderilmiştir.  
Bilgilerinizi rica ederim.

  
Prof. Dr. Mekin SEZİK  
Başkan

Eki : Etik Kurulu Kararı ( 2 Sayfa)

S.D.Ü. Tıp Fakültesi Dekanlığı Doğu Kampusu 32260 - ISPARTA  
Tel : 0 (246) 2113704 Faks : 0 (246) 2371165  
e-posta : [tipetik@sdu.edu.tr](mailto:tipetik@sdu.edu.tr) İnternet Adresi : [www.tip.sdu.edu.tr](http://www.tip.sdu.edu.tr)

Bilgi İçin : İ.Etem YETİŞEN  
Bilgisayar İşletmeni  
Tel : 0 (246) 2113704

KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARAR FORMU

Araştırmanın Açık Adı	Dik yönü artmış ve azalmış sınıf III vakalarda tedavi sonuçlarının karşılaştırılması
Araştırmanın Protokol Kodu	(16.08.2017 tarih ve 129 sayılı karar)

<b>ETİK KURUL BİLGİLERİ</b>	ETİK KURULUN ADI	Süleyman Demirel Üniversitesi Tıp Fakültesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu Başkanlığı - (2012-KAEK-38)			
	AÇIK ADRESİ	S.D.Ü. Doğu Kampüsü Tıp Fakültesi Dekanlığı Binası – ISPARTA			
	TELEFON	246.2113704			
	FAKS	246.2371165			
	E-POSTA	tipetik@sdu.edu.tr			
<b>BAŞVURU BİLGİLERİ</b>	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACI UNVANI/ADI/SOYADI	Doç. Dr. Elçin ESENLİK			
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ UZMANLIK ALANI	Ortodonti			
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ BULUNDUĞU MERKEZ	Süleyman Demirel Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı			
	VARSA İDARİ SORUMLU UNVANI/ADI/SOYADI				
	DESTEKLEYİCİ				
	PROJE YÜRÜTÜCÜSÜ UNVANI/ADI/SOYADI (TÜBİTAK vb. gibi kaynaklardan destek alanlar için)				
	DESTEKLEYİCİNİN YASAL TEMSİLCİSİ				
	ARAŞTIRMANIN FAZİ VE TÜRÜ	FAZ 1 : <input type="checkbox"/>	FAZ 2 : <input type="checkbox"/>	FAZ 3 : <input type="checkbox"/>	FAZ 4 : <input type="checkbox"/>
		Gözlemsel ilaç çalışması	<input type="checkbox"/>		
		Tıbbi cihaz klinik araştırması	<input type="checkbox"/>		
İn vitro tıbbi tanı cihazları ile yapılan performans değerlendirme çalışmaları		<input type="checkbox"/>			
İlaç dışı klinik araştırma		<input type="checkbox"/>			
	Diğer ise belirtiniz : Retrospektif				
ARAŞTIRMAYA KATILAN MERKEZLER	TEK MERKEZ <input checked="" type="checkbox"/>	ÇOK MERKEZLİ <input type="checkbox"/>	ULUSAL <input checked="" type="checkbox"/>	ULUSLARARASI <input type="checkbox"/>	
<b>DEĞERLENDİRİLEN BELGELER</b>	Belge Adı	Tarihi	Versiyon Numarası	Dili	
	ARAŞTIRMA PROTOKOLÜ			Türkçe <input type="checkbox"/> İngilizce <input type="checkbox"/> Diğer <input type="checkbox"/>	
	BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU	13.06.2017	01.001	Türkçe <input checked="" type="checkbox"/> İngilizce <input type="checkbox"/> Diğer <input type="checkbox"/>	
	OLGU RAPOR FORMU			Türkçe <input type="checkbox"/> İngilizce <input type="checkbox"/> Diğer <input type="checkbox"/>	
	ARAŞTIRMA BROŞÜRÜ			Türkçe <input type="checkbox"/> İngilizce <input type="checkbox"/> Diğer <input type="checkbox"/>	
<b>DEĞERLENDİRİLEN DİĞER BELGELER</b>	Belge Adı	Açıklama			
	SİGORTA	<input type="checkbox"/>			
	ARAŞTIRMA BÜTÇESİ	<input type="checkbox"/>			
	BİYOLOJİK MATERYEL TRANSFER FORMU	<input type="checkbox"/>			
	İLAN	<input type="checkbox"/>			
	YILLIK BİLDİRİM	<input type="checkbox"/>			
	SONUÇ RAPORU	<input type="checkbox"/>			
	GÜVENLİLİK BİLDİRİMLERİ	<input type="checkbox"/>			
DİĞER	<input type="checkbox"/>				

Prof. Dr. Mekin SEZİK  
Etik Kurul Başkanı





KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARAR FORMU

Araştırmanın Açık Adı		Dik yönü artmış ve azalmış sınıf III vakalarda tedavi sonuçlarının karşılaştırılması							
Araştırmanın Protokol Kodu									
KARAR BİLGİLERİ	Karar No: 129		Tarih: 16.08.2017						
	Yukarıda bilgileri verilen başvuru dosyası ile ilgili belgeler araştırmanın/çalışmanın gerekçe, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş ve uygun bulunmuş olup araştırmanın/çalışmanın başvuru dosyasında belirtilen merkezlerde gerçekleştirilmesinde etik ve bilimsel sakınca bulunmadığına toplantıya katılan etik kurul üye tam sayısının salt çoğunluğu ile karar verilmiştir.								
<b>SÜLEYMAN DEMİREL ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU</b>									
ETİK KURULUN ÇALIŞMA ESASI		İlaç ve Biyolojik Ürünlerin Klinik Araştırmaları Hakkında Yönetmelik, İyi Klinik Uygulamaları Kılavuzu							
BAŞKANIN UNVANI / ADI / SOYADI:		Prof. Dr. Mekin SEZİK							
Unvanı/Adı/Soyadı	Uzmanlık Alanı	Kurumu	Cinsiyet		Araştırma ile ilişkisi		Katılım *		İmza
Prof. Dr. Mekin SEZİK	Kadın Hast. ve Doğum	SDÜ Tıp Fakültesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Prof. Dr. Mustafa TÜZ	Kulak Burun Boğaz Hast.	SDÜ Tıp Fakültesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Prof. Dr. Buket ARIDOĞAN	Tıbbi Mikrobiyoloji	SDÜ Tıp Fakültesi	E <input type="checkbox"/>	K <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Prof. Dr. Ahmet Nesimi KİŞİOĞLU	Halk Sağlığı	SDÜ Tıp Fakültesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Doç. Dr. Mehmet Fahrettin ÖNDER	Hukuk	SDÜ Hukuk Fakültesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Doç. Dr. Derya YILDIRIM	Ağız Diş ve Çene Radyoloji	SDÜ Diş Hek. Fak.	E <input type="checkbox"/>	K <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	İZİNLİ
Yrd. Doç. Dr. Halil AŞCI	Farmakoloji	SDÜ Tıp Fakültesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Yrd. Doç. Dr. Derya CEYHAN	Pedodonti	SDÜ Diş Hek. Fak.	E <input type="checkbox"/>	K <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	İZİNLİ
Yrd. Doç. Dr. Abdullah Meriç ÜNAL	Ortopedi ve Travmatoloji	SDÜ Tıp Fakültesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	İZİNLİ
Yrd. Doç. Dr. Mehtap SAVRAN	Farmakoloji	SDÜ Tıp Fakültesi	E <input type="checkbox"/>	K <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Uzman Dr. Seçkin AYDIN SAVAŞ	Plastik ve Estetik Cerrahi	Isparta Şehir Hastanesi	E <input type="checkbox"/>	K <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	İZİNLİ
Uzman Dr. Tuğba GÜRSOY KOCA	Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları	Isparta Şehir Hastanesi	E <input type="checkbox"/>	K <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Öğr. Gör. Mehmet Erhan ŞAHİN	Biyomedikal ve Cihaz Teknoloji	SDÜ Teknik Bil. M.Y.O.	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Osman PARÇAOĞLU	Sivil Üye	Esnaf	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	

\* : Toplantıda Bulunma



## ÖZGEÇMİŞ

---

### Kişisel Bilgiler

---

<b>Adı</b>	MERVE	<b>Soyadı</b>	TERAKYE AYDIN
<b>Doğum Yeri</b>	MUSTAFAKEMALPAŞA	<b>Doğum Tarihi</b>	14.05.1989

---

### Eğitim Düzeyi

---

	<b>Mezun Olduğu Kurum</b>	<b>Mezuniyet Yılı</b>
<b>Lise</b>	Sedat Karan Anadolu Lisesi/BURSA	2007
<b>Lisans</b>	Marmara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi	2013

**Yabancı Dil** İngilizce (ÜDS Sağlık Bilimleri, 50)

### Yayınlar

---

- Esenlik E, Aydın M, Kale B. Fotobiyomodülasyonun Ortodontide Kullanım Alanları ve Etkileri. Türkiye Klinikleri Journal of Orthodontics-Special Topics. 2018;4(1):30-6.
- 

### Poster Sunumları

---

- Aydın M, Esenlik E, Orhan H. Comparison of Facemask Treatment Outcomes in Patients with Increased and Decreased Vertical Plane Angles. 1st Congress of Balkan Association of Orthodontic Specialists. 01-03 December 2017. Thessaloniki Greece.