



TÜRKİYE CUMHURİYETİ
ANKARA ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ



**MAKSİLLER KAYNAKLI İSKELETSEL SINIF III
MALOKLÜZYONUN ARDIŞIK HIZLI MAKSİLLER
GENİŞLETME-DARALTMA VE MODİFİYE MAKSİLLER
PROTRAKSİYON YÖNTEMİ İLE TEDAVİSİ**

Gözde ÇOBANOĞLU

ORTODONTİ ANABİLİM DALI
DOKTORA TEZİ

DANIŞMAN
Prof. Dr. Hatice GÖKALP

2015-ANKARA

TÜRKİYE CUMHURİYETİ
ANKARA ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

MAKSİLLER KAYNAKLI İSKELETSEL SINIF III
MALOKLÜZYONUN ARDIŞIK HIZLI MAKSİLLER
GENİŞLETME-DARALTMA VE MODİFİYE MAKSİLLER
PROTRAKSİYON YÖNTEMİ İLE TEDAVİSİ

Gözde ÇOBANOĞLU

ORTODONTİ ANABİLİM DALI
DOKTORA TEZİ

DANIŞMAN
Prof. Dr. Hatice GÖKALP

2015-ANKARA

Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü

Ortodonti Doktora Programı

çerçevesinde yürütölmüş olan bu çalışma, aşağıdaki jüri tarafından
Doktora Tezi olarak kabul edilmiştir.

Tez Savunma Tarihi: 08/09/2015

.....

.....

(Jüri Başkanı)

.....

..... Üniversitesi

.....

..... Üniversitesi

.....

..... Üniversitesi

.....

..... Üniversitesi

İÇİNDEKİLER

Kabul ve Onay	ii
İçindekiler	iii
Önsöz	vi
Simgeler ve Kısaltmalar	vii
Şekiller	viii
Çizelgeler	xi
1. GİRİŞ	1
1.1. Maksillanın Post-natal Büyüme ve Gelişimi	5
1.2. Maksiller Retrüzyon Etiyolojisi	8
1.3. Maksiller Retrüzyonda Tedavi Seçenekleri	8
1.4. Maksiller Ekspansiyonun Maksiller Protraksiyona Etkisi	13
1.5. Maksiller Protraksiyon Tedavisinde Kuvvetin Yönü , Siddeti ve Süresi	21
1.6. Tedavi Zamanlaması	24
2. GEREÇ VE YÖNTEM	27
2.1. Araştırmaya Dahil Edilme Kriterleri	29
2.1.1. Araştırmaya Dahil Edilen Bireylerde Olması Gereken Ölçütler	29
2.1.2. Araştırmaya Dahil Edilen Bireylerde Olmaması Gereken Ölçütler	30
2.2. Araştırmada Kullanılan Tedavi Yöntemi	33
2.2.1. Genişletme Apareyinin Dizaynı	33
2.2.2. Genişletme Protokolü	34
2.2.3. Modifiye Maksiller Protraksiyon Spring Dizaynı	36
2.3. Araştırmada Kullanılan Lateral Sefalometrik Analiz Yöntemi	41
2.4. Araştırmada Kullanılan İstatistik Yöntem	42
2.5. Araştırmada Kullanılan Sefalometrik Noktalar ve Yapılan Ölçümler	43
2.5.1. Lateral Sefalometrik Film Üzerinde İşaretlenen Noktalar	43
2.5.1.1. Sert Doku Noktaları	43
2.5.1.2. Dişsel Noktalar	45
2.5.1.3. Yumuşak Doku Noktaları	46
2.5.2. Lateral Sefalometrik Film Üzerinde Kullanılan Referans Düzlemleri	47

2.5.3.	Lateral Sefalometrik Film Üzerinde Yapılan Ölçümler	48
2.5.3.1.	Maksilla ve mandibulanın sagittal ilişkisinin değerlendirilmesinde kullanılan açısal ölçümler	48
2.5.3.2.	Maksilla ve mandibulanın sagittal ilişkisinin değerlendirilmesinde kullanılan lineer ölçümler	49
2.5.3.3.	Mandibular Boyut Değerlendirilmesinde Kullanılan Lineer Ölçümler	49
2.5.3.4.	Kraniyal Taban Açısını Değerlendirmek için Kullanılan Açısal Ölçümler	50
2.5.3.5.	Maksilla ve Mandibulanın Kafa Kaidesine Göre Vertikal İlişkisinin Değerlendirilmesinde Kullanılan Açısal Ölçümler	51
2.5.3.6.	Mandibular Ramus ve Kondil İlişkisinin Değerlendirilmesinde Kullanılan Açısal Ölçümler	53
2.5.3.7.	Sagittal ve Vertikal Yönde Maksiller ve Mandibular Dişsel İlişkilerin Değerlendirilmesinde Kullanılan Lineer Ölçümler	54
2.5.3.8.	Maksiller ve Mandibular Dişsel İlişkilerin Değerlendirilmesinde Kullanılan Açısal Ölçümler	56
2.5.3.9.	Diğer Ölçümler	56
2.5.3.10.	Sagittal Yönde Yumuşak Doku Değerlendirilmesinde Kullanılan Lineer Ölçümler	57
2.5.3.11.	Maksiller ve Mandibular Yumuşak Doku Değerlendirilmesinde Kullanılan Açısal Ölçümler	58
2.5.4.	Postero-Anterior Sefalometrik Film Üzerinde İşaretlenen Noktalar	59
2.5.4.1.	Sert Doku Noktaları	59
2.5.4.2.	Dişsel Noktalar	60
2.5.5.	Postero-Anterior Sefalometrik Film Üzerinde Değerlendirilen Kranial, Maksiller ve Mandibular İskeletsel Lineer Ölçümler	61
2.5.5.1.	Postero-Anterior Sefalometrik Film Üzerinde Değerlendirilen Maksiller/Mandibular Dişsel Lineer Ölçümler	62
2.5.5.2.	Postero-Anterior Sefalometrik Film Üzerinde Değerlendirilen Açısal Ölçümler	63
3.	BULGULAR	65

3.1.	Maksilla ve Mandibulanın Açısal Sagittal İlişkisini Değerlendirilen Ölçüm Bulguları	77
3.2.	Maksilla ve Mandibulanın Lineer Sagittal İlişkisini Değerlendirilen Ölçüm Bulguları	78
3.3.	Mandibular Boyutu Değerlendiren Lineer Ölçüm Bulguları	81
3.4.	Kranial Taban Açısını Değerlendiren Ölçüm Bulguları	83
3.5.	Maksilla ve Mandibulanın Kafa Kaidesine Göre Açısal Vertikal İlişkisini Değerlendiren Ölçüm Bulguları	84
3.6.	Mandibular Ramus ve Kondil İlişkisini Değerlendiren Açısal Ölçüm Bulguları	87
3.7.	Sagittal ve Vertikal Yönde Maksiller ve Mandibular Dental İlişkiyi Değerlendiren Lineer Ölçüm Bulguları	89
3.8.	Maksiller ve Mandibular Dental İlişkiyi Değerlendiren Açısal Ölçüm Bulguları	96
3.9.	Sagittal Yönde Yumuşak Dokuyu Değerlendiren Lineer Ölçüm Bulguları	100
3.10.	Maksiller ve Mandibular Yumuşak Dokuyu Değerlendiren Açısal Ölçüm Bulguları	102
3.11.	Postero-Anterior Filmde Değerlendirilen Kranial, Maksiller ve Mandibular Lineer İskeletsel Ölçüm Bulguları	105
3.12.	Postero-Anterior Filmde Değerlendirilen Maksiller ve Mandibular Lineer Dişsel Ölçüm Bulguları	108
3.13.	Postero-Anterior Filmde Değerlendirilen Açısal Dişsel Ölçüm Bulguları	109
4.	TARTIŞMA	110
5.	SONUÇ VE ÖNERİLER	131
	ÖZET	133
	SUMMARY	135
	KAYNAKLAR	137
	ÖZGEÇMİŞ	154

ÖNSÖZ

Fonksiyon ve estetiğin en fazla problem olduğu Sınıf III anomaliler, ortodontide mutlaka tedavi edilmesi gereken durumlardır. Gelişim döneminde tedavi edilme şansı olan bu vakalarda, tedavilerin ekstra-oral aygıt gerektirmesi çoğu zaman uygulamaların sekteye uğrayarak ilerleyen dönemde cerrahi çözümlerin tek seçenek olmasına neden olmaktadır. Bu açıdan konvansiyonel yöntemlere alternatif olarak daha etkili ve estetik bir seçenek olduğu bildirilen AHMG-D/MMPS yöntemi bu çalışmada gelişim dönemi içerisindeki bireylere uygulanarak olumlu sonuçlar elde edilmiştir.

Bu klinik tez çalışmasının en güzel yanı, büyümelerinin her anına tanık olduğum tez hastalarımın gözlerindeki sevgi ve sıcaklığı taa içimde hissetmektir...

Bu zorlu yolda, sevgi ve destekleri ile dimdik durmamı sağlayan; beni bugünlere getiren canım annem Saliha Görgülü, canım babam Ferit Görgülü ve ablam Gizem Görgülü ile hayatımdaki en büyük şansım olan eşim İsmail Çobanoğlu' na teşekkürü bir borç bilirim.

Bu eser, canım oğlum Doruk Çobanoğlu' na ithaf edilmiştir.

SİMGELER VE KISALTMALAR

AHMG-D	Ardışık Hızlı Maksiller Genişletme-Daraltma
Alt-RAMEC	Alternate Rapid Maxillary Expansions and Constrictions
YM	Yüz Maskesi
HMG	Hızlı Maksiller Genişletme
IPS	Intraoral Protraksiyon Spring
MMPS	Modifiye Maksiller Protraksiyon Spring
A/D RPE	Aktivasyon- Deaktivasyon Hızlı Maksiller Genişletme
RME	Rapid Maxillary Expansion
FM	Facemask

ŞEKİLLER

Şekil 1.1. Beyaz ırkta Sınıf III maloklüzyon dağılımı	1
Şekil 1.2. Irklara göre Sınıf III maloklüzyon dağılımı	2
Şekil 1.3. Delaire tip yüz maskesi	10
Şekil 1.4. Petit tip yüz maskesi	10
Şekil 1.5. Reverse headgear	10
Şekil 1.6. Frankel 3	10
Şekil 1.7. Nanda tip yüz maskesi	11
Şekil 1.8. Tandem apareyi	12
Şekil 1.9. Sirküm-maksiller suturelar	14
Şekil 1.10. Sutura Palatina Media	16
Şekil 1.11. Genişletme öncesinde maksilla	17
Şekil 1.12. Hyrax ile genişletme sonrasında maksillanın posterior yönde hareketi	18
Şekil 1.13. Hyrax ile genişletme sonrasında maksillanın anterior yönde hareketi	18
Şekil 1.14. Çift Menteşeli Genişletme Aygıtı ile genişletme sonrasında maksillanın anterior yönde hareketi	19
Şekil 1.15. Çift Menteşeli Genişletme Aygıtı (Double-Hinged Expander)	19
Şekil 2.1. Servikal vertebra olgunlaşma safhaları	28
Şekil 2.2. Mc Namara tipi ekspansiyon apareyi	34
Şekil 2.3. Vida uygulamasının şematik hali	35
Şekil 2.4. “Ardışık Hızlı Maksiller Genişletme-Daraltma” (AHMG-D) yönteminin protokolü	36
Şekil 2.5. Alt-RAMEC/IPS protokolünün uygulaması. a) Ağız açıldığında pasif haldeki Protraksiyon Spring b) Ağız kapalıyken aktif haldeki Protraksiyon Spring c) Çift Menteşeli Hızlı Maksiller Ekspansiyon Aygıtı	37

Şekil 2.6. AHMG-D/MMPS uygulaması. a) Çalışmada uygulanan Modifiye maksiller protrakسیون spring (MMPS) b) Ağız açıkken pasif haldeki MMPS c) Ağız kapalıyken aktif haldeki MMPS	38
Şekil 2.7. Araştırmada yer alan bir bireyin tedavi başı (T1), 7 haftalık (AHMG-D) protokolü sonrası (T2), 7 haftalık (AHMG-D) protokolü ve MMPS ile maksiller ilerletme sonrası dönem (T3) ağız-dışı fotoğrafları	39
Şekil 2.8. Araştırmada yer alan bir bireyin tedavi başı (T1), 7 haftalık (AHMG-D) protokolü sonrası (T2), 7 haftalık (AHMG-D) protokolü ve MMPS ile maksiller ilerletme sonrası dönem (T3) ağız içi fotoğrafları	40
Şekil 2.9. Araştırmada yer alan bir bireyin tedavi başı (T1), 7 haftalık (AHMG-D) protokolü sonrası (T2), 7 haftalık (AHMG-D) protokolü ve MMPS ile maksiller ilerletme sonrası dönem (T3) lateral sefalografileri	40
Şekil 2.10. Araştırmada yer alan bir bireyin tedavi başı (T1), 7 haftalık (AHMG-D) protokolü sonrası (T2), 7 haftalık (AHMG-D) protokolü ve MMPS ile maksiller ilerletme sonrası dönem (T3) postero-anterior sefalografileri	41
Şekil 2.11. Lateral sefalometrik film üzerinde işaretlenen sert doku noktaları	45
Şekil 2.12. Lateral sefalometrik film üzerinde işaretlenen dişsel noktalar	46
Şekil 2.13. Lateral sefalometrik film üzerinde işaretlenen yumuşak doku noktaları	47
Şekil 2.14. Lateral sefalometrik film üzerinde kullanılan referans düzlemleri	48
Şekil 2.15. Maksilla ve mandibulanın sagittal ilişkisinin değerlendirilmesinde kullanılan lineer ölçümler	49
Şekil 2.16. Mandibular boyut değerlendirilmesinde kullanılan lineer ölçümler	50
Şekil 2.17. Kranial taban açısı değerlendirilmesinde kullanılan açısal ölçümler	51
Şekil 2.18. Maksilla ve mandibulanın kafa kaidesine göre vertikal ilişkisinin değerlendirilmesinde kullanılan açısal ölçümler	52
Şekil 2.19. Fasiyal Eksen Açısı ve Goniyal Açısı	53

Şekil 2.20. Mandibular ramus ve kondil ilişkisinin değerlendirilmesinde kullanılan açısal ölçümler	54
Şekil 2.21. Sagittal ve vertikal yönde maksiller ve mandibular dental ilişkilerin değerlendirilmesinde kullanılan lineer ölçümler	55
Şekil 2.22. Maksiller ve mandibular dişsel ilişkilerin değerlendirilmesinde kullanılan açısal ölçümler	56
Şekil 2.23. Wits Değeri	57
Şekil 2.24. Sagittal yönde yumuşak doku değerlendirilmesinde kullanılan lineer ölçümler	58
Şekil 2.25. Maksiller ve mandibular yumuşak doku değerlendirilmesinde kullanılan açısal ölçümler	59
Şekil 2.26. Postero-Anterior filmde değerlendirilen iskeletsel noktalar	60
Şekil 2.27. Postero-Anterior film üzerinde değerlendirilen maksiller/mandibular dişsel noktalar	61
Şekil 2.28. Postero-Anterior film üzerinde değerlendirilen kraniyal, maksiller ve mandibular iskeletsel lineer ölçümler	62
Şekil 2.29. Postero-Anterior film üzerinde değerlendirilen maksiller/mandibular dişsel lineer ölçümler	63
Şekil 2.30. Postero-Anterior film üzerinde değerlendirilen açısal ölçümler.	64
Şekil 4.1. MMPS grubuna dahil olan bireylerin Tedavi Başı (T1) - 7 haftalık (AHMG-D) protokolü sonrası (T2) dönemlerinde maksillanın açısal (SNA) ve boyutsal (A- T Vertikal) ölçüm değişiklikleri	120

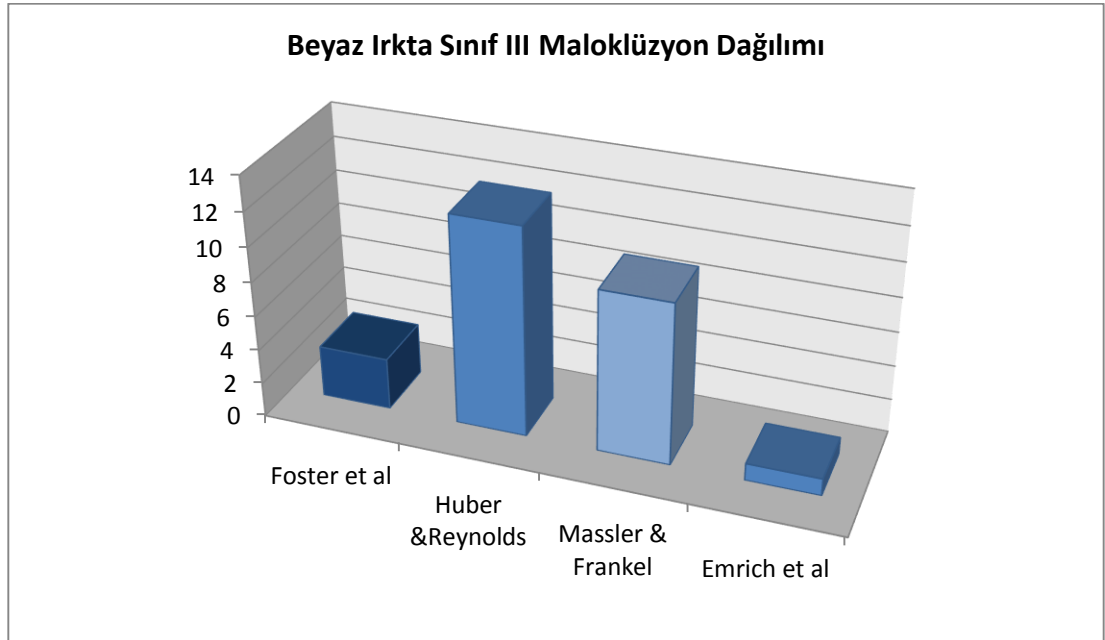
ÇİZELGELER

Çizelge 2.1. Çalışma grubuna dâhil edilen bireylerin kronolojik yaş dağılımları.	27
Çizelge 2.2. Protraksiyon spring grubuna dahil olan bireylerin iskeletsel olgunluk dönemi ve cinsiyetlere göre dağılımı.	29
Çizelge 2.3. Yüz maskesi ve Kontrol grubuna dahil olan bireylerin cinsiyet ve gelişim dönemlerine göre dağılımı.	31
Çizelge 2.4. Tedavi Süresini gösteren çizelge.	38
Çizelge 3.1. Araştırmada kullanılan ölçümlere ait tekraralama katsayıları (r).	65
Çizelge 3.2. Tedavi başında çalışma gruplarının homojenitesinin belirlenmesi.	67
Çizelge 3.3. MMPS grubuna ait T1-T2 döneminde oluşan sefalometrik değişiklikler.	69
Çizelge 3.4. MMPS grubuna ait T2-T3 döneminde oluşan sefalometrik değişiklikler.	70
Çizelge 3.5. MMPS grubuna ait T1-T3 döneminde oluşan sefalometrik değişiklikler.	71
Çizelge 3.6. Yüz maskesi grubuna ait T1-T3 döneminde oluşan sefalometrik değişiklikler.	72
Çizelge 3.7. Kontrol grubuna ait T1-T3 döneminde oluşan sefalometrik değişiklikler.	73
Çizelge 3.8. Tedavi sonunda MMPS grubu ile Yüz maskesi grubunun sefalometrik değişikliklerinin karşılaştırılması.	74
Çizelge 3.9. Tedavi sonunda MMPS grubu ile Kontrol grubunun sefalometrik değişikliklerinin karşılaştırılması.	75
Çizelge 3.10. Tedavi sonunda Yüz maskesi grubu ile Kontrol grubunun sefalometrik değişikliklerinin karşılaştırılması.	76
Çizelge 3.11. MMPS grubunda T1-T2 dönemindeki Postero-Anterior yönde Kranio-Fasiyal yapıda oluşan değişiklikler.	103
Çizelge 3.12. MMPS grubunda T2-T3 dönemindeki Postero-Anterior yönde Kranio-Fasiyal yapıda oluşan değişiklikler.	104

Çizelge 3.13. MMPS grubunda T1-T3 dönemindeki Postero-Anterior yönde Kranio-Fasiyal yapıda oluşan değişiklikler	105
---	-----

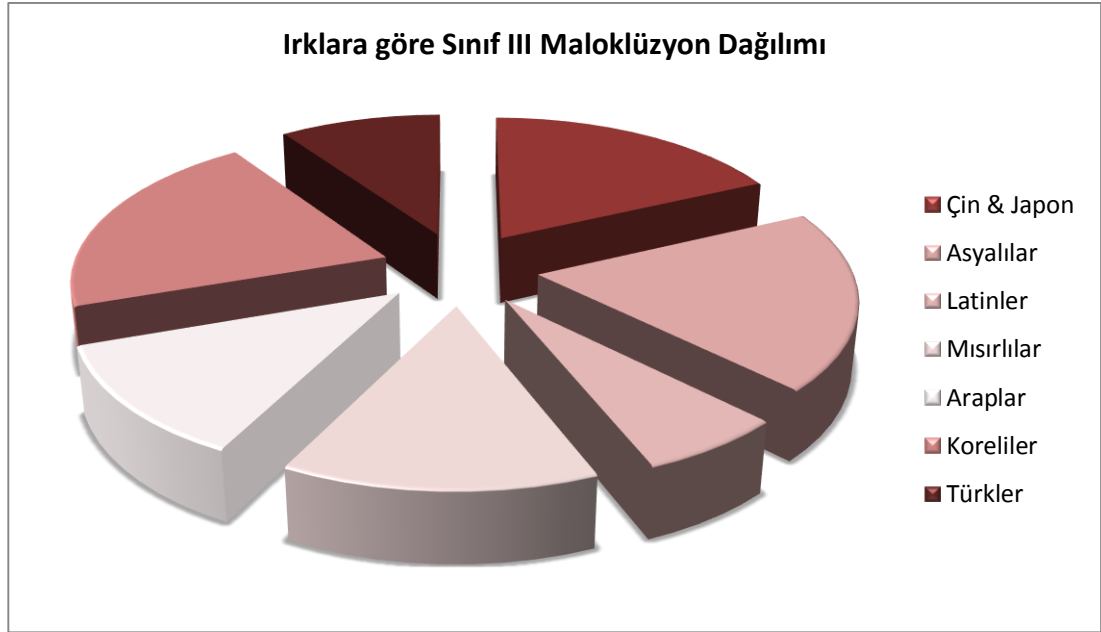
1. GİRİŞ

Ortodontik anomaliler içinde, estetik ve fonksiyonun ciddi bir problem olduğu, tedavisi oldukça zor olan anomalilerden birisi olan Sınıf III maloklüzyonun, beyaz ırkta oluşma sıklığı yaklaşık % 1-5 (Haynes, 1970; Thilander ve Myrberg, 1973; Foster ve ark.,1974), % 12,2 (Huber ve Reynolds, 1946), % 9,43 (Massler ve Frankel, 1951) ve %1 (Emrich ve ark., 1965) gibi farklı oranlarda bildirilirken (Şekil 1.1);



Şekil 1.1. Beyaz ırkta Sınıf III maloklüzyon dağılımı.

Bu oranın Çinliler ve Japonlarda %14 (Irie ve Nakamura, 1975), Asyalılarda % 9-19 (Chan, 1974; Irie ve Nakamura, 1975), Latin popülasyonunda %5 (Silva ve Kang, 2001), Mısırlılarda %10,6 (El-Mangoury ve Mostafa, 1990), Araplarda % 9,4 (Toms, 1989) ve Korelilerde %16 (Kang ve Ryu, 1991) olduğu rapor edilmiştir. Türk toplumunda ise bu oranın % 3,5-12 aralığında olduğu bildirilmiştir (Başçıftçi ve ark., 2002; Sarı ve ark., 2003; Sayın ve Türkkahraman, 2004) (Şekil 1.2).



Şekil 1.2. İrklara göre Sınıf III maloklüzyon dağılımı.

İlk kez 1937 yılında Bourdet'in alt çenesi ileride olan çocuklara dikkat çekmesi ile önem kazanan Sınıf III maloklüzyonlar, Delaberra (1819) tarafından başabaş ve underbite terimleri ile tanımlanmıştır. Literatürde, bu anomalinin tanımlanmasında; mezial oklüzyon, infra-versiyon, ante-versiyon, pre-normal, makrognatizm, mandibular overbite, alt çene projeksiyonu gibi birçok farklı terim kullanılmıştır (Sanborn, 1955). İlk defa Angle (1899), Sınıf III maloklüzyon ifadesini kullanarak, anomaliyi üst birinci daimi molar dişin mezio-bukkal tüberkül tepesinin alt birinci daimi molar dişin bukkal tüberkül tepesi ile oklüzyonda olduğu durum olarak açıklamıştır. Yapılan ilk çalışmalarda Sınıf III maloklüzyonların sadece mandibular prognatiye bağlı olduğu düşünülürken, 19. yüzyılın ortalarında araştırmacılar Sınıf III anomalinin tek bir sebepten ibaret olmadığı konusunda ortak kanaata varmışlardır (Björk, 1947; Steiner, 1953; Sasounni, 1955; Downs, 1956). Maksillanın az gelişmesinin (Sanborn, 1955; Ellis ve McNamara, 1984), üst keser dişlerde retrüzyon ve/veya alt keser dişlerde protrüzyonun bile (Rakosi ve Schili, 1981) Sınıf III görüntü oluşturabileceği tesbit edilmiş ve Sınıf III maloklüzyonun, mandibular prognatinin yanında maksiller retrognati veya her ikisinin farklı kombinasyonları sonucunda da gelişebileceği bildirilmiştir (Sanborn, 1955; Ellis ve McNamara, 1984; Guyer, 1986; McNamara, 1987).

1931 yılında sefalometrik radyografinin bulunmasıyla birlikte uzun yıllar sadece dişsel olarak sınıflanan Sınıf III maloklüzyonların, iskeletsel olarak incelenebilme imkanı ortaya çıkmış ve araştırmacılar maloklüzyona farklı bir açıdan bakma fırsatı bulmuştur. Tweed (1966), Sınıf III maloklüzyonları, pseudo veya iskeletsel olarak ikiye ayırırken, Moyers, bunun kassal, kemiksel veya dişsel kaynaklı olabileceğini belirtmiştir (Sanborn, 1955).

Sınıf III maloklüzyonlar, daha çok mandibular prognatizmle özdeşleştirilse de, yapılan çalışmalar, maloklüzyonun oluşmasında kraniyal kaide, maksiller kaide, maksiller dento-alveolar yapı, mandibular dento-alveolar yapı ve mandibular kaide gibi birçok iskeletsel paternin etken olabildiğini göstermiştir (Sassouni ve Nanda, 1964).

Günümüzde iskeletsel Sınıf III maloklüzyonlar maksillo-mandibular ilişki açısından,

- Prognatik mandibula, normal maksilla
- Retrognatik maksilla, normal mandibula
- Prognatik mandibula ve retrognatik maksilla

olarak 3 gruba ayrılmaktadır.

Süt ve daimi dişlenme döneminde ortaya çıkan Sınıf III maloklüzyonlar değerlendirildiğinde, problemin kaynağının dentoalveolar mı yoksa iskeletsel mi olduğu anlamlı bir noktadır. Dentoalveolar Sınıf III maloklüzyonda, sagittal iskeletsel uyumsuzluk görülmemekle birlikte, ANB açısı normal sınırlar içerisindedir. Anomali esasen, maksiller keser dişlerin lingual, mandibular keser dişlerin ise labial tippinginden kaynaklanmaktadır. Süt dişlenme döneminde, Sınıf III maloklüzyonlar klinik olarak anterior çapraz kapanış tanısıyla fark edilmektedir. Dental anterior çapraz kapanışlar genellikle mandibulanın primer kontaklara bağlı olarak anteriora kayması (functional shift) ve bu nedenle oluşan başa-baş keser ilişkisiyle karakterizedir. Şayet maloklüzyon iskeletsel karakter gösteriyorsa,

mandibulayı başa-baş keser konumuna getirmek için maniple etmek hemen hemen imkansızdır (Bishara, 2001).

Fonksiyonel (Pseudo) Sınıf III maloklüzyon, daha çok erken dönemlerde ortaya çıkan, iskeletsel Sınıf I ve Sınıf III maloklüzyonlar arasında bir geçiş formudur. Pseudo Sınıf III maloklüzyonun sefalometrik teşhisinde, bireylerin iskeletsel Sınıf III yapıya göre daha dar gonial açıya sahip olması nedeniyle Sınıf I yapıya benzerlik göstermesi, ayırt edici bir tanı kriteridir (Graber, 1969). Bu tip Sınıf III anomalilerde, prematür kontak, taklitçilik, tonsilla hipertrofisi gibi bazı nedenlerden dolayı alt çene kapanış anında daha önde konumlanmakta ve bu durumun uzun süre devam etmesi halinde anomali morfolojik hale dönüşmektedir.

İskeletsel Sınıf III anomalilerin, fonksiyonel anomalilerle en anlamlı ayırıcı tanısı, hastanın alt çenesinin istirahat konumundaki durumunun, dişler oklüzyondaykenki durumundan farklı olup olmamasına bağlı olarak konulmaktadır. İskeletsel Sınıf III anomalilerde, ANB açı değeri negatif olup, genellikle SNA açısı normal değerden küçük, SNB açısı ise normalden büyüktür. Ancak bazı durumlarda, kraniyal taban eğimi ve Nasion'un antero-posterior yöndeki hareketi ANB açısını etkilemektedir.

Sınıf III maloklüzyon, dental ve iskeletsel komponentlerin kombinasyonu olarak ortaya çıkabilmektedir. Ellis ve Mc Namara (1984), Sınıf III maloklüzyonun komponentlerini incelediği çalışmada; maksilla, mandibula, maksiller alveol, mandibular alveol ve vertikal gelişimi birlikte değerlendirerek, 243 farklı Sınıf III kombinasyonunun ortaya çıkabileceğini bildirmiştir.

Sınıf III maloklüzyona sahip Asyalı bireylerin, tipik retrüziv fasial profil ve uzun alt ön yüz yüksekliği görüntüsüne sahip olduğu bilinmektedir (Bishara, 2001). Sınıf III maloklüzyona sahip Çinli öğrenciler üzerinde yapılan bir çalışmada, maloklüzyonun %75'inin maksiller kaynaklı olduğunun belirlenmesi aslında bilinen bir gerçeğin bilimsel sonucu olarak karşımıza çıkmaktadır.

Bacetti ve ark.'nın (2007), Sınıf III maloklüzyonun cinsiyetler arasındaki farklılıklarını incelediği çalışmada, 13 yaş ve sonrası bireylerde cinsiyet ayrımının kraniyo-fasiyal yapılarda belirginleştiği, puberte sırasında ve post pubertal dönemde maloklüzyona sahip kız bireylerin maksilla, mandibula ve anterior yüz yüksekliklerinin erkek bireylere göre daha ufak boyutlarda olduğu bildirilmiştir.

Sınıf III maloklüzyonun etiyolojisi multifaktöriyel olmakla birlikte, maloklüzyonun oluşumunda kalıtımın en büyük etken olduğu bilinmektedir. 1377-1700 yılları arasında, 9 nesilde toplam 44 bireyde mandibular ilerilik görülen Habsburg Hanedanlığı, aslında Sınıf III'ün kalıtsal olduğunu gösteren en iyi örneklerden biridir. İskeletsel Sınıf III maloklüzyonların etiyolojisinde etnik köken ve kalıtım çok anlamlı bir yer tutsa da çevresel faktörlerin etkisi göz ardı edilmemelidir (Rakosi ve Schilli, 1981). Solunum fonksiyonlarının septum deviasyonu, rinit, sinüzit, nazal polip, nazal neoplazm gibi nazal etkenler, hipertrofik tonsiller ve adenoid vejetasyon gibi nazo-faringeal etkenler, ya da palatal veya lingual tonsiller gibi oro-faringeal etkenler tarafından bloke edilmesi maksillanın her üç yönde de gelişimini büyük ölçüde sekteye uğratabilmektedir. Bununla birlikte normalden güçlü üst dudak aktivitesi orta yüz bölgesini ilgilendiren, skar dokuları, travma ya da dudak damak yarığı gibi gelişimsel defektler, alveolar gelişimlerin baskılanması ile maksillanın da antero-posterior gelişimini olumsuz yönde etkileyerek maksiller retrüzyon ile karakterize Sınıf III maloklüzyona neden olabilmektedir (Frankel, 1970; Graber ve ark. 1987; Ngan ve Wei, 2004).

Bunların yanı sıra, maksillo-fasiyal gelişimi etkileyen diğer patolojik nedenler de (endokraniyal bozukluklar, konjenital anatomik defektler, Akondroplazi, Crouzon sendromu, Binder sendromu gibi sendromlar), iskeletsel Sınıf III maloklüzyonun gelişiminde etkili olmaktadır (Proffit, 2007).

1.1. Maksillanın Post-natal Büyüme ve Gelişimi

Maksilla; yüzün orta üçlüsünde yer alarak; orbital, nazal, oral ve faringeal kaviteler arasında sert doku sınırını oluşturur ve nazo-maksiller kompleksin çiğneme

kuvvetlerini kraniyuma dağıtan elemanıdır. Maksillanın gelişimi, fonksiyonel matriks ve sütural faaliyetler aracılığıyla gerçekleşmektedir.

Kraniyo-fasiyal yapının büyümesi açıklanırken 3 temel belirleyiciden bahsedilmektedir:

- 1) Kemik,
- 2) Kartilaj (İskeletsel büyümenin temel belirleyicisi),
- 3) Yumuşak doku matriks.

Maksilla bünyesinde kartilaj olmamasına karşın, nazal septumda kartilaj bulunmakta ve naso-maksiller kompleks tek bir parça halinde büyümektedir. Kartilaj teorisinde, kartilojen nazal septum temel olarak maksillanın büyümesinde görev almaktadır.

Maksillanın post-natal dönemdeki büyüme ve gelişimi intramembranöz kemikleşme ile gerçekleşmektedir. Kartilaj yer değiştirmesi olmaksızın büyüme, 2 temel mekanizma ile meydana gelmektedir:

- 1) Maksillayı kranium ve kranial kaideye bağlayan süturlardaki (sütura pterigo-palatina, sütura zigomatiko-maksillaris, sütura fronto-maksillaris, sütura zigomatiko-temporalis, sütura palato-maksillaris) kemik apozisyonu
- 2) Yüzey remodellingi.

Maksiller kompleksin hareketi için gerekli olan stimulus, başta kapsüler matriksin yani ağız, burun boşlukları ve bunları çevreleyen bütün yumuşak dokuların birlikte sağlıklı ve dengeli olarak büyümesi ve fonksiyon görmesi olmak üzere, kafa kaidesi ve nazal septum gibi, kıkırdak yapıların büyüme ve gelişimi ile sağlanmaktadır. Maksiller kompleks çeşitli kemiklerin antero-posterior ve lateral yönlerde büyümesine ve yer değiştirmesine izin veren sütural bir sistemle çevrelenmiştir (Bishara, 2001).

Maksilla ileri ve aşağı yönde büyürken, ön yüzeylerinde remodeling gerçekleşmekte ve anterior yüzeylerin büyük kısmında kemik rezorpsiyonu görülmektedir. Ancak anterior yüzeyde kemik rezorpsiyonu olmasına karşın maksilla ileri yönde büyümektedir. Hareket stimulusu her ne olursa olsun, maksilla Fronto-maksiller, Zigomatiko-maksiller, Zigomatiko-temporal, Pterigo-palatin ve Palato-maksiller süturlardaki faaliyetler ile ileri ve aşağıya doğru yer değiştirmektedir (Enlow, D.H. 1982). Hayvan deneyleri, sütünal büyümenin en fazla Zigomatiko-temporal sütünurda meydana geldiğine işaret etmektedir (Gans ve Sarnat, 1951).

Kranial kaidenin önünde konumlanan maksiller kompleks, kaide uzadıkça ileri doğru itilmektedir. 7 yaşında, kranial kaide büyümesi durmakta ve maksilla sadece sütünal büyüme mekanizması ile ileri hareket etmektedir. Maksilla ileri ve aşağı yönde büyürken, sütünlar arasında oluşan boşluklar kemik proliferasyonu ile dolmaktadır. Kemik proliferasyonu sonucunda sütünlar aynı genişlikte kalmakta iken, maksillanın boyu uzamaktadır. Yine kemik apozisyonu sütünların her iki kenarında meydana gelirken, maksillaya tutunan kısımdaki kemikte genişleme meydana gelmektedir. Maksillanın öne hareketi, oro ve nazo-faringeal bölgenin genişleyerek büyüyen çocuklarda artan solunum fonksiyonu ihtiyaçlarının karşılanmasına izin vermektedir (Bishara, 2001).

Maksillanın gelişiminde sütünal faaliyetler kadar alveolar gelişim de etkili olmaktadır. Maksillanın arka kenarında bulunan tüber bölgesine kemik eklenmekte ve bu sayede süt ve daimi molar dişlerin sürmesi sağlanmaktadır.

Björk ve Skieller (1977), maksiller büyüme ve yer değiştirme hızının genel iskeletsel büyüme hızıyla orantılı olduğunu ve pubertal dönemde maksiller büyüme atılımı başlangıcının kızlarda 12, erkeklerde 14 yaş, maksiller büyümenin sonlanmasının ise kızlarda 15, erkeklerde 17 yaş olduğunu bildirmiştir. İşeri ve Solow (1996) ise maksilladaki horizontal yer değiştirmenin kızlarda 11 yaşındayken en üst seviyede olurken, 18 yaşında ise sonlandığını bildirmiştir.

1.2. Maksiller Retrüzyon Etiyolojisi

Maksiller retrüzyona bağlı Sınıf III maloklüzyona sahip bireylerin büyük çoğunluğunda, yetersiz maksilla yüzünden mandibula büyük görünmekte ve mandibula anterior rotasyona uğrayarak daha prognatik bir görünüme sebep olmaktadır (Sanborn, 1955; Ellis ve McNamara, 1984; Guyer ve ark., 1986).

Sınıf III maloklüzyonların maksiller retrüzyona bağlı olarak gelişme sıklığının % 8-37 değerleri arasında olduğu bildirilmiştir (Sanborn, 1955; Jacobson ve ark., 1974; Ellis ve McNamara, 1984, Guyer ve ark., 1986, Sue ve ark., 1987). Sınıf III maloklüzyonların oluşmasındaki en büyük etken olan kalıtım, maksiller retrognatinin oluşmasında ilk sırayı alsa da, yapılan çalışmalar çevresel faktörlerin de etkisinin göz ardı edilemeyeceğini göstermiştir. Hormonal düzensizlikler, konjenital anomaliler ve sendromlar, üst çene bölgesine gelen travma, üst çene bölgesini etkileyen iltihaplar, üst çenede mikrodonti veya diş eksiklikleri, gömülü dişlerin olması ve erken uygulanan çekimler, dudak-damak yarıkları, erken uygulanan cerrahi operasyonlar ve fonksiyonel etkenler de maksiller retrognatinin oluşmasında etken olabilmektedir (Litton ve ark., 1970; Subtelny, 1980; Nakasima ve ark., 1982). Subtelny (1980) ve Mc Namara (1987) nazo-faringeal blokaj nedeniyle ağız solunumu yapan bireylerde maksiller retrüzyonun oluştuğunu bildirmiştir. Orta yüzün büyüme ve gelişimini olumsuz yönde etkileyen tüm faktörler, diğer maloklüzyonlarda olduğu gibi Sınıf III maloklüzyonlarda da maksiller retrognatinin oluşmasına neden olabilmektedir (Frankel, 1970; Graber ve ark. 1987; Ngan ve Wei, 2004). Yine, maksillanın boyut ve pozisyonundaki gelişmeler, Sınıf III maloklüzyonun oluşmasında etiyolojik bir faktör olabilmektedir (Williams ve Andersen, 1986).

1.3. Maksiller Retrüzyonda Tedavi Seçenekleri

Sınıf III maloklüzyonlarda hastanın en anlamlı şikayeti diğer maloklüzyonlardan farklı olarak daha çok estetikdir. Bu nedenle özellikle maksiller retrognatiye bağlı oluşan Sınıf III maloklüzyonların tedavisinde, orta yüzdeki yetersizliğin giderilerek uyumlu bir profil elde edilmesi tedavinin en anlamlı hedefidir (Kılıçoğlu ve Kırılıç,

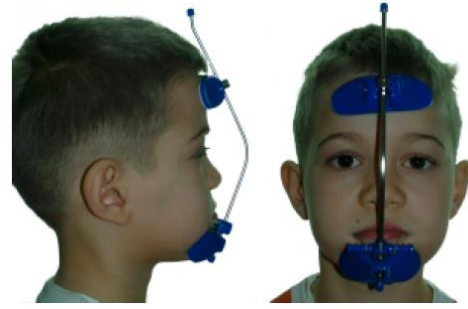
1998). Sınıf III maloklüzyonların tedavi planlamasında, maloklüzyonun oluşmasında etken olan yapıya yapılacak müdahaleler, başarılı sonuçların ortaya çıkmasını sağlamaktadır.

Primer kontak veya alışkanlıklara sahip, iskeletsel Sınıf I patern ile düz bir yüz profili ve sentrik ilişkide Sınıf I molar ilişkisine sahip fonksiyonel Sınıf III anomalilerin tedavisinde, primer kontaklar ve alışkanlıkların fark edilir edilmez elimine edilmesi gerekmektedir. Erken dönemde maksiller kesicilerin protrüze, mandibular kesicilerin retrakte edilmesi pseudo Sınıf III maloklüzyonların tedavisinde önerilen diğer bir yaklaşımdır (Kajiyama ve ark., 2004).

Literatürde, maksiller retrognatiye bağlı oluşan iskeletsel Sınıf III maloklüzyonun tedavisinde, maksillanın protrakasyonu için uygulanan birçok tedavi alternatifi karşımıza çıkmaktadır (Delaire ve ark. 1972; Nanda, 1980; Straggers ve ark. 1992; Takada ve ark. 1993; Conte ve ark. 1997). İskeletsel Sınıf III maloklüzyonların büyük bir bölümünde yapısal etiolojinin kısmen veya tümünün maksiller yetersizlikten kaynaklandığının farkına varılmasından sonra, maksillaya anterior yönde kuvvet uygulanmasının gerekliliği fark edilmiştir. 100 yılı aşkın bir süre öncesinde, Potpeschnigg (1875), maksillanın anterior traksiyonu için bir yüz maskesi tarif etmiştir. Bu ilk yüz maskesi tanımından sonra, uzun bir süre aygıt ile ilgili yeni bir çalışma yapılmazken, 1970'lerde, Delaire tarafından dizayn edilen yeni bir yüz maskesi, klinisyenler tarafından maksiller protrakasyon tedavisinde oldukça popüler hale gelmiştir (Delaire, 1971, Delaire ve ark., 1972) (Şekil 1.3). 1983 yılında Petit, protrakasyon kuvvetini arttırıp, tedavi süresini kısaltmayı hedefleyerek Delaire yüz maskesini bir takım basit uygulamalarla modifiye ederek, aygıtın halen kullanılmakta olan halini üretmiştir (Şekil 1.4). Literatürde, araştırmacıların adı veya aygıtın işleviyle isimlendirilen farklı tipte maksiller protrakasyon aygıtları mevcuttur (Delaire, 1971; Petit, 1983; Hickham, 1972; Nanda, 1980; Grummons, 1994; Takada ve ark., 1993; Conte, 1997; Chun ve ark., 1999; Alcan ve ark., 2000). Çene ucu ve alından destek alınarak üretilen diğer bir maksiller ilerletme aygıtı ise reverse headgear olup maksillayı ileri almak için çenelik kısmında bir düzenek bulunmaktadır (Hickham, 1972) (Şekil 1.5).



Şekil 1.3. Delaire tip yüz maskesi.



Şekil 1.4. Petit tip yüz maskesi.



Şekil 1.5. Reverse headgear.



Şekil 1.6. Frankel 3.

Bugüne kadar yapılan klinik çalışmalar sonucunda, (Cozzani, 1981; Mermigos ve ark., 1990; Baik, 1995; Battagel ve Orton, 1995; Nartallo ve Turley, 1998; Kılıçoğlu ve Kırılıç, 1998; Macdonald ve ark., 1999; Cordasco ve ark., 2014) genel olarak yüz maskesinin iskeletsel ve dental etkileri şöyle açıklanmaktadır:

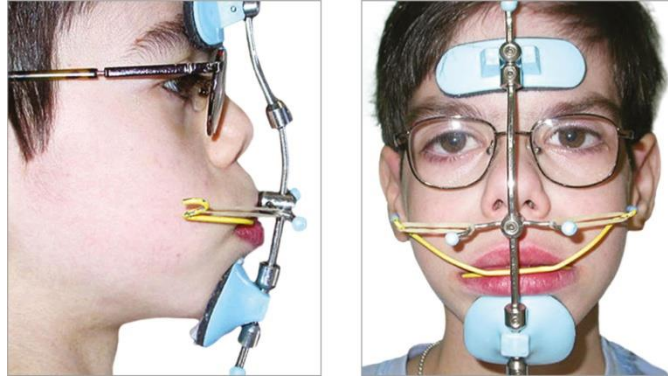
- Maksillanın ileriye hareketi,
- Maksillanın anterior rotasyonu,
- Mandibulanın aşağı ve geriye rotasyonu,
- Üst kesici dişlerin protrüzyonu,
- Alt kesici dişlerin retrüzyonu,
- Alt yüzde vertikal boyutun artması,
- Fasiyal konveksitenin artarak üst dudağın belirgin hale gelmesi.

Graber (1969) yüz maskesini, erken süt ve geç karma dişlenme dönemlerinde maksiller retrüzyona bağlı iskeletsel Sınıf III maloklüzyonların tedavisinde, en kısa zamanda en iyi sonuçları veren en yaygın tedavi aygıtı olarak tanımlamıştır. Bu tek parça aygıtın erken dönemdeki Sınıf III bireyler üzerinde uygulanması, ilk bakışta

kötü ve mantığa aykırı gelmesine karşın intraoral tedavi alternatiflerinin eksikliği nedeniyle aygıtın uzun yıllar klinisyenler tarafından, psikolojik travma ile karşı karşıya kalma pahasına kullanılmasını gerektirmiştir.

Maksiller retrüzyona bağlı Sınıf III maloklüzyonlarda, Frankel (1970) diğer bir tedavi seçeneği olarak, fonksiyon düzenleyici'nin (FR-3 regülatörü) kullanılmasını önermiştir (Graber, 1969). FR-3 regülatörü, maksiller komplekse etki eden kasların aktivasyonunu değiştiren fonksiyonel bir aygıt olup, maksillanın ileri yönde gelişimini sağlamaktadır (Frankel, 1970 - Şekil 1.6).

Maksillanın protraksiyonunu sağlayan bir diğer aygıt Nanda (1980) tarafından dizayn edilen Modifiye Protraksiyon Headgear'dir (Şekil 1.7). Baştan destek alan bir çenelik ve face bow'dan oluşan modifiye protraksiyon headgear'in yapımındaki amaç kuvvetin uygulandığı nokta, kuvvetin yönü ve büyüklüğünün kontrolüdür.



Şekil 1.7. Nanda tip yüz maskesi.

100 yılı aşkın bir süredir konvansiyonel olarak kullanılan ağız dışı maksiller protraksiyon aygıtlarına alternatif olarak ilk kez 1999 yılında Chun ve ark. intraoral bir aygıt olan Tandem apareyini klinisyenlerle paylaşmıştır (Şekil 1.8). Maksilla ve mandibulaya yerleştirilen barlardan elastikler uygulanan aygıtın; literatürde mini-vida (Ansar ve ark., 2015) ve akrilik plaklar (Tortop ve ark., 2014) ile modifiye edilmiş hali ile ilgili çalışmalar bulunmaktadır. Tandem apareyi, intraoral bir aygıt olmakla birlikte elastik kullanımı gerektirmesi, tedavinin hasta kooperasyonuna bağlı olmasına neden olmaktadır.



Şekil 1.8. Tandem apareyi.

Tüm bu tedavi seçenekleri, maksiller retrüzyona bağlı iskeletsel Sınıf III maloklüzyonların tedavisinde istenen etkileri sağlarken, bunların uzun dönem sonuçları bazı farklılıklar göstermekte; bu aygıtlar ile yapılan tedavilerde, tedavi süresi ve kraniyo-fasiyal kompleks üzerindeki etkisi ile ilgili bazı farklılıklar mevcut olmakla birlikte, tüm çalışmalardaki ortak nokta aygıtların ağız dışı olması nedeniyle hasta kooperasyonunun tedavinin başarısını etkilediğidir (Graber, 1969). Literatürde diş destekli konvansiyonel apareylerle yapılan maksiller ilerletmede, kuvvetin sirküm-maksiller süturlara direkt olarak iletilmediği ve bunun sonucunda ortaya çıkan ankraj kaybı nedeniyle istenen iskeletsel etkinin sağlanamadığını bildiren çok sayıda çalışma bulunmaktadır (Proffit, 1992; Delaire, 1997; Baccetti ve ark., 1998; Ngan ve ark., 1998). Bu durum, ileri yönde saf maksiller hareket elde etmek için daha rijit bir ankraj gereksinimini oluşturmuş; bu amaçla ankiloze dişler (Kokich ve ark., 1985; Omnell ve ark., 1994), titanyum vidalar/implantlar (Singer ve ark., 2000; Smalley ve ark., 1988; Enacar ve ark., 2003), onplantlar (Hong ve ark., 2005) ve mini-plaklar (Zhou ve ark., 2007; Kircelli ve ark., 2008) kullanılmıştır. Literatürde, maksilla ve/veya mandibulaya yerleştirilen mini-plaklardan elastiklerle, intra-oral (De Clerk ve ark., 2009) veya ekstra-oral (Kaya ve ark., 2011) olarak protraksiyon sağlayan klinik uygulamaların sonuçları da mevcuttur.

Ortodontik tedavi yaklaşımlarında, maksiller ekspansiyonla birlikte ağız dışı aygıt ile maksiller ilerletme, etkin bir tedavi yöntemi olmasına rağmen estetik kaygılar sebebiyle hasta ve ebeveynde bazı psikolojik sorunları beraberinde getirmesinin yanısıra, hastaların bu aygıtları kullanmayı istememesi, hekim-hasta işbirliğini ve

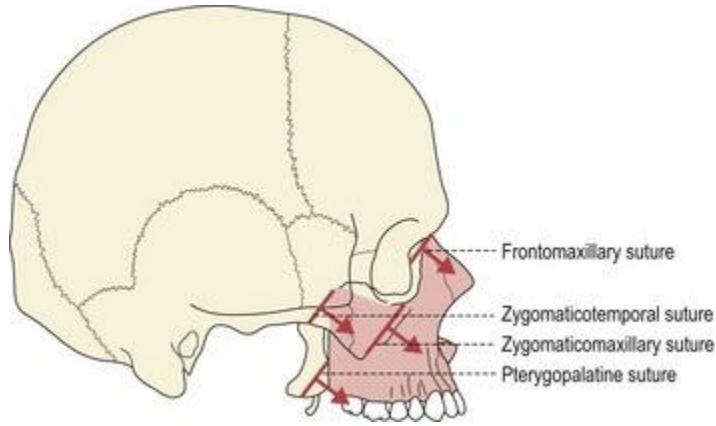
sonuç olarak tedavinin başarısını olumsuz yönde etkilemektedir. Liou, 2005(b) yılında, bu sorunları bertaraf edip 24 saat süreyle aralıksız kullanılabilecek intra-oral bir aygıt tasarlamıştır. İntraoral Protraksiyon spring (İPS) adı verilen bu aygıt, intraoral olarak maksillaya ileri yönde kuvvet uygulamakta olup; 0,036 inch Titanium-Molibdenium Alaşım (TMA)'dan üretilen ve ortasında bir heliks ile birbirine bağlanan bir ucu maksiller diğer ucu mandibular dental arkta konumlanan iki koldan oluşur. İPS ağız açıldığında pasiftir; ağız kapalıyken ise iki kolu arasında oluşan 100°-120° derecelik bir açı ile unilateral olarak 300-400 gr ileri-horizontal yönde bir kuvvet oluşur. (Liou, 2005a,b; Liou ve Tsai, 2005). Aygıtın uygulanması sırasında mandibular molar dişlerin bukkale devrilmesini engellemek ve dental arkın ankrajını arttırmak için 0,036 inch TMA'dan lingual ark hazırlanır. İPS uygulaması ile:

- Palatal Planda yukarı yönde hareket,
- Mandibulada aşağı-geri rotasyon,
- Maksiller oklüzal planda yukarı yönde kant,
- Maksiller keserlerde pro-klinasyon,
- Mandibular keserlerde retro-klinasyon,
- Maksiller molarlarda meziale tipping,
- Mandibular molarlarda distal tipping görülmektedir.

İPS ile A noktasında 5,8 mm'lik horizontal hareket olduğunu bildiren Liou ve Tsai (2005), maksiller protraksiyonun büyük kısmının aygıtın uygulanmasını takibeden ilk üç aylık dönemde elde edildiğini bildirmiştir.

1.4. Maksiller Ekspansiyonun Maksiller Protraksiyona Etkisi

Maksillayı kraniyuma bağlayan yapılar sirkum-maksiller suturelar (Pterigo-palatinal suture, Zigomatiko-maksiller suture, Fronto-maksiller suture, Nazo-maksiller suture, Zigomatiko-temporal suture, Palato-maksiller suture) olarak adlandırılmaktadır (Şekil 1.9).



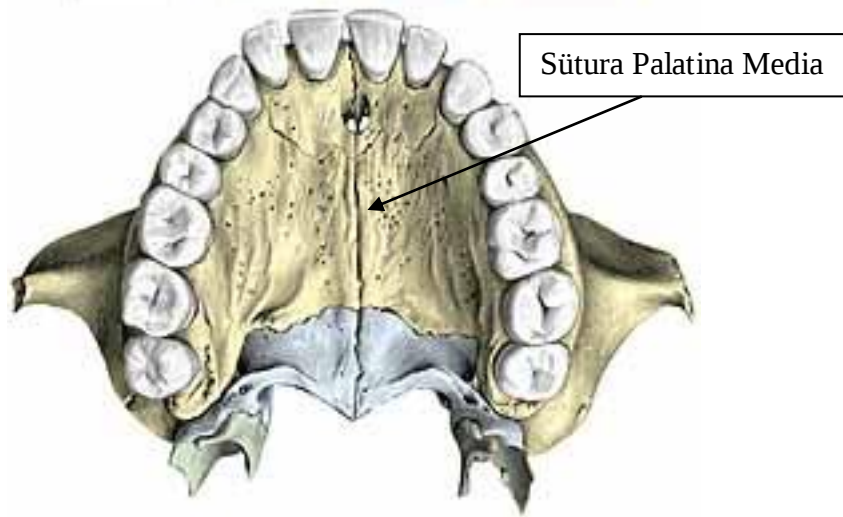
Şekil 1.9. Sirküm-maksiller süturalar.

Maksilla, mandibulanın aksine, kranio-fasial yapıdaki 9 kemikle yaptığı sütural artikülasyon sebebiyle tamamen hareketsiz bir yapıdır. Gelişim süresi boyunca ileri ve aşağı yönde büyüme gösteren (Enlow, 1982) maksillanın, etiyolojik faktörler nedeniyle sagittal ve transversal yöndeki gelişiminin kısıtlandığı durumlarda, normal büyüme ve gelişimini sürdüren mandibula, maksillayı hapseder ve maksiller gelişim inhibe olarak maksiller retrognati ortaya çıkar. Maksiller retrognatinin düzeltilmesinde, maksillanın ileri yönde hareketi için maksillanın sirküm-maksiller süturlarla olan rijit ilişkinin bozulması gerekir.

Haas 1961 yılında, Hızlı Maksiller Genişletme (HMG) ile orta şiddetteki bir Sınıf III maloklüzyonun, maksillaya ileri-aşağı, mandibulaya ise aşağı-geri yönde ortopedik etkisi ile tedavi edilebileceğini bildirmiştir. Turley (1988) ve Melsen (1974) ise HMG'nin maksillayı disartiküle ederek sirküm-maksiller süturlarda hücrel aktiviteyi başlattığını bildirmiştir. 1960 ve 1970'lerde, kuru-kafa ve insan üzerinde yapılan çalışmalarda, bu kuvvetin sirküm-maksiller süturlara ulaştığı ve süturları açtığı tespit edilmiştir (Starnbach ve ark., 1966; Wertz, 1970). Maksiller retrognatiye bağlı oluşan Sınıf III maloklüzyonlarda, HMG etkisi ile maksillanın frontal, vertikal ve lateral olarak daha fazla miktarda hareket ettiği bildirilmiştir (Yu ve ark., 2007). HMG ile ilgili yapılan sintigrafik çalışmalar değerlendirildiğinde, Arat ve ark. (2003) maksillanın her iki parçası ile mid-palatal sutureda, Baydaş ve ark. (2006) ise bu bölgelere ek olarak indeledikleri zigomatiko-maksiller, nazo-frontal, vomero-sfenoid ve sfeno-skuamoz süturlar ile sfeno-oksipital sinkondroziste histolojik kemik

aktivitesi olduğunu bildirmiştir. Maksillaya uygulanan protraksiyon kuvvetlerinin, maksillaya ileri yönde hareket uygularken mandibular büyümeyi inhibe ettiği, hayvanlar üzerinde yapılan deneysel çalışmalar ve insanda yapılan klinik çalışmalar ile gösterilmiştir (Dellinger, 1973; Hata ve ark. 1987; Ishii ve ark. 1987; Mergimos ve ark. 1990; Takada ve ark. 1993; Baik, 1995; Ngan 1996a,b). Bunlara ilave olarak, literatürde HMG'nin, maksillanın diğer 9 kemikle yaptığı sütural artikülasyonu bozarak, maksiller süturları çevre kemiklerle bağlantı sağlayan süturalarla birlikte rahatlatarak maksiller protraksiyon uygulamasını kolaylaştırdığını bildiren birçok çalışma olmasına karşın (Haas, 1970; Turley, 1988; Mc Namara ve Brudon, 1993; Baik, 1995; Ngan ve ark., 1996a,b; Lee ve ark., 1997; Filho ve ark., 1998; Liou, 2005a; Yu ve ark., 2007; Gautam ve ark., 2009a,b); bu görüşün aksini bildiren çalışmalar da mevcuttur (Vaughn ve ark., 2005; Tortop ve ark., 2007).

Maksiller genişletme ile birlikte uygulanan maksiller ilerletmedeki temel hedef, kraniyo-fasiyal sistemde maksimum düzeyde iskeletsel, minimum düzeyde ise dental etki elde etmektir. Günümüze kadar uygulanan HMG'de uygulanan protokol, üst çenede bir hafta süre ile sabah ve akşam ¼ tur açma ile toplamda günde yarım tur maksiller genişletmedir. Bu protokol ile maksillanın ortasında yer alan sutura palatina media'da açılma meydana gelmektedir (Şekil 1.10). Ancak son yıllarda yapılan HMG ve yüz maskesi kombinasyonu ile 10 - 12 aylık bir süreçte ortalama 1,5 - 3 mm'lik bir protraksiyonunun elde edilmesi (Williams ve ark., 1997; Ngan ve ark., 1998; Alcan ve ark., 2000), bu protokol ile sirküm-maksiller süturlarda yeterli açılma sağlanamadığı veya elde edilen sonuçların iskeletsel olmaktan çok dental olduğu şüphesini doğurmuştur. Garrett ve ark. (2008) gelişim döneminde hızlı maksiller genişletme yaparak sonuçları üç boyutlu olarak değerlendirmiş, hızlı maksiller genişletme ile posterior bölgedeki genişlemenin iskeletselden çok dişsel olduğunu; ve iskeletsel etkinin artırılması için daha fazla genişletme yapılması gerektiğini bildirmiştir. Bununla birlikte, hızlı maksiller genişletme miktarının artırılması ile; palatal mukozada irritasyon, bukkal non-oklüzyon ve bukkal kemik hasarı gibi istenmeyen etkilerin oluşması araştırmacıları yeni arayışlara yönlendirmiştir.

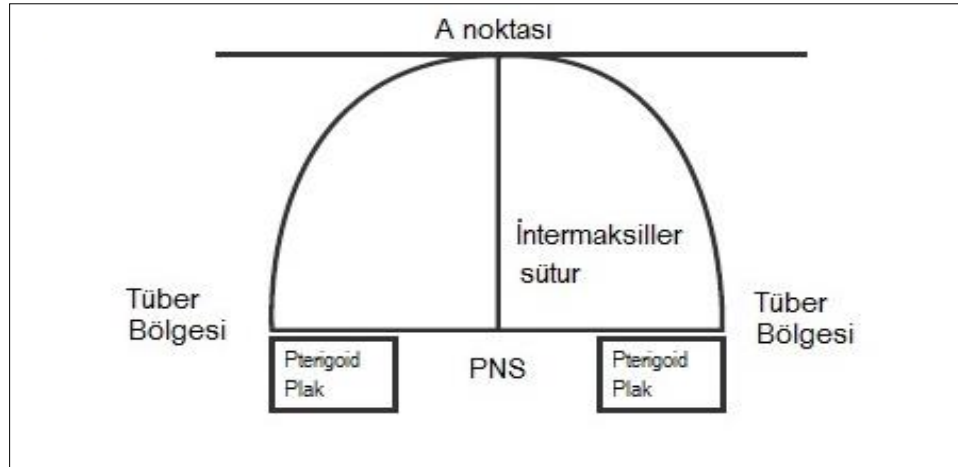


Şekil 1.10. Sutura Palatina Media.

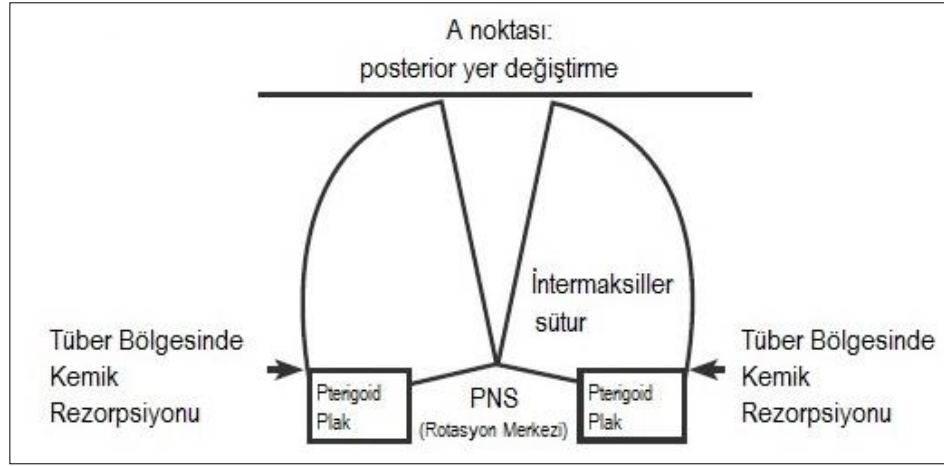
Maksilla ve sirküm-maksiller süturlarda gevşeme elde edebilmek için literatürde son yıllarda yeni bir hızlı maksiller genişletme yönteminden bahsedilmekte olup; bu yöntem Türk literatüründe alternatif hızlı maksiller genişletme ve daraltma (Alternate rapid maxillary expansions and constrictions = Alt-RAMEC) yöntemi olarak tanımlanmaktadır. Bu tez çalışmasında ise “Ardışık hızlı maksiller genişletme ve daraltma (AHMG-D)” olarak tanımlanacak olan bu yöntem, ilk kez 2005 yılında, gelişim döneminde hipoplastik maksillaya sahip dudak damak yarıklı bireyleri tedavi etmek amacıyla geliştirilmiş olup (Liou ve Tsai, 2005), sonrasında dudak damak yarığı olmayan (Liou, 2005a,b) bireyler üzerinde de uygulanmaya başlanmıştır. Bu yöntem, bir dişin ekstraksiyonu sırasında vestibül ve lingual yönde ileri-geri uygulanan kuvvetlere benzetilmiş, maksillanın fazla miktarda genişletilmesine gerek kalmadan sirküm-maksiller süturların eleve edilmesi sağlanmıştır.

Geçmişten günümüze kadar, maksiller genişletme için fan-typed, akrille destekli Hyrax veya splintler gibi birçok maksiller genişletme aygıtı kullanılmıştır. Bu aygıtlar ile, maksilla ‘V’ şeklinde genişlemekte ve dışarı doğru rotasyona uğramaktadır (Vardimon ve ark., 1998). Genişletme sırasında, maksillanın rotasyon merkezi posterior nazal spina çevresinde konumlanmakta olup (Lee ve ark., 1997; Braun ve ark., 2000;), ekspansiyon kuvveti, sadece maksilla ile sınırlanmamakta, sirküm-maksiller süturlara kadar ulaşmaktadır (Chaconas, 1982; Itoh, 1985). Hyrax

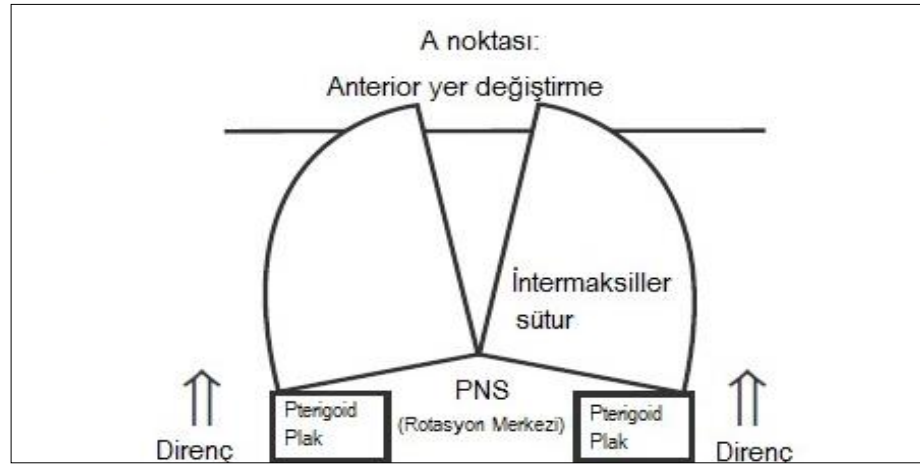
ile uygulanan genişletme prosedüründe, maksiller hareket değişkenlik gösterir (Şekil 1.11 – 1.14). Hyrax’la uygulanan ekspansiyon kuvveti ile, bazı vakalarda maksiller tüberlerin arka bölgesinde kemik rezorpsiyonu oluşarak, genişletme sırasında maksilla V şeklinde dışarı doğru itilerek posterior yönde hareket ederken (Biederman ve Chem, 1973 – Şekil 1.11, 1.12), bunun tersine bazı vakalarda Pterigoid Plak gibi sirküm-maksiller yapılar, ekspansiyon etkisiyle maksillanın anterior yönde hareketine (Haas, 1961; Haas, 1965 – Şekil 1.13) neden olmaktadır. Bu iki düşünce, Hyrax ile uygulanan maksiller genişletme sonrasında bazı vakalarda maksillanın ileri hareketini (Haas, 1970; Wertz, 1970; Akkaya ve ark, 1999;) bazılarında ise stabil kalmasını (Pangrazio-Kulbersh ve ark., 1998; Silva Filho ve ark., 1991) veya geriye hareketini (Sarver ve Johnston, 1989; Cozza ve ark., 2001) açıklamaktadır.



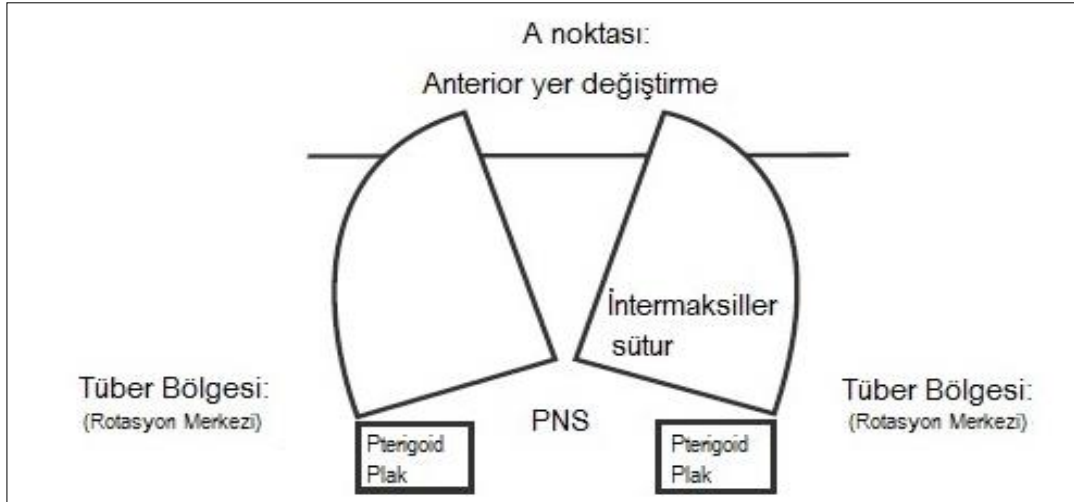
Şekil 1.11. Genişletme öncesinde maksilla: Yarım çemberler sağ-sol maksiller parçaları; dikdörtgenler ise Pterigoid Plakları ifade etmektedir (Liou, 2009a).



Şekil 1.12. Hyrax ile genişletme sonrasında maksillanın posterior yönde hareketi: Maksillanın herbir yarısı PNS (Posterior Nazal Spina) etrafında dışarı - geri yönde rotasyona uğramaktadır (Liou, 2009a).



Şekil 1.13. Hyrax ile genişletme sonrasında maksillanın anterior yönde hareketi: Sirkümmaksiller sutureların maksillayı ileri hareket ettirmesine neden olacak şekilde maksillanın herbir yarısı PNS etrafında dışarı -geri yönde rotasyona uğramakta ve maksilla anterior yönde yer değiştirmektedir (Liou, 2009a).



Şekil 1.14. Çift Menteşeli Genişletme Aygıtı ile genişletme sonrasında maksillanın anterior yönde hareketi: Tüber bölgesinde kemik rezorpsiyonu minimize edilerek, maksillanın her bir yarısı maksiller tüberler etrafında dışarı ve ileri yönde rotasyona uğrayarak geometrik olarak maksilla anterior yönde yer değiştirmektedir (Liou, 2009a).

Maksiller ekspansiyon sonrasında maksillada ortaya çıkabilecek geri hareket, uygulanan maksiller protraksiyonun gölgelenmesine neden olmaktadır. Araştırmacılar bu sorunun elimine edilmesi için, 'Çift Menteşeli Hızlı Maksiller Genişletme Aygıtı' nı tasarlamış; böylece hem maksiller tüber bölgesinde rezorpsiyon olmadan maksillayı genişletmiş; hem de maksillada Hyrax'a göre daha fazla ileri yönde hareket sağlamıştır. (Liou ve Chen, 2003; Liou ve Tsai, 2005) (Şekil 1.14). Çift Menteşeli Hızlı Maksiller Genişletme Aygıtı, ortasında bulunan vida ve bu vidayı yanlardan saran iki kol ve iki rotasyon menteşesi ile W aygıtına benzemektedir (Şekil 1.15).



Şekil 1.15. Çift Menteşeli Genişletme Aygıtı (Double-Hinged Expander).

Aygıt ile, maksillanın her iki yarısı maksiller tüberler etrafında dışarı ve ileri yönde

rotasyon göstermekte ve bunun sonucunda tüberlerde minimum kemik rezorpsiyonu oluşarak maksilla ileri doğru hareket etmektedir.

Alt-RAMEC protokolünün orijinalinde, Çift Menteşeli Genişletme Aygıtının (Double Hinged Palatal Expander) üzerinde bulunan vida ilk aşamada hızlı açma protokolü ile genişletilirken, ikinci aşamada ise tam tersine daraltılır. Alt-RAMEC protokolüne göre double hinged ekspansiyon vidası:

- 1) Birinci hafta sabah 2-akşam 2 tur olmak üzere günde toplam 4 tur açılarak maksilla genişletilir,
- 2) İkinci hafta sabah 2-akşam 2 tur olmak üzere günde toplam 4 tur kapatılarak maksilla daraltılır.

Bu protokol ardışık sırayla 7 hafta süresince en son vida açık kalacak şekilde sonlandırılarak süreç tamamlanır.

Alt-RAMEC işlemi ile genişletme sonrasında maksillada 2 sene boyunca relaps gözlenmemekte ve sadece bu yöntemle nazal kemikte hareket ve maksillada ise HMG'ye göre daha anlamlı anterior hareket elde edilmektedir (Liou ve Tsai, 2005). Alt-RAMEC'in sagittal ve koronal süturları HMG'ye göre daha iyi açtığı ve 5 haftadan fazla süre ile uygulanan (ideali 7 hafta) Alt-RAMEC protokolünün koronal süturların açılımı için gerekli olduğu bildirilmiştir (Wang ve ark., 2009). Liou (2005a), bu Alt-RAMEC prosedürü ile distraksiyon osteogenezine benzer şekilde maksilla ve sirkum-maksiller süturlarda yeni kemik oluşumunun stimüle edildiğini bildirmiştir. Liou ve Tsai'nin dudak damak yarıklı bireyler üzerinde yaptığı klinik çalışmanın sonuçlarına göre, Alt-RAMEC ile relaps gözlenmeksizin maksillanın genişletme sonrasında 2 sene boyunca stabil kaldığı ve sadece bu yöntemle nazal kemikte hareket ve maksillada ise HMG'ye göre daha anlamlı bir anterior ilerleme gözlemlendiği belirtilmiştir. Araştırmacılar, elde edilen maksiller ilerletmeyi, intraoral spring uygulamasından ziyade, genişletme prosedürü ile kullanılan ağıza bağlamaktadır. İşci ve ark.'ı. (2010), uygulamaya Aktivasyon - Deaktivasyon Hızlı Maksiller Genişletme (A/D RPE) ismini vererek, uygulama yapılan bireylerde

HMG'ye göre daha fazla maksiller ilerletme elde edildiğini bildirmiştir. Ancak Luz Vieira ve ark., 2009 yılında Alt-RAMEC ve HMG sonrasında yüz maskesi uyguladığı bireylerde her iki genişletme prosedürü ile benzer protraksiyon miktarları elde etmiştir. Do-deLatour ve ark. (2009) ise, salt Alt-RAMEC uygulamasının maksillanın anterior yöndeki hareketini arttırmadığını bildirmiştir.

1.5. Maksiller Protraksiyon Tedavisinde Kuvvetin Yönü , Siddeti ve Süresi

Yüz maskesi ile maksiller retrüzyonun tedavisinde, kuvvetin uygulanma noktası ve yönü, maksillada farklı etkiler yaratmakta ve elastiklerin uygulama yönü, maksillanın anterior rotasyonu ve buna bağlı olarak kapanışa olan etkisine göre değişmektedir. Örneğin, molar dişe paralel olarak uygulanan protraksiyon kuvveti ile uygulanan dişte saat yönünün tersine tipping oluşurken, oklüzal planla 20 derecelik açı ile protraksiyon uygulanması kuvvet uygulanan dişte bir miktar ekstrüzyon meydana getirirken tipping etkisi azalmaktadır. Protraksiyon aygıtları ile ileri-aşağı yönlü kuvvetler uygulandığında, orta yüzün saat yönünün tersine rotasyonu önlenerek maksilla ideal olarak ileri alınabilmektedir (Itoh ve ark.,1985).

Hata ve ark. (1987), protraksiyon kuvvetini vertikal olarak üç ayrı noktadan değerlendirdiği çalışmada, maksiller ark seviyesinden uygulanan protraksiyon kuvvetlerinin, maksillada ileri hareket ve anterior rotasyona sebep olduğu, palatal planın 5 mm üzerinden uygulanan protraksiyon kuvvetlerinin maksillada ileriye doğru hareket ve hafif anterior rotasyon meydana getirdiği; Frankfurt horizontal planının 10 mm üzerinden uygulanan protraksiyon kuvvetlerinin ise maksillanın ileri hareketi, posterior rotasyonu ve Nasion'un ileri hareketine sebep olduğunu bildirmiştir.

Protraksiyon kuvveti, maksiller birinci molarlardan uygulandığında maksillada rotasyon oluşur. Bu yüzden maksillanın normal büyüme yönünde hareketi için kuvvetin daha önden uygulanması tavsiye edilir (Tanne ve Sakuda, 1991; Staggers, 1992). Açık kapanışta maksillanın anterior rotasyon olmaksızın paralel olarak ilerletilmesi için kuvvetin kanin bölgesinden uygulanması tavsiye edilir (Wisth ve

ark., 1987; Mermigos ve ark., 1990). Keles ve ark. (2002), protraksiyon kuvvetinin maksillanın direnç merkezine en yakın noktadan geçirilmesi halinde (maksiller oklüzal planın 20 mm yukarısından) maksillanın rotasyonsuz anterior translasyonunun gerçekleşeceğini bildirmiştir. Billie ve ark. (2001) ise, maksillanın direnç merkezinin zigomatik proçes'in altında lokalize olduğunu; ancak bu bölgeden geçen kuvvetin saf maksiller ilerletme sağlayacağını belirtmiştir. Tanne ve Sakuda (1991) ise kapanışın açılmasının istendiği durumlarda, kuvvetin oklüzal plana paralel olarak uygulanmasını önermiştir.

Maksiller protraksiyon aygıtları ile ilgili yapılan çalışmalar değerlendirildiğinde, maksillada meydana gelen saat yönünün tersine hareketi engellemek için kuvvet genellikle oklüzal düzlemle 15° - 45° derece açı ile uygulanmıştır (Itoh ve ark., 1987; Roberts ve Subtelny, 1988; Tanne ve ark., 1991; Grandori ve ark., 1992; Shanker ve ark., 1996; Keles ve ark., 2002; Enacar ve ark., 2003; Kama ve ark., 2006; Gautam ve ark., 2009a,b).

Ortodontik ve ortopedik tedavilerde; en uygun etkinin alınması için optimal kuvvetin ne olması gerektiği uzun yıllardır tartışılan bir konudur. Hayvan deneyleri, (Kambara, 1977; Nanda, 1978; Jackson ve ark., 1979) şiddetli kuvvetler ile maksillanın öne doğru hareket edebileceğini gösterse de, klinik tecrübeler, dişler aracılığıyla maksillaya uygulanan kuvvetlerin maksiller büyümeyi stimüle edebileceğini; bununla birlikte, etkili maksiller ilerletme için de süturların ayrılması ve büyümenin modifiye edilmesi gerektiğini göstermiştir (Proffit, 1992).

Literatürdeki maksiller protraksiyon uygulamaları incelendiğinde;

- 1) 300 gr altı düşük kuvvetler (Pangrazio-Kulbersh ve ark.,1998; Suda ve ark, 2000),
- 2) 300-400 gr orta kuvvetler (Ngan ve ark., 1996a,b; Mervin ve ark., 1997; Bacetti ve ark., 1998; Ngan ve ark., 1998; Alcan ve ark., 2000; Saadia ve Torres; 2000; Kajiyama ve ark., 2004, Vaughn ve ark., 2005; Tortop ve ark., 2007, De Clerk ve ark., 2009)

3) 500 gr ve fazlası yüksek kuvvetler (Cozzani, 1981; Tanne ve Sakuda, 1991; Grandori ve ark., 1992; Keles ve ark., 2002) olarak tanımlanmıştır.

Uygulamalar arasındaki farklılıklar değerlendirildiğinde; çalışma ve aygıt dizaynı, tedavi süresi, aygıtın günde kaç saat takıldığı, genişletme varlığı ve iskeletsel yapıdaki etkinin en anlamlı belirleyicisi olan hasta yaşı gibi metodik farklılıklar çalışmaların heterojen olarak dağılımına neden olduğu için net bir karşılaştırma yapılamamaktadır. Kuvvetin şiddetinin artması; hastanın aygıtı tolere etmesini zorlaştırarak ciddi bir problem olan hasta kooperasyonunun bozulmasını beraberinde getirir. Keles ve ark. (2002) ve Tortop ve ark. (2007)'nin aynı yaş grubundaki bireylere, aynı süre ancak farklı kuvvetlerle uyguladığı maksiller protraksiyon ile benzer sonuç bulması, yüksek kuvvetlerin orta şiddetteki kuvvetlerden bir farkının olmadığını göstermiştir. Optimal kuvvet; en düşük düzeyde en fazla etki ile en az dental etki oluşturan kuvvet olarak tanımlandığında, yapılan çalışmalar temel alınarak, 300-400 gr protraksiyon kuvveti ile en uygun maksiller protraksiyonun sağlandığı ifade edilebilir (Yepes ve ark., 2014).

Literatürde, maksiller protraksiyon aygıtlarının gün içerisinde kullanılma süresi ise halen tartışılan bir konudur. Araştırmacılar, aygıtı gün içerisinde:

- 1) 11 saat ve altı (Suda ve ark., 2000; Kajiya ve ark., 2004),
- 2) 12-14 saat (Ngan ve ark. 1996, 1998; Mervin ve ark., 1997; Bacetti ve ark., 1998; Saadia ve Torres, 2000),
- 3) 14-16 saat (Pangrazio- Kulbersh ve ark., 1998; Keles ve ark., 2002; Tortop ve ark., 2007),
- 4) 16 saatin üzerinde (Alcan ve ark., 2000; Vaughn ve ark., 2005) uygulamış ve çalışmalar arasındaki farklılıklara bağlı olarak farklı iskeletsel ve dental etkiler bildirmiştir. Çalışmalar değerlendirildiğinde; minimal dental etki ile maksimum maksiller protraksiyon miktarının 16 ve 24 saatlik kullanımlar ile ortaya çıktığı belirlenmiş ve bu açıdan klinik olarak aygıtın günlük 14-16 saat süre ile uygulanması önerilmiştir (Yepes ve ark., 2014).

1.6. Tedavi Zamanlaması

Literatürde maksiller retrüzyonun tedavi zamanlaması ile ilgili farklı ve birbirine zıt görüşler yer almaktadır. Bazı çalışmalarda Sınıf III maloklüzyonlar hangi aygıtla tedavi edilirse edilsin, erken dönemde daha olumlu sonuçlar elde edildiği savunulurken (Delaire ve ark, 1971; Graber, 1977; Ishii ve ark., 1987; Tindlund, 1989; Ülgen ve Fıratlı, 1994, Suda ve ark., 2000); bazılarında ise yaşı etkisinin olmadığı (Sarnas, 1987; Baik, 1995; Mervin ve ark., 1997; Kapust ve ark., 1998), bazılarında ise erken ve geç dönemde yapılan tedavinin birbirinden farklı olmadığı ileri sürülmektedir (Yüksel ve ark., 2001). Erken dönem-geç dönem maksiller retrüzyon tedavisi tartışmasına bazı araştırmacılardan gelen daha radikal görüş ise, Sınıf III maloklüzyonların mandibulanın aşırı büyümesinden kaynaklandığı düşüncesi ile, erken tedavinin sorunu çözmeyeceğini öngörerek ileri dönemde ortognatik cerrahi gerekliliği işaret edilir.

Turpin (1981), erken tedavi parametrelerini iyi yüz estetiği, hafif iskeletsel bozukluk, ailevi geçmişin olmaması, anomalinin fonksiyonel olması, kondiler büyümenin simetrik olması ve iyi kooperasyon olarak sıralamış; aksi durumda ise büyüme döneminin tamamlanmasının beklenerek ortodontik veya ortognatik cerrahi ile tedavinin daha uygun olacağını belirtmiştir.

İskeletsel Sınıf III maloklüzyonlar yaşla birlikte daha ağırlaşırken, normal dışı iskeletsel karakteristikler, zaman içerisinde daha belirginleşir (Dietrich, 1970). Birçok araştırmacı, büyüme tahmini sayesinde Sınıf III maloklüzyonun spesifik iskeletsel morfolojisinin belirlenebileceğini ve bu sayede maloklüzyona eğilimi olan çocukların daha erken dönemde tedavi edilebileceğini vurgulamıştır (Schulhof ve ark., 1977; Enlow, 1982; Aki, 1994).

Buna paralel olarak ancak hiç koşulsuz Cozzani (1981), tedaviye 4 yaşında başlandığında, maksillanın büyüme yönünün, protraksiyon yönüne uyum sağlayarak daha stabil sonuçlar elde edilebileceğini bildirmiştir.

Graber (1969) ise, erken dönem Sınıf III maloklüzyon tedavisinde en ideal zamanı üst santral dişlerin sürmeye başladığı dönem olarak bildirmiş; tedavi ile keser dişlerde elde edilen pozitif overjet ve overbite'nin ilerleyen dönemde stabiliteyi olumlu yönde etkilediğini rapor etmiştir.

Stensland ve Wisth (1981), iskeletsel etkinin dental etkiden daha fazla olması için maksiller protraksiyonun 9 yaşından önce başlatılması gerektiğini bildirirken, Takada ve ark.'ı (1993), maksiller protraksiyon ve çenelik tedavisinin puberte döneminde daha etkili olduğunu belirtmiştir. Literatürde Sınıf III maloklüzyonlarda, tedavi uygulamasının 5-8 veya 9-12 yaşları arasında başlamasının bireyler üzerinde aynı etkinlikte olduğunu belirten çalışmalar da mevcuttur (Mc Namara ve Brudon, 1993).

Erken dönem-geç dönem maksiller retrüzyon tedavisinde, tedavi zamanlamasının cinsiyet parametresi ile birlikte değerlendirilmesi gerekir. Tedavi zamanlaması-cinsiyet parametresi arasındaki ilişki gözden geçirildiğinde, iskeletsel Sınıf III maloklüzyona sahip kız bireylerin puberteye erkeklere göre daha erken girmesi sebebiyle, kız bireylerin erkeklere göre daha erken dönemde tedavi edilmesi tavsiye edilirken (Fishman, 1982); yine kız bireylerde ortalama 12-13 yaşlarında görülen menarş ile kemik dokusu üzerine anabolik etkisi olan östrojen hormonu salınımı artmasının sütural gelişimi etkilediğine dikkat çekilmektedir (Tobias ve ark., 1991).

Erken dönem Sınıf III maloklüzyonun tedavisinin temel hedefi:

1. Yumuşak doku ve kemik bozuklukları engellemek,
2. İskeletsel deformite ve oklüzal ilişkileri düzeltmek,
3. Ortognatik cerrahi gerekliliğini indirmek,
4. Erken dönemde yüz estetiğinin iade edilmesi sonucunda psiko-sosyal gelişime katkı sağlanmasıdır (Joondeph, 1993).

Bu çalışmanın amacı, maksillanın Ardışık Hızlı Maksiller Genişletme-Daraltma (AHMG-D) yöntemi ile immobilize edilerek, modifiye maksiller protraksiyon aygıtı (MMPS) ile ileri alınmasının, kraniyo-fasiyal yapılar üzerindeki etkisinin, hızlı maksiller genişletme (HMG)-yüz maskesi (YM) kombinasyonu ve tedavi edilmemiş iskeletsel Sınıf III anomaliye sahip kontrol grubu ile karşılaştırılmasıdır.

2. GEREÇ VE YÖNTEM

Bu prospektif çalışma, Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı'na gelen, iskeletsel ve dişsel Sınıf III düzensizliğe sahip büyümekte olan, 9 erkek, 6 kız toplam 15 birey üzerinde yürütülmüştür. Fonksiyonel Sınıf III maloklüzyonu olan bireyler araştırmaya dahil edilmemiştir. Çalışmaya dahil edilen bireylerin ortalama kronolojik yaşı $11,8 \pm 0,73$ 'tür (Çizelge 2.1).

Çizelge 2.1. Çalışma grubuna dâhil edilen bireylerin kronolojik yaş dağılımları.

	N	Minimum	Maksimum	Ortalama± Sd
Kronolojik Yaş (Yıl)	15	9	14	11,8± 0,73

(Sd: standart sapma)

El-bilek filmleri, bireylerin büyüme ve gelişim potansiyellerini değerlendirmek için kullanılan konvansiyonel yöntemdir. Lamparski'nin (1972), iskeletsel olgunlaşmanın belirlenmesinde el-bilek kemiklerinden başka kemiklerin de kullanılabileceğini bildirmesini takiben birçok araştırmacı, mandibular büyüme ve servikal vertebra maturasyonu arasındaki ilişkiyi araştırmıştır (O'Reilly ve Yaniello, 1988; Hassel, 1991; Hassel ve Farman, 1995; Franchi ve ark., 2000; Bacetti ve ark., 2002, 2003, 2005; Mito ve ark., 2003; Chen ve ark., 2004, 2005). 1972-1995 döneminde yapılan bir dizi araştırmayı, Bacetti ve ark.'ı 2005 yılında, modifiye ederek, 2 ve 6 numaralı servikal vertebra ların izlenebildiği bir sefalometrik filmde, kemik tayini yapma şansının olduğunu belirterek, günümüzde yaygın olarak kullanılan servikal vertebra maturasyon (CVM) metodunu geliştirmiştir. Bu çalışmaya dahil edilen bireylerin iskeletsel büyüme dönemi, 2005 yılında Bacetti ve Franchi tarafından geliştirilen servikal vertebra maturasyon (CVM) metodu ile belirlenmiştir.

Bu metoddaki yer alan 6 safha şu şekildedir:

CVS I: Tüm servikal vertebraların alt kenarlarının düz olup, üst kenarlarının ise posteriordan anteriora doğru giderek konikleşerek incelendiği safhadır.

CVS II: Bu safhada ikinci servikal vertebranın inferior kenarında konkavite oluşur. Tüm vertebraların anterior vertikal uzunlukları artmıştır.

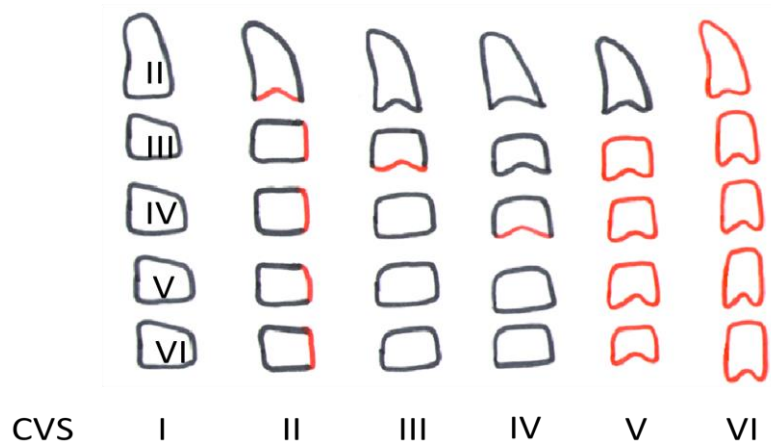
CVS III: Üçüncü servikal vertebranın inferior kenarında konkavite oluştuğu safhadır.

CVS IV: Bu safhada dördüncü servikal vertebranın inferior kenarında konkavite oluşur. Beşinci ve altıncı servikal vertebraların alt kenarları şekillenmeye başlar. Tüm servikal vertebralar dikdörtgen şeklindedir.

CVS V: Tüm altı servikal vertebranın alt kenarlarındaki konkavitenin net bir şekilde görüldüğü safhadır. Vertebralar kareye yakın şekildedir ve aralarındaki mesafe azalmıştır.

CVS VI: Bu safhada vertebraların alt kenarlarındaki tüm konkaviteler derinleşir. Vertebraların uzunlukları genişliklerinden fazladır.

Servikal Vertebra



Şekil 2.1. Servikal vertebra olgunlaşma safhaları.

CVS I ve II pubertal atılım öncesi dönemi ifade eder. CVS II'den yaklaşık 1 sene sonra pubertal atılım gerçekleşmekte ve servikal vertebra olgunlaşma safhası CVS III

olarak görülmektedir. CVS III ve CVS IV pubertal atılım dönemini simgelemektedir. Aktif büyüme CVS VI döneminde sona ermektedir.

Çalışmada yer alan 9 (%60) erkek, 6 (%40) kız 15 birey, sefalometrik filmler üzerinde servikal vertebralara bakılarak iskeletsel olgunluk dönemi ve cinsiyetlerine göre gruplandırıldığında, bunlardan 7'sinin pre-pubertal dönemde (CVS I-II), 6'sının pubertal atılım içinde (CVS III-IV) ve 2'sinin de post-pubertal dönemde (CVS V) olduğu belirlenmiştir. Pre-pubertal gelişim dönemindeki bireylerin 6'sı (%85,7) erkek iken, 1'i (%14,3) kızdır. Pubertal gelişim dönemindeki bireylerin 3'ü (%50) erkek iken, 3'ü (%50) kızdır. Post-pubertal gelişim dönemindeki hastaların tamamı kız bireylerdir. (Çizelge 2.2)

Çizelge 2.2. Protraksiyon spring grubuna dahil olan bireylerin iskeletsel olgunluk dönemi ve cinsiyetlere göre dağılımı.

	Pre-Peak	Peak	Post-Peak	Toplam
Erkek	6 (85,7)	3 (50)	0 (0)	9 (60)
Kız	1 (14,3)	3 (50)	2 (100)	6 (40)
Toplam	7 (100)	6 (100)	2 (100)	15 (100)

Bu prospektif klinik çalışmaya başlarken, araştırmaya dahil edilen bireyler, sözlü ve yazılı olarak bilgilendirilmiş ve 18 yaşın altında oldukları için gönüllü olarak araştırmaya katılmak isteyenlerin ebeveyn ve/veya koruyucuları tarafından imzalanmış “Hasta Aydınlatılmış Bilgi Formu” alınmıştır. Ankara Üniversitesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu 04/06/2012 tarihli; 36/5 sayılı kararı ile etik kurul raporu alınmıştır.

2.1. Araştırmaya Dahil Edilme Kriterleri

2.1.1. Araştırmaya Dahil Edilen Bireylerde Olması Gereken Ölçütler

1. Retrognati süperior veya hem retrognati süperior hem prognati inferior olan iskeletsel Sınıf III maloklüzyona sahip olması,

2. Transversal yönde maksillası dar olmaya meyilli veya maksiller darlığa sahip olması,
3. Wits değerinin negatif olması,
4. Kesici dişler arasındaki overjet'in $0 \geq$ mm, overbite'in $0 \leq$ mm olması,
5. Gelişim dönemi içerisinde bulunan, 10-15 yaş aralığındaki kız ve erkek bireyler olması koşulları aranmıştır.

2.1.2. Araştırmaya Dahil Edilen Bireylerde Olmaması Gereken Ölçütler

1. Daha önce ortodontik tedavi görmemiş olmaması,
2. Herhangi bir sistemik hastalığa sahip olmaması,
3. Fonksiyonel kaynaklı Sınıf III olmaması.

Bu prospektif klinik araştırmada çalışma grubu retrospektif olarak oluşturulan iki kontrol grubu ile karşılaştırılmıştır.

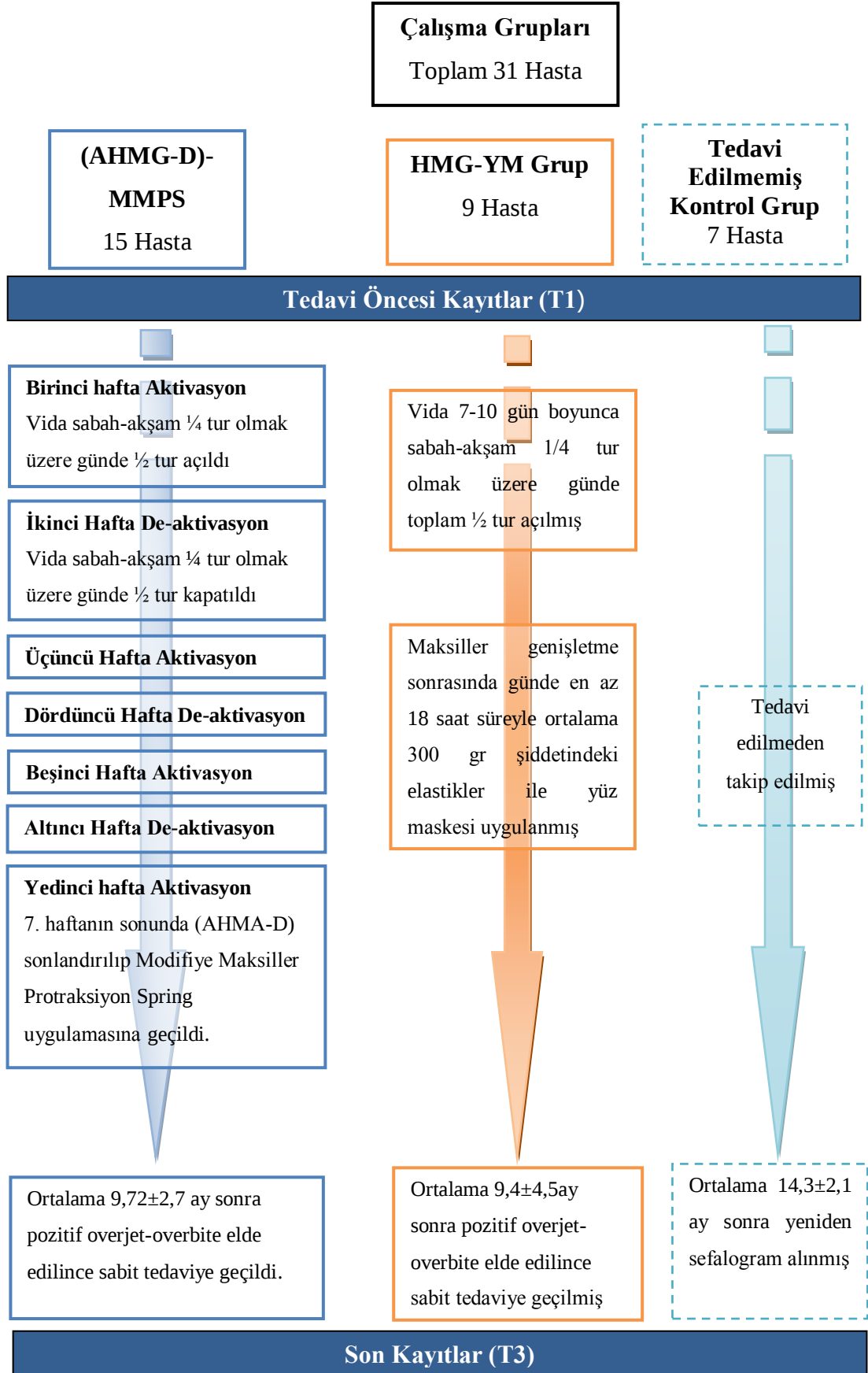
Birinci kontrol grubu, kronolojik yaş ortalaması $11,37 \pm 1,29$ yıl olan, Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı arşivinde, maksiller gerilik nedeniyle oluşan iskeletsel Sınıf III maloklüzyonun (HMG)-yüz maskesi (YM) kombinasyonu ile tedavi edildiği 3 (% 33,3) kız, 6 (% 66,7) erkek; toplam 9 bireyin sefalometrik filmlerinden oluşturulmuştur. HMG-YM grubundaki 5'i erkek (% 83,4), 1'i kız (% 16,6) toplam 6 bireyin servikal vertebra maturasyon dönemine göre prepubertal dönemde (CVS II) olduğu; 1'i erkek (% 33,3), 2'si kız (% 66,7) toplam 3 bireyin ise pubertal atılım (CVS III) döneminde olduğu saptanmıştır (Çizelge 2.3). Bu grupta hızlı maksiler genişletme, Mc Namara tipi genişletme aygıtı ile uygulanmıştır. Apareyde yer alan hyrax vida yaklaşık 7-10 gün boyunca sabah ve akşam olmak üzere günde iki defa $\frac{1}{4}$ tur olmak üzere toplamda günde $\frac{1}{2}$ tur açılmış ve böylece maksilla transversal yönde 0,5 mm genişletilmiştir. Ortalama 10 günlük maksiller genişletme sonrasında hyrax vida akril ile fiske edildikten sonra YM ile maksiller protraksiyon işlemine başlanmıştır. Maksiller protraksiyon, genişletme aygıtına premolar dişler hizasına bilateral olarak yerleştirilen çengellerden yüz maskesine, okluzal düzlem ile 30° açı ile uygulanan toplam 300 gr şiddetindeki

elastiklerle yapılmıştır. Pozitif overjet ve Sınıf I kanin-molar ilişki elde edilince maksiler protraksiyon işlemine son verilmiş ve sabit tedaviye başlanmıştır. Toplamda ortalama tedavi süresi $9,4 \pm 4,5$ ay olarak belirlenmiştir.

İkinci kontrol grubu, Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı longitudinal arşivinde bulunan maksiller gerilik nedeniyle oluşan iskeletsel Sınıf III maloklüzyona sahip tedavi edilmemiş kronolojik yaş ortalaması $10,16 \pm 1,13$ yıl olan 3'ü kız (% 42,8), 4'ü erkek (% 57,2); toplam 7 bireyin sefalometrik filmlerinden oluşturulmuştur. Bu gruptaki birey sayısı Sınıf III maloklüzyonların Türk toplumunda görülme sıklığının az olması ve erken dönem tedavi ile daha olumlu sonuçlar elde edilmesi nedeniyle sınırlı sayıda olmuştur. Bu gruptaki bireylerden 3'ü kız (% 50) 3'ü erkek (% 50); toplam 6 birey servikal vertebra maturasyon dönemine göre pubertal atılım öncesi (CVS II) dönemde; bir birey ise pubertal atılım (CVS III) dönemindedir (Çizelge 2.3). Bu gruptaki bireylerin ortalama takip süresi $14,3 \pm 2,1$ aydır.

Çizelge 2.3. Yüz maskesi ve Kontrol grubuna dahil olan bireylerin cinsiyet ve gelişim dönemlerine göre dağılımı.

	Yüz maskesi		Kontrol	
	Pre-Peak	Peak	Pre-Peak	Peak
Erkek	5 (83,4)	1 (33,3)	3 (50)	0 (0)
Kız	1 (16,6)	2 (66,7)	3 (50)	1 (100)
Toplam	6 (100)	3 (100)	6 (100)	1 (100)



2.2. Araştırmada Kullanılan Tedavi Yöntemi

Bu prospektif klinik çalışmaya dahil olan bireylere, başlangıç kayıtlarının alınmasını takiben, ardışık hızlı maksiller genişletme ve daraltma (AHMG-D) yöntemi ile maksiller süturlar üzerinde genişletme ve daraltma işlemi uygulanmıştır. Bu yöntemin maksilla çevresindeki süturlar üzerinde daha etkili olduğu ve bu nedenle maksiller protraksiyonun etkisinin dental yapılar yerine; iskelet yapılar üzerine olduğu ileri sürülmektedir.

2.2.1. Genişletme Apareyinin Dizaynı

Alt-RAMEC uygulaması için Hyrax tipi maksi vida içeren (Forestadent, Bernhard Förster GmbH, Pforzheim, Germany) Mc Namara tip maksiller ekspansiyon apareyi kullanılmıştır (Şekil 2.2). Mc Namara ekspansiyon apareyi, maksiller birinci premolar ve molar dişlerin oklüzal yüzeyi ile bukkal 1/3'lük kısmını içine alacak ve dişeti kenarına zarar vermeyecek şekilde üst çeneye uygulanmıştır. Hyrax tip maksi vida damağın ortasında konumlandırılarak vidanın kendi bünyesinde bulunan 0,9 mm'lik tel uzantıları sağ ve sol taraf maksiller birinci premolar ve molar dişlerin palatinalinde konumlanacak şekilde uyumlandırılmıştır. Ayrıca, ekspansiyon sırasında vertikal boyutların kontrolü için maksiller birinci premolar ve molar dişlerin oklüzal, bukkal ve palatinal yüzeyleri, serbest konuşma aralığı (free way space) mesafesine 2 mm ilave edilerek akrilik ile örtülmüştür. Bilateral modifiye maksiller protraksiyon aygıtını uygulamak için apareyin kanin – birinci premolar dişler hizasına denk gelen bukkal tarafına 0,8 mm kalınlığındaki yuvarlak telden açık ucu distal yöne bakan çengeller ilave edilmiştir. Apareyin damağın ortasında bulunan maksi vida ile oklüzal yüzeyi örten akrilik yapı arasındaki damak mukoza kısmı açıkta bırakılarak daha hijyenik olması sağlanmış; aparey söz konusu edilen dişler üzerine cam iyonomer siman ile yapıştırılmıştır (Şekil 2.2).

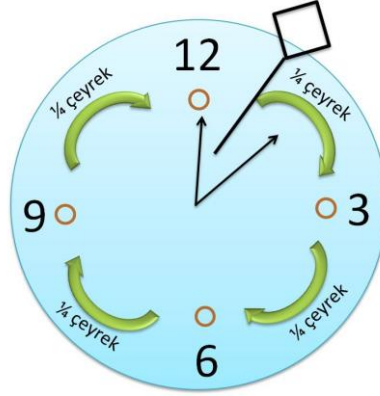


Şekil 2.2. Mc Namara tipi ekspansiyon apareyi.

2.2.2. Genişletme Protokolü

Hyrax vida, Liou (2005) tarafından tanımlanan protokole göre açılmıştır. Buna göre, vida bir hafta açılmış sonraki bir hafta kapatılmış ve bu şekilde birbirini ard arda takip eden 7-10 hafta boyunca vida açılmış ve kapatılmıştır. Birbirini takip eden bu açma ve kapatma işlemi nedeniyle araştırmacı yöntemi “Alternate Rapid Maxillary Expansions and Constrictions” (Alt-RAMEC) olarak adlandırmıştır. Bu tez çalışmasında ise bu yöntem “**Ardışık Hızlı Maksiller Genişletme-Daraltma**” (AHMG-D) olarak ifade edilmiştir.

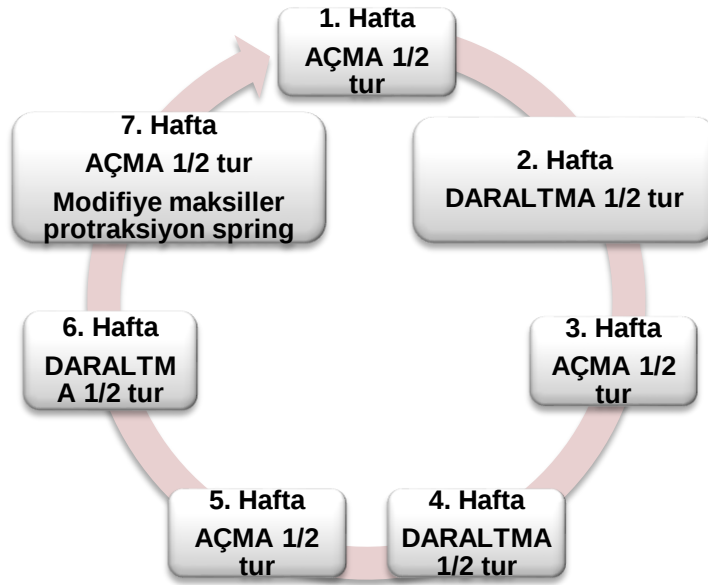
Hyrax vida, bir daire üzerinde saat 12, saat 3, saat 6 ve saat 9 konumunda yer alan dört adet vida kilit girişi içerir (Şekil 2.3). Hyrax vida, kendine özel olarak imal edilmiş olan anahtarının bu kilitlere yerleştirilmesi ve vida anahtarının vidada yer alan siyah renkli ok yönünde çevrilmesi ile açılır; okun ters yönünde çevrilmesi ile de kapatılır. Vida, anahtarı yardımıyla ok yönünde çevrildiğinde, vida girişi saat 12 konumundan saat 3 konumuna getirilir; yani dairenin $\frac{1}{4}$ 'i kadar açılır ve vidanın $\frac{1}{4}$ açılması ile 0,25 mm’lik bir genişleme elde edilir.



Şekil 2.3. Vida uygulamasının şematik hali.

Bu çalışmada Hyrax vida sabah ve akşam olmak üzere günde iki defa $\frac{1}{4}$ tur (0,25 mm) olmak üzere; yani toplamda $\frac{1}{2}$ tur (0,5 mm) açılmıştır. Çalışmada uygulanan “Ardışık Hızlı Maksiller Genişletme-Daraltma” (AHMG-D) yönteminin protokolü şöyledir:

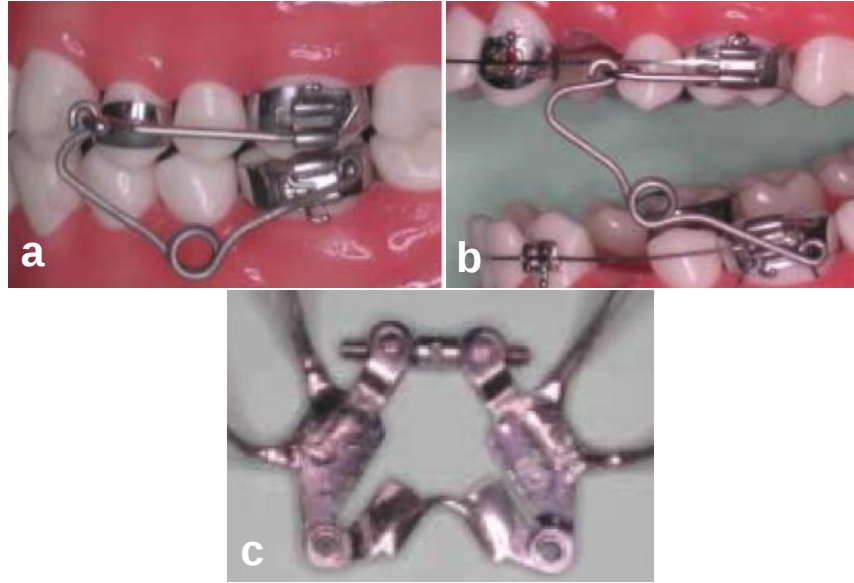
1. Birinci hafta: $\frac{1}{2}$ /gün (2 tur) açma,
2. İkinci hafta $\frac{1}{2}$ /gün daraltma,
3. Üçüncü hafta $\frac{1}{2}$ /gün açma,
4. Dördüncü hafta $\frac{1}{2}$ /gün daraltma,
5. Beşinci hafta $\frac{1}{2}$ /gün açma,
6. Altıncı hafta $\frac{1}{2}$ /gün daraltma
7. Yedinci hafta $\frac{1}{2}$ /gün açma şeklindedir (Şekil 2.4).



Şekil 2.4. “Ardışık Hızlı Maksiller Genişletme-Daraltma” (AHMG-D) yönteminin protokolü.

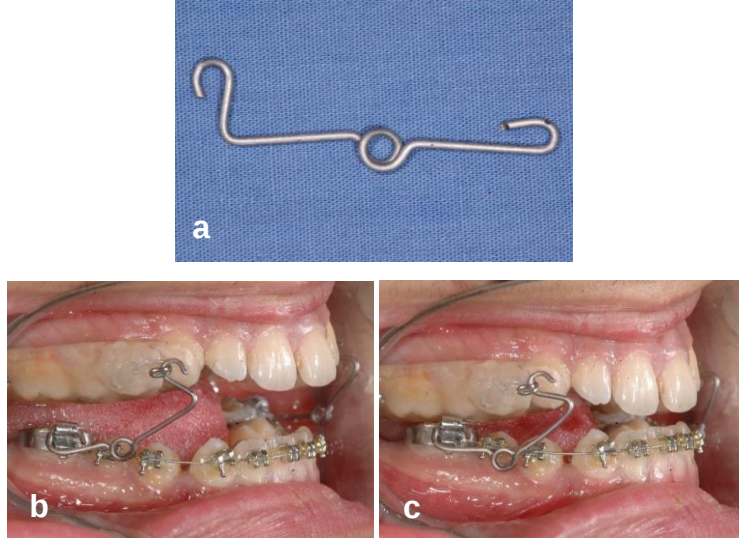
2.2.3. Modifiye Maksiller Protraksiyon Spring Dizaynı

(AHMG-D) protokolü sonrasında her birey için uygun olan genişletme sağlandıktan sonra, maksillayı öne doğru almak yani maksiller protraksiyon sağlamak için bireylere intra-oral bir aygıt olan Modifiye maksiller protraksiyon spring (MMPS)’i uygulanmıştır. Protraksiyon Spring, ilk kez 2005 yılında Liou tarafından, maksiller retrognatiye bağlı Sınıf III maloklüzyona sahip bir bireyin tedavi sonuçlarını gösteren bir vaka raporunda bildirilmiştir. Yayınlanan vaka raporunda, spring iki parça olarak hazırlanmış olup, maksillada 0,040’’ mandibulada 0,020’’ yuvarlak başlı pimler aracılığıyla hastaya tatbik edilmiştir (Şekil 2.5a,b). Protraksiyon Spring uygulamasından önce, çevre süturlara etki ederek maksiller ilerletmeyi kolaylaştırmak amacıyla Çift Menteşeli Hızlı Maksiller Genişletme aygıtı (Double - Hinged Rapid Maxillary Expander - Şekil 2.5c) ile maksilla genişletilmiş ve uygulama sırasında mandibulada ankraj sağlamak için molar dişlerdeki mandibular bantlara 0,036 inch -Molibdenium Alaşım (TMA)’dan lingual bar uygulanmıştır.



Şekil 2.5. Alt-RAMEC/IPS protokolünün uygulaması. a) Ağız açıldığında pasif haldeki Protraksiyon Spring b) Ağız kapalıyken aktif haldeki Protraksiyon Spring c) Çift Menteşeli Hızlı Maksiller Ekspansiyon Aygıtı (Liou, 2005a).

Bu çalışmada uygulanan modifiye maksiller protraksiyon spring (MMPS), tarafımızdan modifiye edilerek klinik şartlarımıza uygun hale getirilmiş olup, 0,036'' TMA telden, ortasında bir heliks olacak şekilde tek parça olarak hazırlanmıştır (Şekil 2.6a). Uygulama sırasında aygıtın tek parça halinde kullanılabilmesi için, mandibular lingual bar, mandibular sağ - sol molar dişlere uygun boyuttaki maksiller molar bantlar aracılığıyla 0,036'' çelik telden hazırlanmış ve bu sayede pimlere gerek duyulmadan aygıtın hastaya uygulanması sağlanmıştır. Spring uygulamasından önce, mandibular ankrajın arttırılması için hastaların alt çenelerine 0.018x 0.025 inch Roth braketler ile sabit tedavi uygulanmış olup, levelling aşamasını takiben 16x22'' çelik arklara geçilmiştir. Bi-lateral ve bi-maksiller olarak intra-oral uyguladığımız protraksiyon springinin bir kolu ekspansiyon apareyi üzerindeki çengellere, diğer kolu ise mandibuladaki maksiller bantların head-gear tüplerine bağlanmaktadır. Protraksiyon springi ağız açıldığında pasif iken (Şekil 2.6b); ağız kapalıyken iki kolu arasında oluşan 100°-120° derecelik bir açı ile unilateral olarak 300-400 gr ileri-horizantal yönde bir kuvvet oluşturarak aktive olur (Şekil 2.6c).



Şekil 2.6. AHMG-D/MMPS uygulaması. a) Çalışmada uygulanan Modifiye maksiller protraksiyon spring (MMPS) b) Ağız açıkken pasif haldeki MMPS c) Ağız kapalıyken aktif haldeki MMPS.

Çalışmaya dahil edilen bireylere ortalama 7 ay süresince (MMPS) uygulanmıştır; bununla birlikte, negatif overbite miktarı her hastada farklı olduğundan uygulama süresi de farklıdır. Araştırma materyali tedavi başı (T1), 7 haftalık (AHMG-D) protokolü sonrası (T2), 7 haftalık (AHMG-D) protokolü ve (MMPS) ile maksiller ilerletme sonrası dönem (T3) olmak üzere toplanmıştır.

Çizelge 2.4. Tedavi Süresini gösteren çizelge.

	N	Minimum	Maksimum	Ortalama± Ss
Tedavi Süresi (Ay)	15	7	12	9,72±2,7

(Ss: standart sapma)



Şekil 2.7. Araştırmada yer alan bir bireyin tedavi başı (T1), 7 haftalık (AHMG-D) protokolü sonrası (T2), 7 haftalık (AHMG-D) protokolü ve MMPS ile maksiller ilerletme sonrası dönem (T3) ağız-dışı fotoğrafları.



Şekil 2.8. Araştırmada yer alan bir bireyin tedavi başı (T1), 7 haftalık (AHMG-D) protokolü sonrası (T2), 7 haftalık (AHMG-D) protokolü ve MMPS ile maksiller ilerletme sonrası dönem (T3) ağız içi fotoğrafları.



Şekil 2.9. Araştırmada yer alan bir bireyin tedavi başı (T1), 7 haftalık (AHMG-D) protokolü sonrası (T2), 7 haftalık (AHMG-D) protokolü ve MMPS ile maksiller ilerletme sonrası dönem (T3) lateral sefalografileri.



Şekil 2.10. Araştırmada yer alan bir bireyin tedavi başı (T1), 7 haftalık (AHMG-D) protokolü sonrası (T2), 7 haftalık (AHMG-D) protokolü ve MMPS ile maksiller ilerletme sonrası dönem (T3) postero-anterior sefalogramları.

2.3. Araştırmada Kullanılan Lateral Sefalometrik Analiz Yöntemi

(AHMA-D)-Modifiye maksiller protraksiyon spring MMPS grubunda (T1) tedavi başı, (T2) 7 haftalık (AHMG-D) sonu ile; (T3) 7 haftalık (AHMG-D) + MMPS ile maksiller ilerletme sonu periyotla (ortalama $9,72 \pm 2,7$ ay) lateral sefalometrik film ile postero-anterior film alındı.

HMG-YM Grubunda (T1) tedavi başı ve (T3) maksiller ilerletme sonu periyotta (ortalama $9,4 \pm 4,5$ ay) lateral sefalometrik film alınmıştır.

Tedavi edilmemiş longitudinal kontrol grubundan alınan birinci lateral sefalometrik film (T1) sonrası ortalama $14,3 \pm 2,1$ ay sonra ikinci lateral sefalometrik film (T3) alınmıştır.

(AHMA-D)-MMPS grubundaki lateral sefalometrik filmler ile postero-anterior filmler ve HMG-YM grubuna ait lateral sefalometrik filmler standart koşullarda; baş sefalostat çubuğu ile sabitlenerek ve dişler sentrik oklüzyonda iken Frankfurt horizontal düzlemi yere paralel olacak şekilde konumlandırılarak SIRONA ORTHOPHOS XG5 DS/Ceph ile elde edilmiştir.

Tedavi edilmemiş longitudinal kontrol grubuna ait Lateral sefalometrik filmler de aynı standart koşullarda; ancak farklı tip sefalometrik cihaz ile (SIEMENS MONODOR) elde edilmiştir. Bu cihaza ait filmlerin magnifikasyon farkı 1,08 iken; Sirona Orthophos'a ait filmlerin magnifikasyon farkı 1,13'dür. Sefalometrik cihazların farklı olmasından kaynaklanan magnifikasyon farkı giderilmiş ve tedavi edilmemiş longitudinal kontrol grubu ile diğer grupların karşılaştırıldığı istatistiksel analizlerde bu katsayılar ile çarpma işlemi yapıldıktan sonra elde edilen değerler kullanılmıştır.

Ölçümler, toplam 77 adet lateral sefalometrik film ve 45 adet postero-anterior film üzerinde aynı araştırmacı (G.Ç.) tarafından yapılmıştır. Araştırmada kullanılan noktalar ile ölçümlerin dijital olarak bilgisayar ortamında yapılması için Danimarka Ortodontik Bilgisayar Bilimleri Enstitüsü tarafından hazırlanan PORDIOS (Purpose On Request Digitizer Input Output System) programı kullanılarak ölçümler, bu araştırma için özel olarak belirlenen metoda uygun olarak hazırlanan özgün bir program yardımıyla yapılmıştır. Yapılan ölçümlerin güvenilirliği ilk ölçümden 21 gün sonra, rastgele 30 adet lateral sefalometrik film ve 15 adet postero-anterior film seçilerek aynı araştırmacı tarafından tekrar yapılmıştır. Araştırmamızda kullanılan lateral ve postero-anterior sefalometrik filmler, Danimarka Ortodontik Bilgisayar Bilimleri Enstitüsünde hazırlanmış olan Pordios for Windows (Purpose on Request Digitizer Input Output System for Windows) bilgisayar programı ile bilgisayar ekranında görüntülenmiş ve belirlenen sefalometrik noktalar ekran üzerinde işaretlenmiştir. Gerekli olan ölçümlerin hesaplanması için bir program yazılmış ve belirlenen ölçümler referans noktalarına ait koordinatlar kullanılarak bilgisayar ortamında hesaplanmıştır.

2.4. Araştırmada Kullanılan İstatistik Yöntem

- Çalışmada noktalar ve ölçümler ilk ölçümlerin yapılmasından 21 gün sonra rastgele seçilen 30 sefalometrik, 15 postero-anterior film üzerinde aynı araştırmacı tarafından (G.Ç.) tekrarlanmış ve elde edilen veriler istatistik olarak değerlendirilmiş ve

tekrarlama katsayısının (r) 1.00 tam değerine çok yakın olduğu bulunmuştur (Çizelge 3.1).

- Bu çalışmada elde edilen veriler SPSS 20 paket programı aracılığı ile analiz edilmiştir.
- Gruplar arası başlangıç değerleri arasındaki farklılığın karşılaştırılması için Kruskal-Wallis H testi kullanılmış olup $p < 0,05$ olması durumunda anlamlı farklılık olduğu, $p > 0,05$ olması durumunda ise anlamlı farklılık olmadığı kabul edilmiştir.
- Gruplar arası karşılaştırmalar Mann-Whitney U Testi ile yapılmış ve $p < 0,05$ olması durumunda anlamlı bir farklılık olduğu, $p > 0,05$ olması durumunda ise anlamlı bir farklılık olmadığı kabul edilmiştir.
- Tüm grupların grup içi karşılaştırmaları için de Wilcoxon İşaret Testi kullanılmış ve $p < 0,05$ olması durumunda anlamlı farklılık olduğu, $p > 0,05$ olması durumunda ise anlamlı farklılık olmadığı kabul edilmiştir.

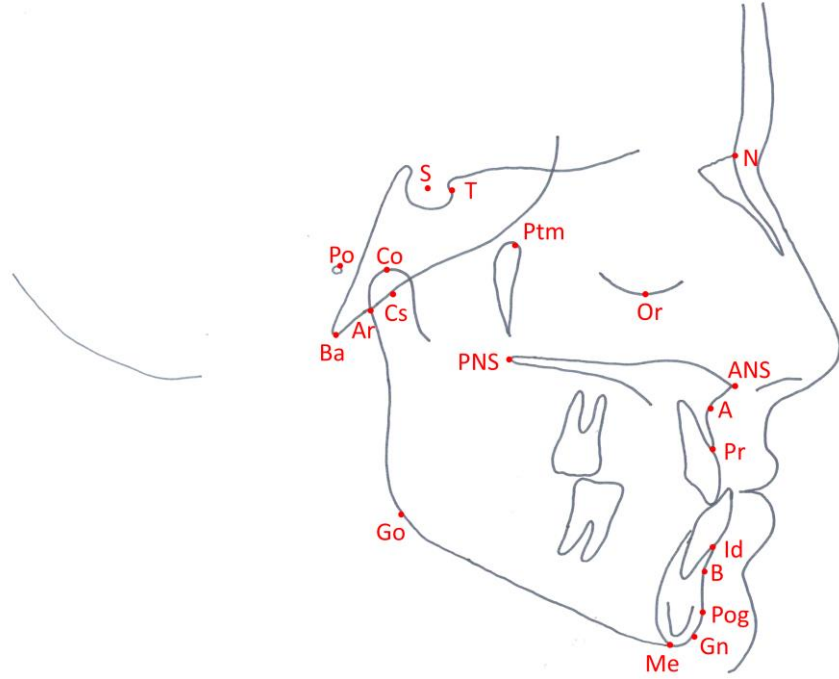
2.5. Araştırmada Kullanılan Sefalometrik Noktalar ve Yapılan Ölçümler

2.5.1. Lateral Sefalometrik Film Üzerinde İşaretlenen Noktalar

2.5.1.1. Sert Doku Noktaları (Şekil 2.11)

1. A: Lateral sefalometrik filmlerde ANS noktası altında kalan kemik dokusunun iç bükeyliğinin en derin noktasıdır.
2. B: İnfradentale ile pogonion arasında lateral sefalometrik filmde görülen içbükeyliğin en derin noktasıdır.
3. Sella (S): Sella tursikanın tam orta noktasıdır.
4. Nasion (N): Sutura nazo-frontalisin sagittal düzlem ile kesişen en ileri noktasıdır.
5. T: Sella tursikanın ön duvarının en üst noktası ile tuberkulum sellanın birleştiği noktadır.
6. Porion (Po): Meatus akustikus eksternusun üst kenarının en yukarısında bulunan noktadır.
7. Basion (Ba): Foramen oksipitale magnumun ön kenarının en aşağı noktasıdır.

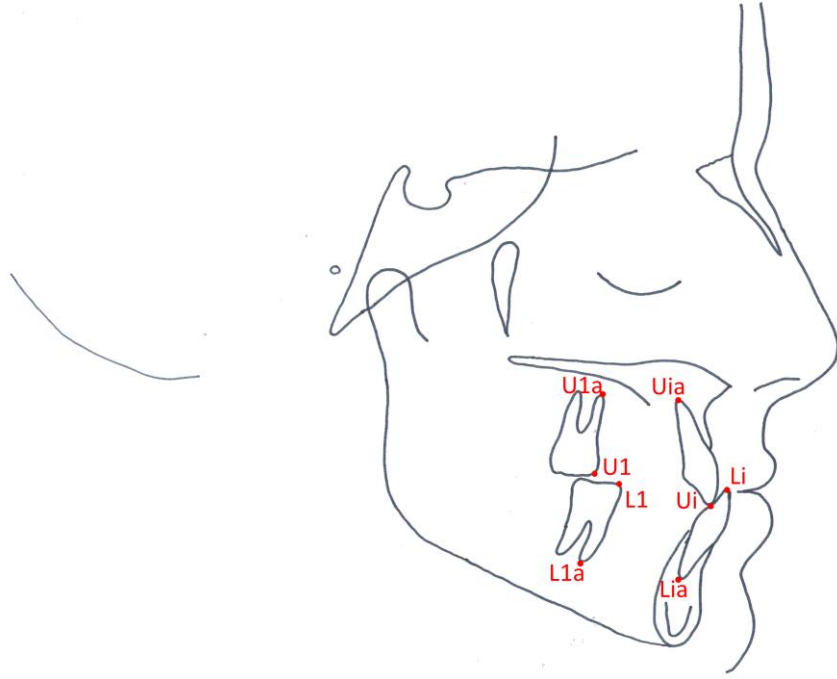
8. Pterigomaksillaris (Ptm): Sfenoid ve maksiller kemiğin pterigoid çıkıntılarının pterigo-maksiller fissürü yaptıkları noktadır.
9. Orbitale (Or): Orbita çeperinin en aşağı noktasıdır.
10. Anterior Nasal Spina (ANS): Spina nazalis anteriorun (sert damağın) en ön ve uç noktasıdır.
11. Posterior Nasal Spina (PNS): Sert damağın en arka ve sivri noktasıdır.
12. Gonion (Go): Mandibulanın alt ve arka kenarlarının birleşme yeridir.
13. Menton (Me): Alt çene kemiğinin simfizi üzerindeki en aşağı noktadır.
14. Gnathion (Gn): Alt çene kemiğinin alt kenarı ile ön kenarının birleşme noktasıdır.
15. Pogonion (Pog): Çene ucunun sagittal düzlem üzerinde en ileri noktasıdır.
16. Condilion (Co): Alt çene kondil başının tepe noktasıdır.
17. Cs: Kondil başının ön, arka ve yukarı yüzeylerine eş uzaklıktaki noktadır.
18. Artikulare (Ar): Prosesus kondilarisin arka kenarının kafa kaidesi kemik tabanı görüntüsü ile kesiştiği noktadır.
19. Prosthion (Pr): Üst iki orta keser diş arasındaki alveol kemiğin lateral sefalometrik filmde görülen en ileri noktasıdır.
20. Infradentale (Id): Alt iki orta keser diş arasındaki alveol kemiğin lateral sefalometrik filmde görülen en ileri noktasıdır.



Şekil 2.11. Lateral sefalometrik film üzerinde işaretlenen sert doku noktaları.

2.5.1.2. Dişsel Noktalar (Şekil 2.12)

1. Ui: Üst iki orta kesici diş yakın köşelerinin kontakt noktasıdır.
2. Uia: Üst kesici diş kök ucu noktasıdır.
3. Li: Alt iki orta kesici diş yakın köşelerinin kontakt noktasıdır.
4. Lia: Alt kesici diş kök ucu noktasıdır.
5. U1: Üst 1. molar diş mesiobukkal tüberkülünün en yukarı ve ileri noktasıdır.
6. U1a: Üst 1. molar diş mesial kök ucu noktasıdır.
7. L1: Alt 1. molar diş mesiobukkal tüberkülünün en yukarı ve ileri noktasıdır.
8. L1a: Alt 1. molar diş mesial kök ucu noktasıdır.



Şekil 2.12. Lateral sefalometrik film üzerinde işaretlenen dişsel noktalar.

2.5.1.3. Yumuşak Doku Noktaları (Şekil 2.13)

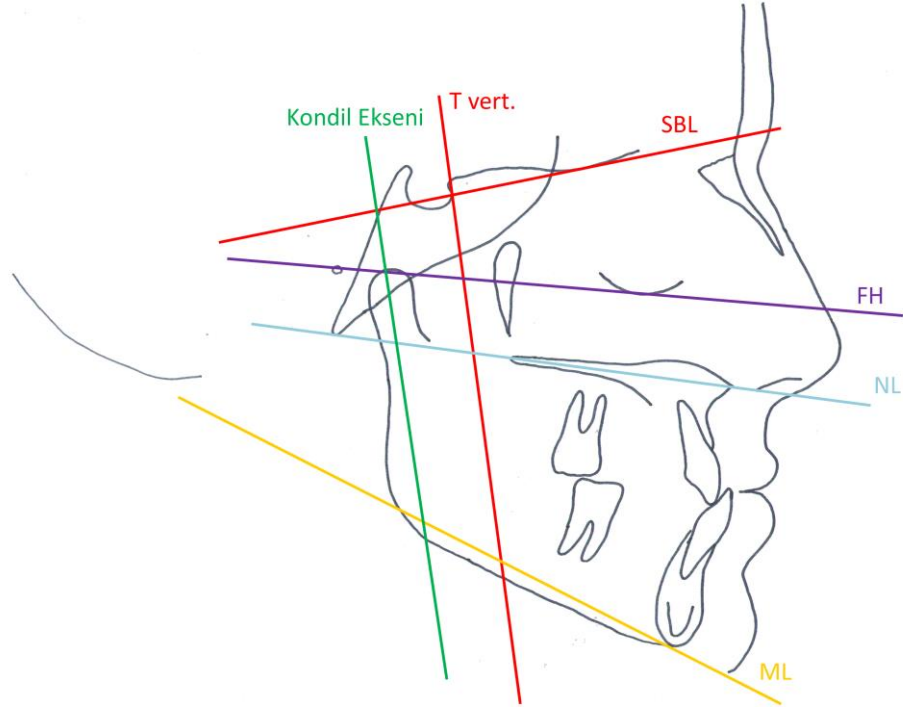
1. Pronasale (Prn): Burun ucunun dış bükey olduğu bölgenin tepe noktasıdır.
2. Subnasale (Sn): Burun ile üst dudağın birleşme bölgesinde meydana gelen iç bükeyliğin en derin noktasıdır.
3. UL: Üst dudağın deri ve mukoza sınır çizgisinin sagittal düzlem ile olan kesişme noktasıdır.
4. LL: Alt dudağın deri ve mukoza sınır çizgisinin sagittal düzlem ile olan kesişme noktasıdır.
5. B': Yumuşak doku B noktasıdır.
6. Pog': Yumuşak doku çene ucunun en ileri noktasıdır.



Şekil 2.13. Lateral sefalometrik film üzerinde işaretlenen yumuşak doku noktaları.

2.5.2. Lateral Sefalometrik Film Üzerinde Kullanılan Referans Düzlemleri (Şekil 2.14)

1. FH: Porion ile Orbitale noktalarının birleştirilmesi ile oluşan düzlemdir.
2. ML (Mandibular Plan): Gonion ile Menton noktalarının birleştirilmesi ile oluşan düzlemdir.
3. NL (Nazal Çizgi): ANS ile PNS noktalarının birleştirilmesi ile oluşan düzlemdir.
4. SBL (Sabit Kranial Taban Çizgisi): T noktasından etmoid kemiğin lamina cribrosasına teğet geçen düzlemdir.
5. T vertikal (Tvert.): T noktasından SBL'ne dik olan inen düzlemdir.
6. Kondil eksen: Condilion ve Cs noktalarının birleştirilmesi ile oluşan düzlemdir.



Şekil 2.14. Lateral sefalometrik film üzerinde kullanılan referans düzlemleri.

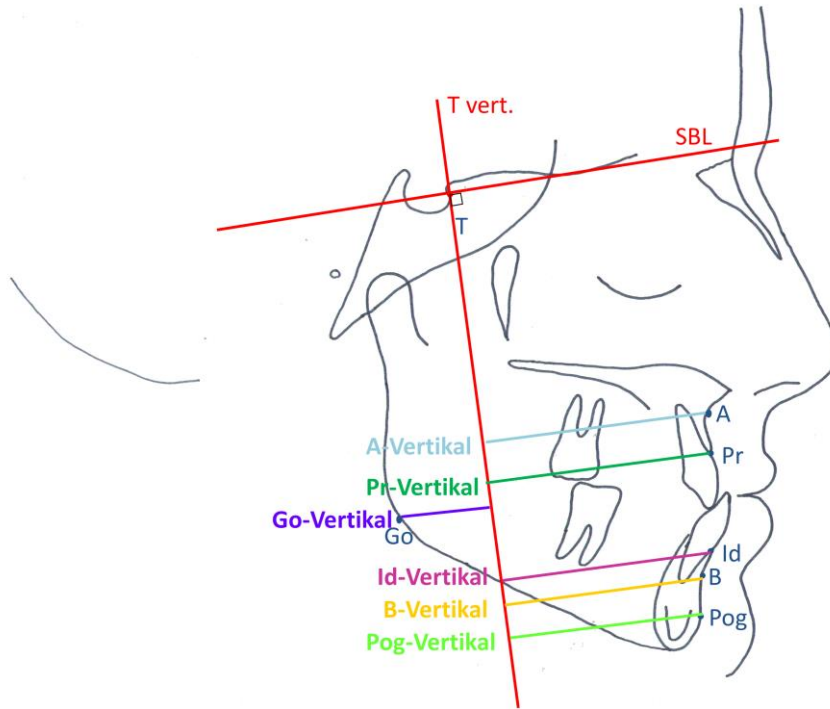
2.5.3. Lateral Sefalometrik Film Üzerinde Yapılan Ölçümler

2.5.3.1. Maksilla ve mandibulanın sagittal ilişkisinin değerlendirilmesinde kullanılan açısal ölçümler

1. SNA Açısı: Sella, Nasion ve A noktalarını birleştiren çizgiler tarafından oluşturulan açı.
2. SNB Açısı: Sella, Nasion ve B noktalarını birleştiren çizgiler tarafından oluşturulan açı.
3. ANB Açısı: A, Nasion ve B noktalarını birleştiren çizgiler tarafından oluşturulan açı.

2.5.3.2. Maksilla ve mandibulanın sagittal ilişkisinin değerlendirilmesinde kullanılan lineer ölçümler (Şekil 2.15)

1. A-vertikal (mm): A noktası ile (Tvert.) arasındaki mesafe.
2. B-vertikal (mm): B noktası ile (Tvert.) arasındaki mesafe.
3. Pr-vertikal (mm): Prosthion ile (Tvert.) arasındaki mesafe.
4. Id-vertikal (mm): Infradentale ile (Tvert.) arasındaki mesafe.
5. Pog-vertikal (mm): Pogonion ile (Tvert.) arasındaki mesafe.
6. Go-vertikal (mm): Gonion ile (Tvert.) arasındaki mesafe.

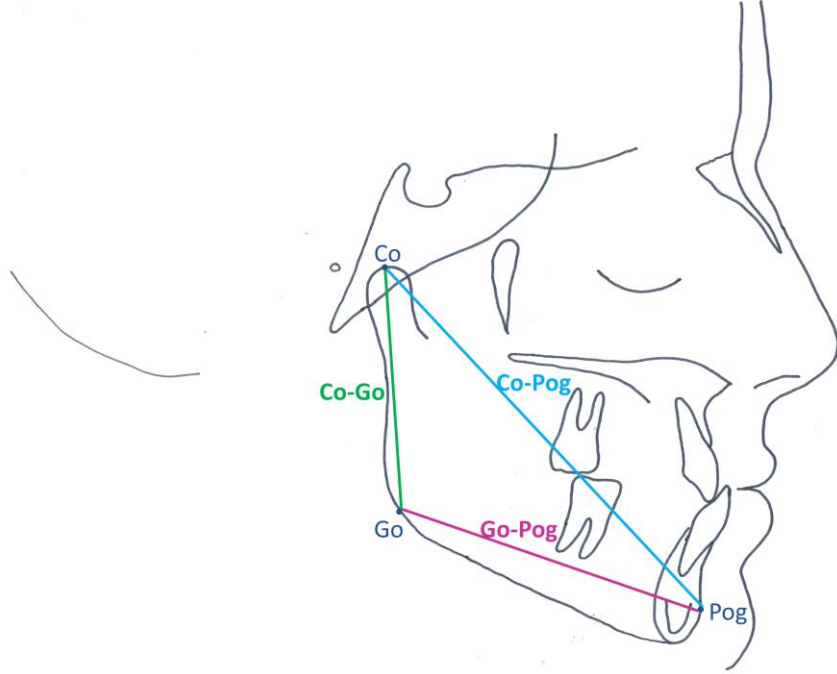


Şekil 2.15. Maksilla ve mandibulanın sagittal ilişkisinin değerlendirilmesinde kullanılan lineer ölçümler.

2.5.3.3. Mandibular Boyut Değerlendirilmesinde Kullanılan Lineer Ölçümler (Şekil 2.16)

1. Co-Pog (mm): Condilion ile Pogonion noktaları arasındaki mesafe.
2. Co-Go (mm): Condilion ile Gonion noktaları arasındaki mesafe.

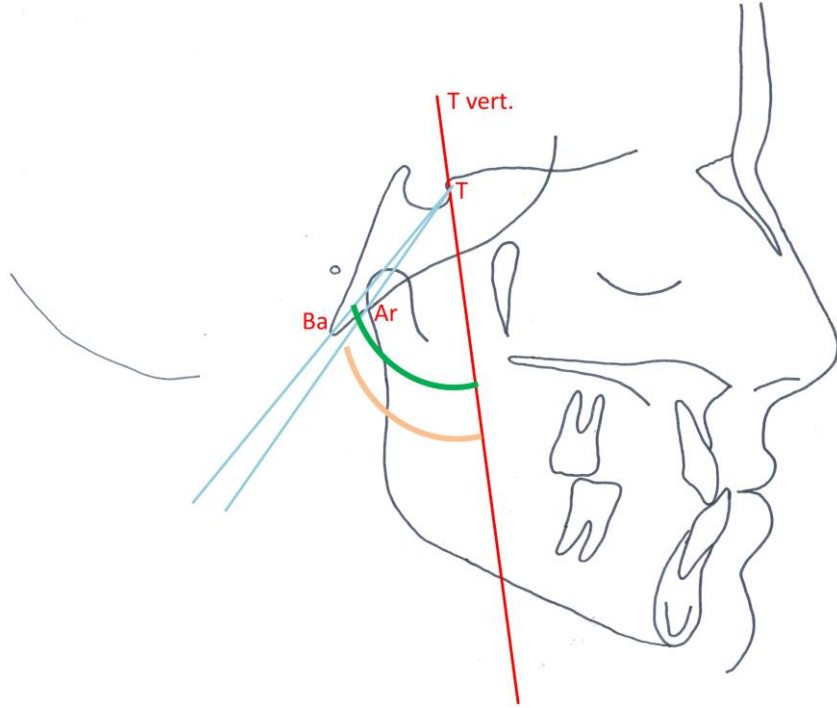
3. Go-Pog (mm): Gonion ile Pogonion noktaları arasındaki mesafe.



Şekil 2.16. Mandibular boyut değerlendirilmesinde kullanılan lineer ölçümler.

2.5.3.4. Kraniyal Taban Açısını Değerlendirmek için Kullanılan Açısal Ölçümler (Şekil 2.17)

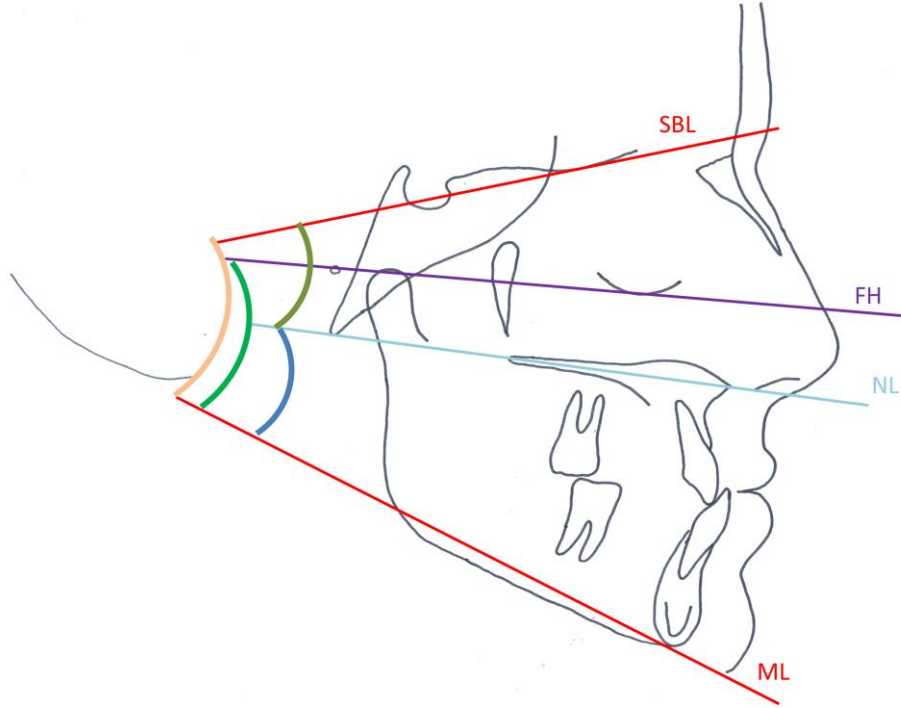
1. Ba-T-(T-vert.) (°): Basion, T noktası ve (T-vert.) arasındaki açı.
2. Ar-T-(T-vert.) (°): Artikulare, T noktası ve (T-vert.) arasındaki açı.



Şekil 2.17. Kranial taban açısı değerlendirilmesinde kullanılan açısal ölçümler.

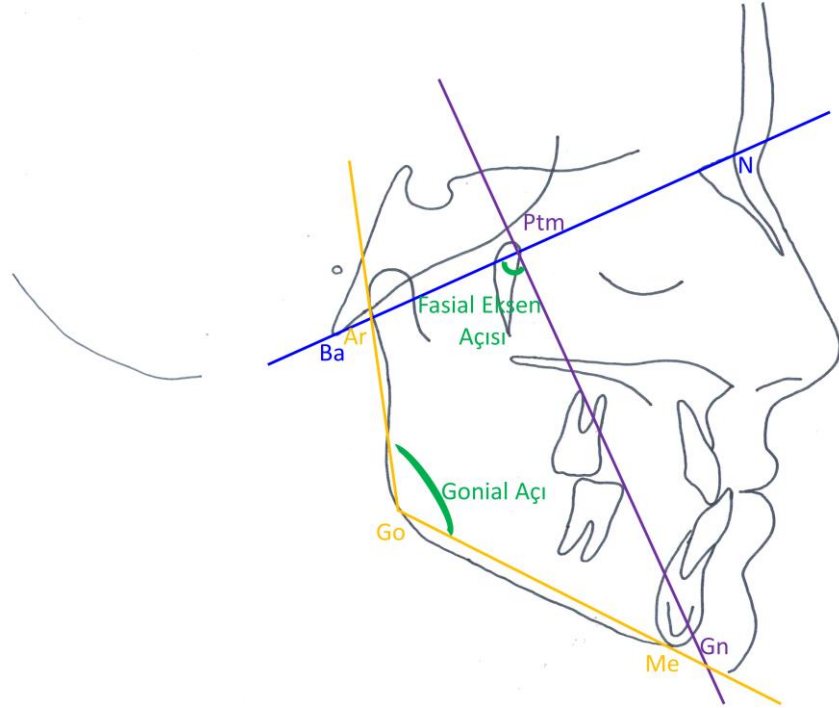
2.5.3.5. Maksilla ve Mandibulanın Kafa Kaidesine Göre Vertikal İlişkisinin Değerlendirilmesinde Kullanılan Açısal Ölçümler (Şekil 2.18 - 2.19)

1. FH/ML ($^{\circ}$): Frankfurt Horizontal düzlem ile Mandibular düzlem arasında oluşan açı.
2. ML-SBL ($^{\circ}$): Mandibular düzlem (Go-Me) ile bazal kraniyal düzlem arasındaki açı.
3. NL-SBL ($^{\circ}$): Nazal düzlem (ANS-PNS) ile bazal kraniyal düzlem arasındaki açı.
4. NL-ML ($^{\circ}$): Nazal düzlem ile Mandibular düzlem arasındaki açı.



Şekil 2.18. Maksilla ve mandibulanın kafa kaidesine göre vertikal ilişkisinin değerlendirilmesinde kullanılan açısal ölçümler.

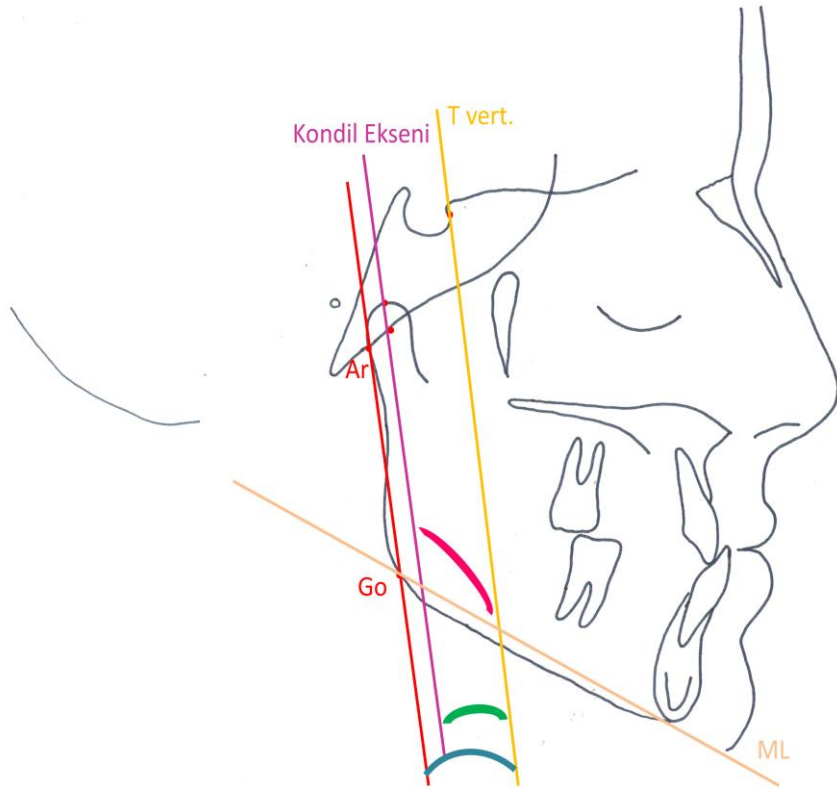
5. Fasial Eksen Açısı (NaBa/Ptm-Gn) (°): Nasion-Basion doğrusu ile Pterigo-maksiller nokta-Gnathion arasında oluşan açı.
6. Gonial Açı (°): Artikulare, Gonion ve Menton noktalarını birleştiren düzlemler arasında oluşturulan açı.



Şekil 2.19. Fasiyal Eksen Açısı ve Goniyal Açı.

2.5.3.6. Mandibular Ramus ve Kondil İlişkisinin Değerlendirilmesinde Kullanılan Açısal Ölçümler (Şekil 2.20)

1. Ar-Go/(T-vert.) (°): Artikulare ve Gonion noktalarını birleştiren doğru ile T-vertikal arasındaki açı.
2. Kondil eksen-(T-vert.) (°): Kondil eksenini ile T-vertikal arasındaki açı.
3. Kondil eksen-ML (°): Kondil eksenini Mandibular düzlem arasındaki açı.

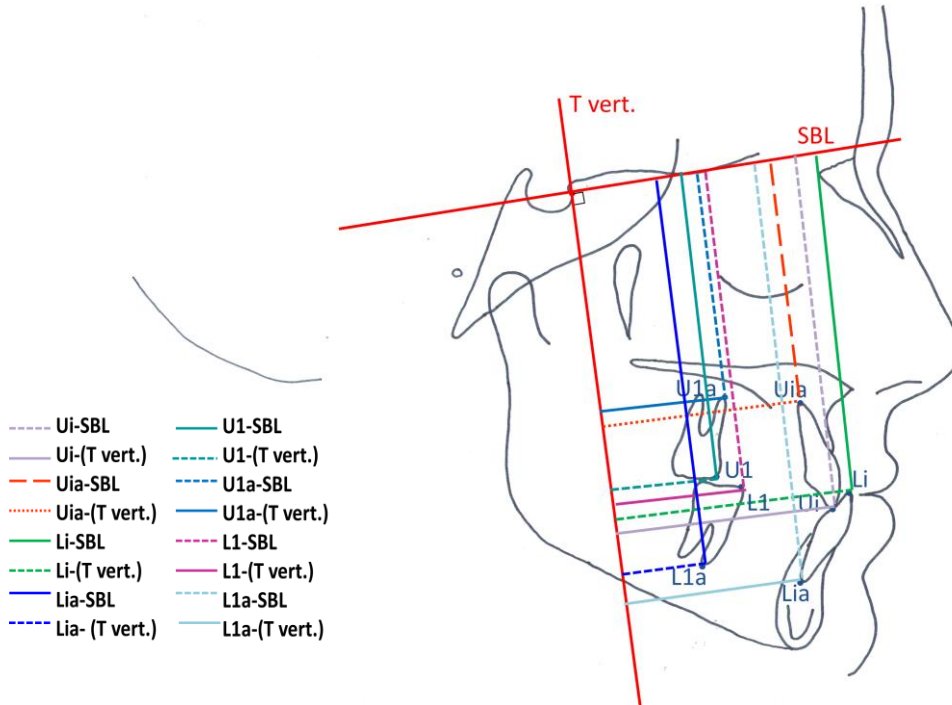


Şekil 2.20. Mandibular ramus ve kondil ilişkisinin değerlendirilmesinde kullanılan açısal ölçümler.

2.5.3.7. Sagittal ve Vertikal Yönde Maksiller ve Mandibular Dişsel İlişkilerin Değerlendirilmesinde Kullanılan Lineer Ölçümler (Şekil 2.21)

1. Ui-SBL (mm): Üst kesici diş insizal yüzeyi ile SBL arasındaki mesafe.
2. Ui-(Tvert.) (mm): Üst kesici diş insizal yüzeyi ile (T-vert.) arasındaki mesafe.
3. Uia-SBL (mm): Üst kesici diş kök ucu ile SBL arasındaki mesafe.
4. Uia-(Tvert.) (mm): Üst kesici diş kök ucu ile (T-vert.) arasındaki mesafe.
5. Li-SBL (mm): Alt kesici diş insizal yüzeyi ile SBL arasındaki mesafe.
6. Li-(Tvert.) (mm): Alt kesici diş insizal yüzeyi ile (T-vert.) arasındaki mesafe.
7. Lia-SBL (mm): Alt kesici diş kök ucu ile SBL arasındaki mesafe.
8. Lia-(Tvert.) (mm): Alt kesici diş kök ucu ile (T-vert.) arasındaki mesafe.

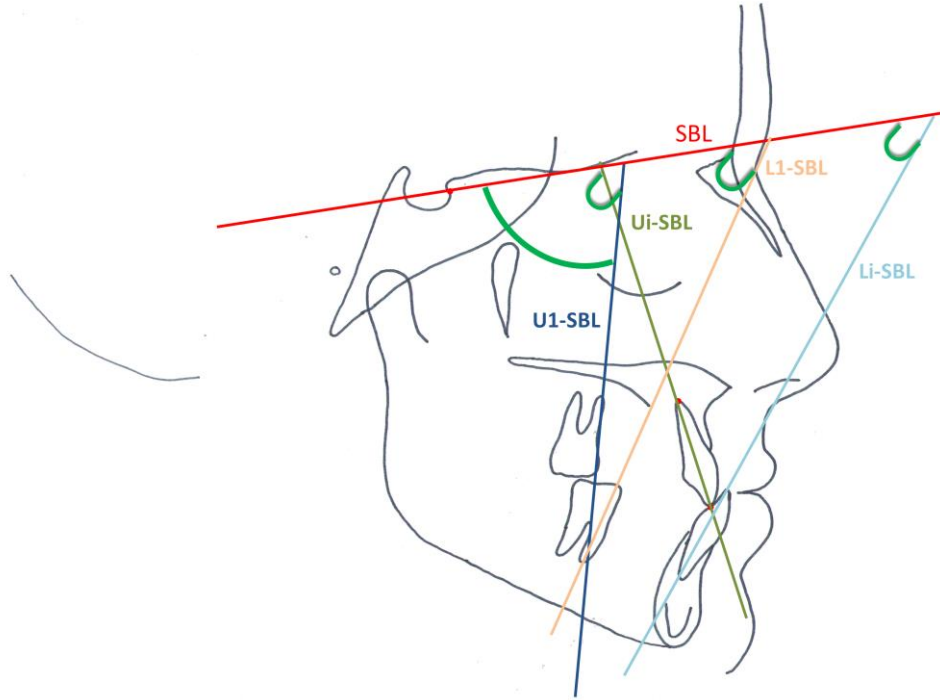
9. U1-SBL (mm): Üst 1. molar diş mesiobukkal tüberkül tepesinin en ön ve ileri noktası ile SBL arasındaki mesafe.
10. U1-(Tvert.) (mm): Üst 1. molar diş mesiobukkal tüberkül tepesinin en ön ve ileri noktası ile (T-vert.) arasındaki mesafe.
11. U1a-SBL (mm): Üst 1. molar diş mesial kök ucu ile SBL arasındaki mesafe.
12. U1a-(Tvert.) (mm): Üst 1. molar diş mesial kök ucu ile (T-vert.) arasındaki mesafe.
13. L1-SBL (mm): Alt 1. molar diş mesiobukkal tüberkül tepesinin en ön ve ileri noktası ile SBL arasındaki mesafe.
14. L1-(Tvert.) (mm): Alt 1. molar diş mesio-bukkal tüberkül tepesinin en ön ve ileri noktası ile (T-vert.) arasındaki mesafe.
15. L1a-SBL (mm): Alt 1. molar diş mesial kök ucu ile SBL arasındaki mesafe.
16. L1a-(Tvert.) (mm): Alt 1. molar diş mesial kök ucu ile (T-vert.) arasındaki mesafe.



Şekil 2.21. Sagittal ve vertikal yönde maksiller ve mandibular dental ilişkilerin değerlendirilmesinde kullanılan lineer ölçümler.

2.5.3.8. Maksiller ve Mandibular Dişsel İlişkilerin Değerlendirilmesinde Kullanılan Açısal Ölçümler (Şekil 2.22)

1. Ui-SBL (°): Üst kesici uzun aksı ile SBL arasındaki açı.
2. U1-SBL (°): Üst 1. molar uzun aksı ile SBL arasındaki açı.
3. Li-SBL (°): Alt kesici uzun aksı ile SBL arasındaki açı.
4. L1-SBL (°): Alt 1. molar uzun aksı ile SBL arasındaki açı.

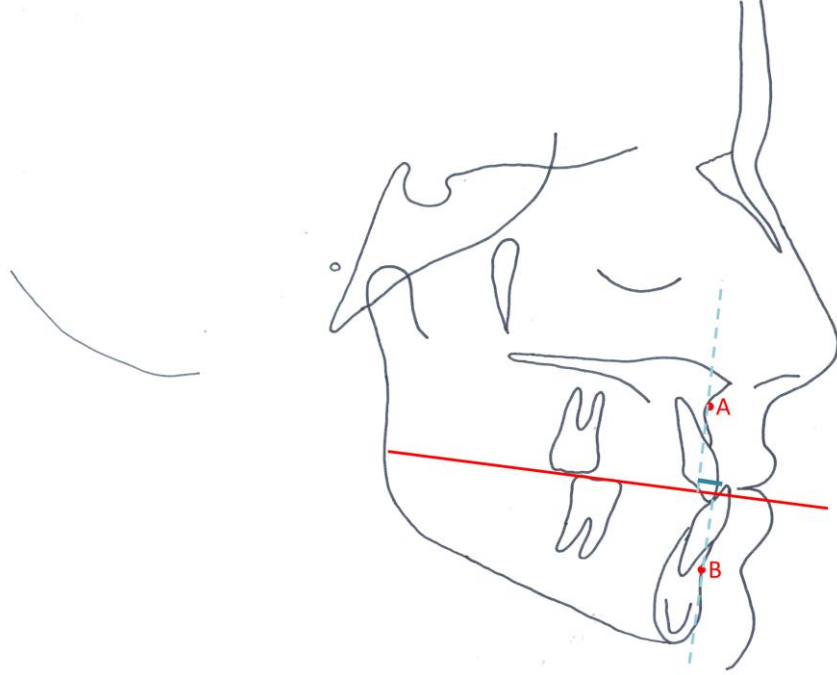


Şekil 2.22. Maksiller ve mandibular dişsel ilişkilerin değerlendirilmesinde kullanılan açısal ölçümler.

2.5.3.9. Diğer Ölçümler

1. **Overjet (mm):** Üst orta kesici dişin kesici kenar noktasının alt orta kesici dişin vestibül yüzeyine oklüzyon düzlemine paralel olarak ölçülen uzaklığıdır.
2. **Overbite (mm):** Üst ve alt orta kesici dişlerin, kesici kenar noktalarının oklüzyon düzlemine dik uzaklığıdır.

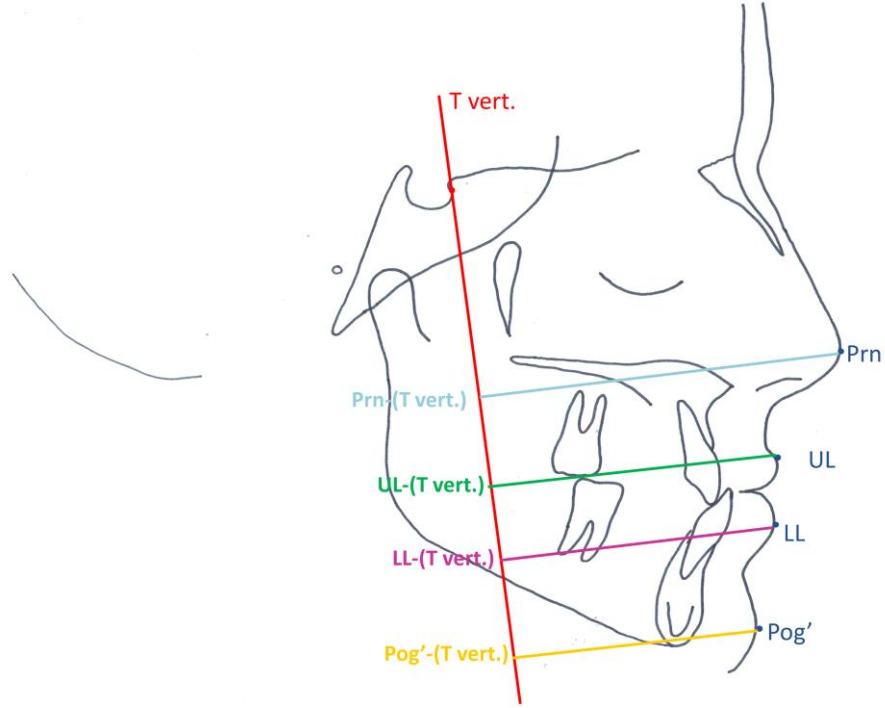
3.Wits Değeri (mm): A noktasının ve B noktasının oklüzal düzlem üzerindeki iz düşümleri arasındaki mesafedir (Şekil 2.23).



Şekil 2.23. Wits Değeri.

2.5.3.10.Sagittal Yönde Yumuşak Doku Değerlendirilmesinde Kullanılan Lineer Ölçümler (Şekil 2.24)

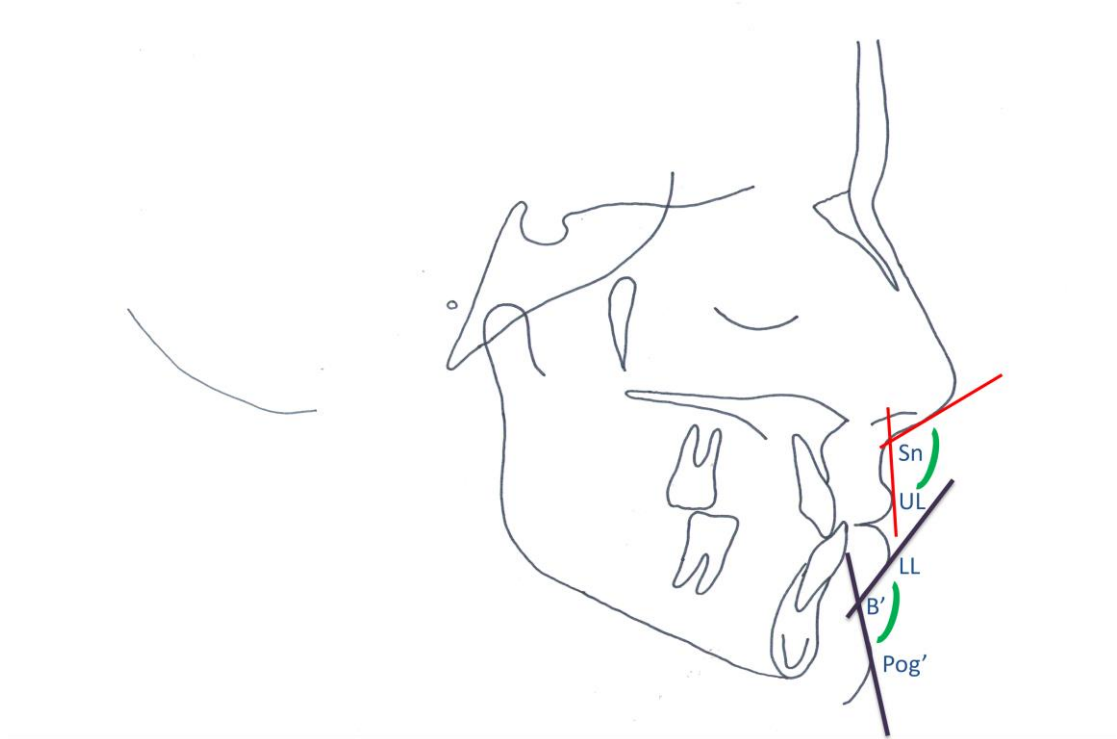
1. Prn-(Tvert.) (mm) : Pronasale ile (T-vert.) arasındaki mesafe.
2. UL-(Tvert.) (mm): UL ile (T-vert.) arasındaki mesafe.
3. LL-(Tvert.) (mm): LL ile (T-vert.) arasındaki mesafe.
4. Pog'-(Tvert.) (mm): Yumuşak doku Pogonion ile (T-vert.) arasındaki mesafe.



Şekil 2.24. Sagittal yönde yumuşak doku değerlendirilmesinde kullanılan lineer ölçümler.

2.5.3.11. Maksiller ve Mandibular Yumuşak Doku Değerlendirilmesinde Kullanılan Açısal Ölçümler (Şekil 2.25)

1. Nazo-labial Açık (°): Üst dudağın ön ucu ile Columella'nin Subnazale'de kesişimi ile oluşan açı.
2. Mento-labial Açık (°): LL-B doğrusu ile çene teğetinin oluşturduğu açı.



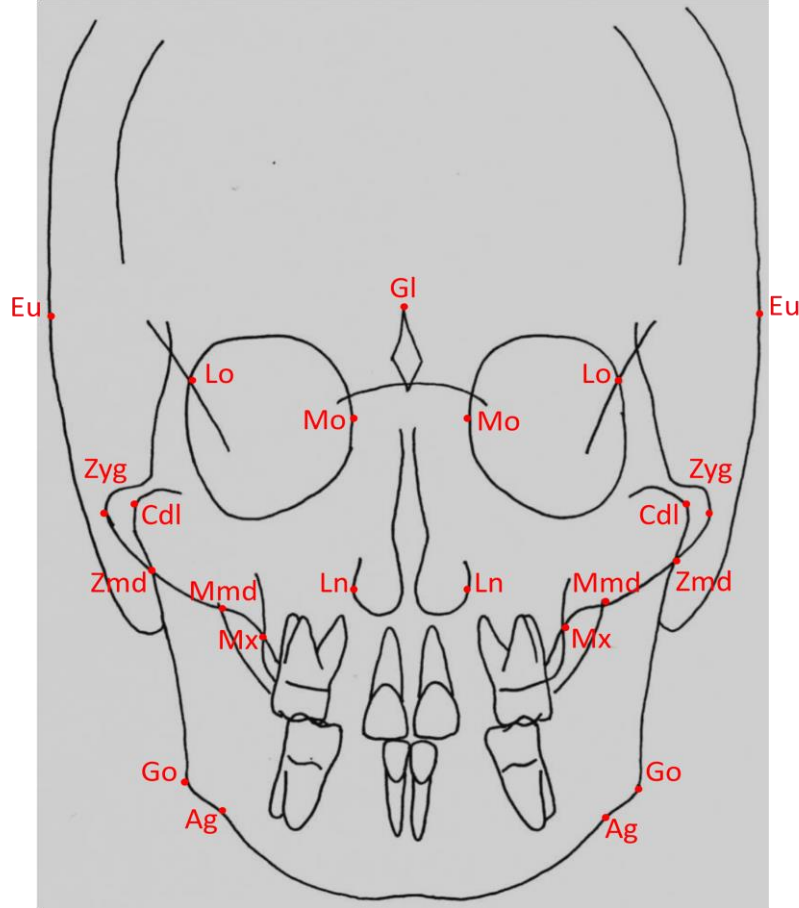
Şekil 2.25. Maksiller ve mandibular yumuşak doku değerlendirilmesinde kullanılan açısal ölçümler.

2.5.4. Postero-Anterior Sefalometrik Film Üzerinde İşaretlenen Noktalar

2.5.4.1. Sert Doku Noktaları (Şekil 2.26)

1. Euryon (Eu): Kraniyal kubbenin en dış noktasıdır.
2. Glabella (Gl): Frontal kemiğin dış yüzünde, burun kökünün üstündeki, iki kaş kemeri (arcus superciliaris) arasında kalan bölgedir.
3. Medio-orbitale (Mo): Orbital çukurun en medial (iç) noktasıdır.
4. Latero-orbitale (Lo): Orbitanın lateral duvarı ile sfenoid kemiğin büyük kanadının kesiştiği noktadır.
5. Zigomatik (Zyg): Zigomatik arkın en lateral (dış) noktasıdır.
6. Zigo-mandibulare (Zmd): Zigomatik kemiğin alt kenarı ile mandibular ramusun lateral konturunun kesiştiği noktadır.
7. Condylar lateral (Cdl): Kondil başının lateral kutbunda konumlandırılan noktadır.
8. Maksillo-mandibular (Mmd): Maksillanın alt kenarı ile mandibular ramusun medial konturunun kesiştiği noktadır.

9. Maksillar (Mx): Maksilla ve zigomatik arkın kesiştiği, lateral maksiller konturun en konkav noktasıdır.
10. Latero-nazal (Ln): Nazal kavitenin en dış noktasıdır.
11. Gonion (Go): Mandibulanın gonial açı bölgesindeki noktadır.
12. Ante-gonion (Ag): Ante-gonial notch (noç) bölgesindeki noktadır.

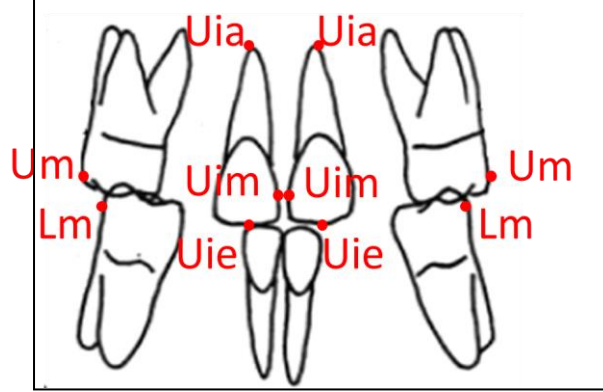


Şekil 2.26. Postero-Anterior filmde değerlendirilen iskeletsel noktalar.

2.5.4.2. Dişsel Noktalar (Şekil 2.27)

1. Üst molar (Um): Üst 1. molar dişin bukkal yüzeyinde en dışta en belirgin noktadır.
2. Alt molar (Lm): Alt 1. molar dişin bukkal yüzeyinde en dışta en belirgin noktadır.
3. Üst kesici mesial (Uim): Üst kesici diş kronunun mezial duvarının en dış noktasıdır.
4. Üst kesici apeksi (Uia): Üst kesici diş kök apeksinin uç noktasıdır.

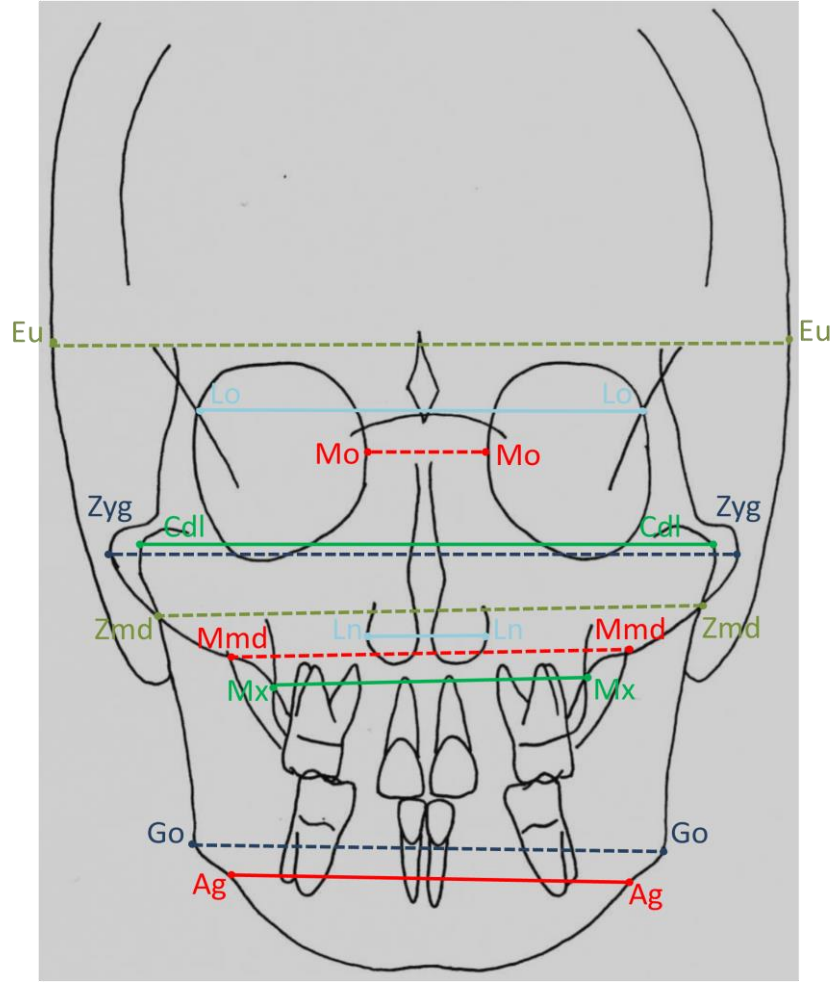
5. Üst kesici kenarı (Uie): Üst kesici diş kesici kenarının medio-lateral orta noktasıdır.



Şekil 2.27. Postero-Anterior film üzerinde değerlendirilen maksiller/mandibular dişsel noktalar.

2.5.5. Postero-Anterior Sefalometrik Film Üzerinde Değerlendirilen Kranial, Maksiller ve Mandibular İskeletsel Lineer Ölçümler (Şekil 2.28)

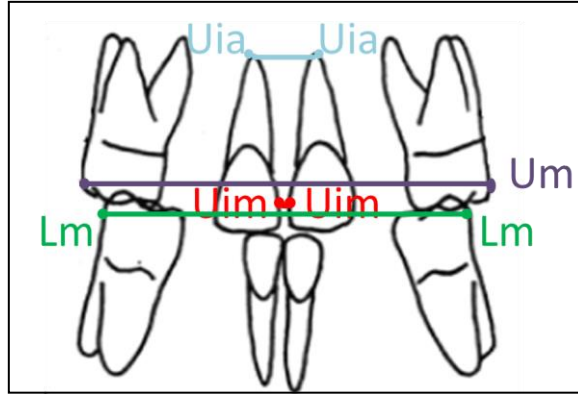
1. Euryon Genişliği (mm): Eu noktaları arasındaki mesafedir.
2. Latero-orbitale Genişliği (mm): Lo noktaları arasındaki mesafedir.
3. Medio-orbitale Genişliği (mm): Mo noktaları arasındaki mesafedir.
4. Bi-zigomatik Genişlik (mm): Zyg noktaları arasındaki mesafedir.
5. Zigomatiko-mandibular Genişlik (mm): Zmd noktaları arasındaki mesafedir.
6. Maksillo-mandibular Genişlik (mm): Mmd noktaları arasındaki mesafedir.
7. Maksiller Genişlik (mm): Mx noktaları arasındaki mesafedir.
8. Latero-nazal Genişlik (mm): Ln noktaları arasındaki mesafedir.
9. Kondiler Genişlik (mm): Cdl noktaları arasındaki mesafedir.
10. Bi-gonial Genişlik (mm): Go noktaları arasındaki mesafedir.
11. Ante-gonial Genişlik (mm): Ag noktaları arasındaki mesafedir.



Şekil 2.28. Postero-Anterior film üzerinde değerlendirilen kraniyal, maksiller ve mandibular iskeletsel lineer ölçümler.

2.5.5.1. Postero-Anterior Sefalometrik Film Üzerinde Değerlendirilen Maksiller/Mandibular Dişsel Lineer Ölçümler (Şekil 2.29)

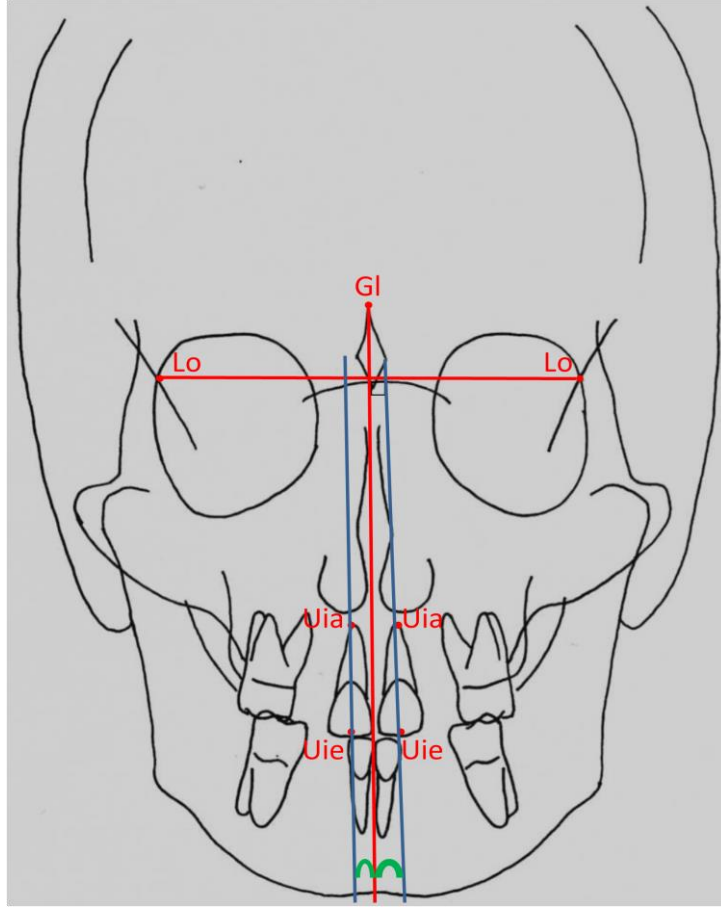
1. Maksiller Kesici Kökler Arası Genişlik (mm): Uia noktaları arasındaki mesafedir.
2. Maksiller Kesici Mesial Yüzeyler arası Genişlik (mm): Uim noktaları arasındaki mesafedir.
3. Maksiller Birinci Molarlar Arası Genişlik (mm): Um noktaları arasındaki mesafedir.
4. Mandibular Birinci Molarlar Arası Genişlik (mm): Lm noktaları arasındaki mesafedir.



Şekil 2.29. Postero-Anterior film üzerinde değerlendirilen maksiller/mandibular dişsel lineer ölçümler.

2.5.5.2. Postero-Anterior Sefalometrik Film Üzerinde Değerlendirilen Açısal Ölçümler (Şekil 2.30)

1. Sağ Maksiller İnsizal Açı (°): Sağ Uia – Uie noktalarını birleştiren doğru ile latero-orbitaleleri birleştiren doğruya Glabelladan inen dikme arasındaki açıdır.
2. Sol Maksiller İnsizal Açı (°): Sol Uia – Uie noktalarını birleştiren doğru ile latero-orbitaleleri birleştiren doğruya Glabelladan inen dikme arasındaki açıdır.



Şekil 2.30. Postero-Anterior film üzerinde değerlendirilen açısal ölçümler.

3. BULGULAR

Bu araştırmada kullanılan ölçümlerin tekraralama katsayıları Çizelge 3.1’de verilmiş olup, ölçümlere ait tekraralama katsayısının (r) 0,902-0,999 aralığında olup, 1,00 tam değerine yakın olduğu saptanmıştır.

Çizelge 3.1. Araştırmada kullanılan ölçümlere ait tekraralama katsayıları (r).

Ölçümler	r	Ölçümler	r	Ölçümler	r
SNA	0,969	Ui-SBL	0,959	Pog'-Tvert.	0,971
SNB	0,921	Ui-Tvert.	0,978	Nazo-labial Açı	0,957
ANB	0,976	Uia-SBL	0,947	Mento-labial açı	0,994
A-vert.	0,994	Uia-Tvert.	0,941	Wits Değeri	0,983
B-vert.	0,946	Li-SBL	0,902	Overjet	0,999
Pr-vert.	0,958	Li-Tvert.	0,967	Overbite	0,988
Id-vert.	0,976	Lia-SBL	0,977	Eu Genişliği	0,998
Pog-vert.	0,987	Lia-Tvert.	0,975	Lo Genişliği	0,991
Go-vert.	0,995	U1-SBL	0,952	Mo Genişliği	0,990
Co-Pog	0,987	U1-Tvert.	0,942	Bi-zigomatik Genişlik	0,991
Co-Go	0,998	U1a-SBL	0,983	Zmd Genişlik	0,971
Go-Pog	0,994	U1a-Tvert.	0,949	Mmd Genişlik	0,984
Ba-T-Tvert.	0,949	L1-SBL	0,936	Mx Genişlik	0,993
Ar-T-Tvert.	0,936	L1-Tvert.	0,902	Ln Genişlik	0,999
FH/ML	0,902	L1a-SBL	0,983	Cdl Genişlik	0,988
ML-SBL	0,983	L1a-Tvert.	0,971	Bi-gonial Genişlik	0,998
NL-SBL	0,971	Üst molar/SBL	0,957	Ag Genişlik	0,991
NL-ML	0,957	Alt molar/SBL	0,994	Uia Genişlik	0,990
NaBa/PTM-Gn	0,994	Üst kesici/SBL	0,995	Uim Genişlik	0,991
Gonial Açı	0,983	Alt kesici/SBL	0,982	Um Genişlik	0,986
Ar-Go/T-vert.	0,999	Prn-Tvert.	0,957	Lm Genişlik	0,991
Kondil ekseni-Tvert.	0,988	UL-Tvert.	0,966	Sağ Maksiller İnsizal Açı	0,988
Kondil ekseni-ML	0,998	LL-Tvert.	0,991	Sol Maksiller İnsizal Açı	0,981

Tedavi başında çalışma gruplarının homojenitesinin belirlenmesi için Kruskall-Wallis H testi kullanılmıştır (Çizelge 3.2). Buna göre SNB, ANB, Na-Ba/PTM-Gn, Go-Pog, U1a-SBL, U1-SBL, L1a-SBL, L1-SBL, Co-Pog ($p<0,05$) ölçümleri hariç diğer ölçümlerde gruplar arasında istatistik olarak anlamlı farklılık yoktu. SNB, ANB, Na-Ba/PTM-Gn parametrelerinin kontrol grubunda MMPS ve Yüz maskesi

grubuna oranla daha düşük olduğu bulunmuştur. Go-Pog ve Co-Pog parametresinin ise kontrol grubunda MMPS ve Yüz maskesi grubuna oranla daha kısa olduğu bulunmuştur. U1a-SBL, U1-SBL, L1a-SBL, L1-SBL parametrelerinin kontrol grubunda diğ er gruplara oranla daha küçük olduğu bulunmuştur.

Çizelge 3.2. Tedavi başında çalışma gruplarının homojenitesinin belirlenmesi.

Ölçümler	(MMPS)	Yüz maskesi	Kontrol Grubu	Kruskal-Wallis H Testi	
				p	İkili Karşılaştırma
İskeletsel Ölçümler					
SNA	78,3	77,9	75,5	0,175	-
SNB	81,9	81,4	76,5	0,044*	1-3, 2-3
ANB	-3,6	-3,4	-1,0	0,047*	1-3, 2-3
Go-Me/FH	29,8	28,7	29,8	0,807	-
Na-Ba/PTM-Gn	88,3	89,3	82,5	0,035*	1-3, 2-3
A-Tvert.	55,2	59,3	54,6	0,201	-
B-Tvert.	55,1	60,2	51,8	0,241	-
Pr-Tvert.	56,4	61,1	56,0	0,252	-
Id-Tvert.	58,4	63,4	55,4	0,230	-
Pog-Tvert.	55,2	60,1	49,8	0,207	-
Go-Tvert.	11,7	10,4	11,2	0,976	-
Co-Pog	116,6	112,7	104,6	0,003*	1-3, 2-3
Co-Go	54,4	54,6	49,7	0,087	-
Go-Pog	76,3	75,0	68,9	0,010*	1-3, 2-3
Ba-T-Tvert.	39,9	38,5	38,0	0,894	-
Ar-T-Tvert.	34,7	31,9	32,1	0,765	-
ML-SBL	35,2	30,2	33,5	0,099	-
NL-SBL	6,3	3,1	5,3	0,742	-
NL-ML	28,9	27,1	28,1	0,761	-
Gonial Aç	137,7	133,5	132,4	0,782	-
Ar-Go/Tvert.	12,5	13,3	9,9	0,443	-
Kondil Eksenil/Tvert.	14,4	11,9	13,8	0,870	-
Kondil Eksenil/ML	139,6	132,2	133,3	0,363	-
Dentoalveolar Ölçümler					
Uia-SBL	56,6	51,8	48,2	0,004	-
Uia-Tvert.	49,9	54,1	49,4	0,313	-
Ui-SBL	80,1	75,7	70,1	0,005	-
Ui-Tvert.	55,8	61,2	56,1	0,310	-
Lia-SBL	97,7	93,9	88,8	0,039	-
Lia-Tvert.	50,4	55,2	46,6	0,170	-
Li-SBL	76,4	73,0	69,8	0,181	-
Li-Tvert.	60,3	64,8	58,8	0,362	-
U1a-SBL	51,4	48,3	43,3	0,024*	1-3, 2-3
U1a-Tvert.	33,1	36,0	32,8	0,578	-
U1-SBL	70,4	67,7	61,7	0,013*	1-3, 2-3
U1-Tvert.	29,2	32,9	28,2	0,824	-
L1a-SBL	90,7	90,5	82,2	0,017*	1-3, 2-3
L1a-Tvert.	25,4	30,5	24,4	0,492	-
L1-SBL	73,4	71,4	64,5	0,015*	1-3, 2-3
L1-Tvert.	34,2	38,9	32,5	0,293	-
Üst Molar/SBL	78,5	80,6	72,6	0,219	-
Alt Molar/SBL	62,9	66,3	62,1	0,400	-
Üst Kesici/SBL	104,1	106,8	102,4	0,315	-
Alt Kesici/SBL	65,1	65,7	54,8	0,012*	1-3, 2-3
Overjet	-3,7	-3,1	-2,7	0,273	-
Overbite	4,5	3,3	2,5	0,231	-
Wits Değeri	-9,1	-7,7	-7,0	0,263	-
Yumuşak Doku Ölçümleri					
Prn-Tvert.	88,2	91,2	83,9	83,9	-
UL-Tvert.	73,1	77,1	69,6	69,6	-
LL-Tvert.	74,1	78,5	70,1	70,1	-
Pog'-Tvert.	66,4	74,2	61,7	61,7	-
Nazo-labial Aç	125,9	119,5	124,3	124,3	-
Mento-labial Aç	141,9	142,6	146,0	146,0	-

*p:<0,05

Tüm grupların grup içi karşılaştırması için Wilcoxon İşaret Testi kullanılmış olup, $p<0,05$ olması durumunda anlamlı farklılığın olduğu, $p>0,05$ olması durumunda ise anlamlı farklılığın olmadığı kabul edildi. MMPS grubuna ait T1-T2 dönemleri arasında oluşan sefalometrik değişiklik Çizelge 3.3, Postero-Anterior değişiklik Çizelge 3.11, T2-T3 dönemleri arasında oluşan sefalometrik değişiklik Çizelge 3.4, Postero-Anterior değişiklik Çizelge 3.12 ve T1-T3 dönemleri arasında oluşan sefalometrik değişiklik Çizelge 3.5, Postero-Anterior değişiklik Çizelge 3.13’de görülürken Yüz maskesi grubuna ait T1-T3 dönemleri arasında oluşan değişiklik Çizelge 3.6, Kontrol grubuna ait T1-T3 dönemleri arasında oluşan değişiklik Çizelge 3.7’de görülmektedir.

Gruplar arası karşılaştırmalar için Mann-Whitney U Testi kullanılmış olup $p<0,05$ olması durumunda anlamlı farklılığın olduğu, $p>0,05$ olması durumunda ise anlamlı farklılığın olmadığı kabul edildi. MMPS grubu ile Yüz maskesi grubu arasındaki tedavi sonucunda ortaya çıkan sefalometrik değişiklik Çizelge 3.8, MMPS grubunda tedavi sonucunda oluşan sefalometrik değişiklik ile kontrol grubu arasındaki fark Çizelge 3.9, Yüz maskesi grubunda tedavi sonucunda oluşan sefalometrik değişiklik ile kontrol grubu arasındaki fark ise Çizelge 3.10’da görülmektedir.

Çizelge 3.3. MMPS grubuna ait T1-T2 döneminde oluşan sefalometrik değişiklikler.

Ölçümler	T1			T2			Wilcoxon İşaret Testi	
	Min	Max	Ortalama	Min	Max	Ortalama	z	P
İskeletsel Ölçümler								
SNA	71,8	84,0	78,3	70,5	84,1	78,5	-0,966	0,334
SNB	74,3	86,4	81,9	72,9	86,8	80,3	-2,784	0,005*
ANB	-8,5	-1,0	-3,6	-8,0	1,2	-1,8	-3,181	0,001*
Go-Me/FH	21,8	37,8	29,8	25,2	41,6	32,1	-2,358	0,018
Na-Ba/PTM-Gn	79,2	94,8	88,3	80,0	92,1	86,0	-2,556	0,011*
A-Tvert.	44,9	62,8	55,2	45,6	62,6	55,9	-1,676	0,094
B-Tvert.	38,7	64,8	55,1	36,0	62,7	52,7	-1,988	0,047
Pr-Tvert.	43,4	64,5	56,4	44,2	64,0	57,3	-1,931	0,053
Id-Tvert.	40,9	68,4	58,4	38,1	66,0	56,8	-1,193	0,233
Pog-Tvert.	37,8	68,5	55,2	34,7	62,5	52,5	-1,733	0,083
Go-Tvert.	2,7	28,0	11,7	1,5	28,9	13,0	-1,590	0,112
Co-Pog	107,2	127,5	116,6	109,5	126,7	117,9	-1,931	0,053
Co-Go	47,5	61,9	54,4	51,5	66,5	56,0	-1,874	0,061
Go-Pog	67,4	85,4	76,3	68,7	84,8	76,9	-0,454	0,650
Ba-T-Tvert.	29,3	51,1	39,9	29,0	49,3	39,4	-0,682	0,496
Ar-T-Tvert.	25,6	48,6	34,7	20,9	45,0	34,0	-0,738	0,460
ML-SBL	24,5	44,5	35,2	30,5	47,4	37,4	-2,556	0,011*
NL-SBL	0,8	16,7	6,3	-2,7	15,4	5,6	-1,420	0,156
NL-ML	21,2	41,3	28,9	24,3	44,1	31,7	-2,613	0,009*
Gonial Aç	126,2	146,1	137,7	124,9	147,3	137,2	-0,738	0,460
Ar-Go/Tvert.	3,2	23,7	12,5	1,8	18,0	10,6	-2,045	0,041
Kondil Ekseni/Tvert.	-4,1	39,3	14,4	2,0	40,0	16,0	-0,625	0,532
Kondil Ekseni/ML	122,1	168,3	139,6	123,5	169,7	143,4	-1,533	0,125
Dentoalveolar Ölçümler								
Uia-SBL	48,5	62,7	56,6	46,9	62,5	55,8	-1,306	0,191
Uia-Tvert.	38,8	55,3	49,9	39,2	56,0	49,8	-0,568	0,570
Ui-SBL	71,2	87,8	80,1	72,0	87,8	80,3	-0,341	0,733
Ui-Tvert.	39,6	65,7	55,8	40,9	67,6	57,2	-1,420	0,156
Lia-SBL	86,8	108,8	97,7	89,7	110,1	100,3	-3,116	0,002*
Lia-Tvert.	31,3	60,2	50,4	29,2	59,1	48,2	-1,039	0,299
Li-SBL	65,5	87,5	76,4	69,8	88,0	80,0	-3,537	0,000*
Li-Tvert.	43,3	70,1	60,3	40,8	66,3	59,4	-0,745	0,456
U1a-SBL	47,4	56,9	51,4	45,4	57,0	52,2	-2,170	0,030
U1a-Tvert.	20,0	38,8	33,1	20,3	41,5	33,6	-1,822	0,068
U1-SBL	63,3	76,4	70,4	61,9	76,9	71,1	-2,685	0,007*
U1-Tvert.	15,5	37,3	29,2	14,5	36,3	30,6	-2,685	0,007*
L1a-SBL	83,0	98,1	90,7	84,0	98,8	93,7	-3,181	0,001*
L1a-Tvert.	7,8	33,1	25,4	5,0	31,7	23,6	-1,420	0,156
L1-SBL	66,3	80,6	73,4	66,8	81,0	75,9	-3,067	0,002*
L1-Tvert.	19,1	41,8	34,2	16,9	42,0	33,0	-1,420	0,156
Üst Molar/SBL	68,3	87,3	78,5	68,8	94,8	80,9	-1,250	0,211
Alt Molar/SBL	49,6	73,4	62,9	53,9	73,0	62,2	-0,795	0,427
Üst Kesici/SBL	91,8	114,5	104,1	93,7	117,1	106,8	-1,590	0,112
Alt Kesici/SBL	57,2	83,0	65,1	51,5	80,4	61,1	-2,726	0,006*
Overjet	-6,4	-1,6	-3,7	-6,4	1,7	-2,1	-2,726	0,006*
Overbite	1,2	10,0	4,5	0,0	4,6	1,9	-2,499	0,012*
Wits Değeri	-14,2	-2,7	-9,1	-13,1	-1,1	-7,2	-2,215	0,027
Yumuşak Doku Ölçümleri								
Prn-Tvert.	77,7	96,3	88,2	78,4	94,6	89,5	-1,931	0,053
UL-Tvert.	57,9	83,0	73,1	59,1	80,8	73,7	-0,625	0,532
LL-Tvert.	55,6	86,7	74,1	55,2	82,4	73,5	-0,170	0,865
Pog'-Tvert.	49,4	80,2	66,4	47,3	73,8	63,8	-1,704	0,088
Nazo-labial Aç	110,9	141,4	125,9	106,5	147,9	126,3	-0,227	0,820
Mento-labial Aç	118,6	158,9	141,9	123,6	158,9	142,5	-0,057	0,955

*:p<0,05

Çizelge 3.4. MMPS grubuna ait T2-T3 döneminde oluşan sefalometrik değişiklikler.

Ölçümler	T2			T3			Wilcoxon İşaret Testi	
	Min	Max	Ortalama	Min	Max	Ortalama	z	P
İskeletsel Ölçümler								
SNA	70,5	84,1	78,5	72,2	86,4	80,5	-3,408	0,001*
SNB	72,9	86,8	80,3	72,0	85,7	79,6	-2,215	0,027
ANB	-8,0	1,2	-1,8	-4,6	4,0	0,9	-3,408	0,001*
Go-Me/FH	25,2	41,6	32,1	24,9	39,6	32,7	-0,966	0,334
Na-Ba/PTM-Gn	80,0	92,1	86,0	78,0	91,2	85,2	-1,079	0,281
A-Tvert.	45,6	62,6	55,9	45,3	64,0	57,1	-1,704	0,088
B-Tvert.	36,0	62,7	52,7	31,0	61,3	49,9	-2,045	0,041
Pr-Tvert.	44,2	64,0	57,3	44,9	66,7	58,2	-1,420	0,156
Id-Tvert.	38,1	66,0	56,8	35,3	64,9	54,8	-1,420	0,156
Pog-Tvert.	34,7	62,5	52,5	29,1	61,4	50,0	-1,789	0,074
Go-Tvert.	1,5	28,9	13,0	1,4	34,3	15,6	-2,272	0,023
Co-Pog	109,5	126,7	117,9	110,8	128,8	118,8	-1,022	0,307
Co-Go	51,5	66,5	56,0	47,8	65,9	55,9	0,000	1,000
Go-Pog	68,7	84,8	76,9	69,4	86,0	77,1	-2,215	0,027
Ba-T-Tvert.	29,0	49,3	39,4	29,9	51,0	40,2	-1,704	0,088
Ar-T-Tvert.	20,9	45,0	34,0	23,3	47,2	35,3	-1,988	0,047
ML-SBL	30,5	47,4	37,4	31,3	46,4	39,0	-1,761	0,078
NL-SBL	-2,7	15,4	5,6	-0,2	17,8	6,0	-0,284	0,776
NL-ML	24,3	44,1	31,7	25,0	44,9	33,1	-1,988	0,047
Gonial Açığı	124,9	147,3	137,2	128,4	146,2	136,6	-1,590	0,112
Ar-Go/Tvert.	1,8	18,0	10,6	-3,9	17,3	8,3	-1,903	0,057
Kondil Ekseni/Tvert.	2,0	40,0	16,0	-3,9	37,6	13,4	-1,136	0,256
Kondil Ekseni/ML	123,5	169,7	143,4	128,3	166,2	142,5	-0,398	0,691
Dentoalveolar Ölçümler								
Uia-SBL	46,9	62,5	55,8	50,4	64,0	56,7	-1,306	0,191
Uia-Tvert.	39,2	56,0	49,8	40,9	58,1	51,1	-2,329	0,020
Ui-SBL	72,0	87,8	80,3	72,2	90,1	81,3	-1,931	0,053
Ui-Tvert.	40,9	67,6	57,2	41,9	69,1	58,8	-2,613	0,009*
Lia-SBL	89,7	110,1	100,3	92,5	107,3	100,9	-0,682	0,496
Lia-Tvert.	29,2	59,1	48,2	26,2	55,9	46,1	-1,533	0,125
Li-SBL	69,8	88,0	80,0	71,3	87,1	80,6	-0,483	0,629
Li-Tvert.	40,8	66,3	59,4	38,8	66,1	56,2	-2,613	0,009*
U1a-SBL	45,4	57,0	52,2	49,0	57,9	53,0	-0,852	0,394
U1a-Tvert.	20,3	41,5	33,6	21,9	40,2	33,6	-0,341	0,733
U1-SBL	61,9	76,9	71,1	66,5	78,1	72,3	-2,272	0,023
U1-Tvert.	14,5	36,3	30,6	20,4	39,3	33,5	-2,613	0,009*
L1a-SBL	84,0	98,8	93,7	87,9	99,5	95,3	-2,272	0,023
L1a-Tvert.	5,0	31,7	23,6	2,5	34,4	22,4	-0,625	0,532
L1-SBL	66,8	81,0	75,9	69,5	81,0	76,2	-0,738	0,460
L1-Tvert.	16,9	42,0	33,0	10,7	42,0	29,0	-2,840	0,005*
Üst Molar/SBL	68,8	94,8	80,9	76,5	102,2	89,7	-2,897	0,004*
Alt Molar/SBL	53,9	73,0	62,2	61,2	87,9	71,0	-3,181	0,001*
Üst Kesici/SBL	93,7	117,1	106,8	92,1	117,0	107,2	-0,710	0,478
Alt Kesici/SBL	51,5	80,4	61,1	52,6	81,1	63,7	-1,931	0,053
Overjet	-6,4	1,7	-2,1	-1,2	4,4	2,7	-3,408	0,001*
Overbite	0,0	4,6	1,9	0,1	2,7	0,7	-1,534	0,125
Wits Değeri	-13,1	-1,1	-7,2	-10,1	2,9	-3,4	-3,294	0,001*
Yumuşak Doku Ölçümleri								
Prn-Tvert.	78,4	94,6	89,5	78,0	96,7	90,1	-0,852	0,394
UL-Tvert.	59,1	80,8	73,7	57,2	80,2	74,9	-0,284	0,776
LL-Tvert.	55,2	82,4	73,5	51,5	80,4	71,2	-1,647	0,100
Pog'-Tvert.	47,3	73,8	63,8	41,3	71,9	61,0	-1,477	0,140
Nazo-labial Açığı	106,5	147,9	126,3	111,3	140,4	126,5	-0,227	0,820
Mento-labial Açığı	123,6	158,9	142,5	112,1	159,4	146,1	-1,477	0,140

*:p<0,05

Çizelge 3.5. MMPS grubuna ait T1-T3 döneminde oluşan sefalometrik değişiklikler.

Ölçümler	T1			T3			Wilcoxon İşaret Testi	
	Min	Max	Ortalama	Min	Max	Ortalama	z	P
İskeletsel Ölçümler								
SNA	71,8	84,0	78,3	72,2	86,4	80,5	-3,351	0,001*
SNB	74,3	86,4	81,9	72,0	85,7	79,6	-3,237	0,001*
ANB	-8,5	-1,0	-3,6	-4,6	4,0	0,9	-3,408	0,001*
Go-Me/FH	21,8	37,8	29,8	24,9	39,6	32,7	-3,237	0,001*
Na-Ba/PTM-Gn	79,2	94,8	88,3	78,0	91,2	85,2	-3,408	0,001*
A-Tvert.	44,9	62,8	55,2	45,3	64,0	57,1	-2,726	0,006*
B-Tvert.	38,7	64,8	55,1	31,0	61,3	49,9	-2,953	0,003*
Pr-Tvert.	43,4	64,5	56,4	44,9	66,7	58,2	-2,045	0,041
Id-Tvert.	40,9	68,4	58,4	35,3	64,9	54,8	-2,329	0,020
Pog-Tvert.	37,8	68,5	55,2	29,1	61,4	50,0	-2,556	0,011*
Go-Tvert.	2,7	28,0	11,7	1,4	34,3	15,6	-2,726	0,006*
Co-Pog	107,2	127,5	116,6	110,8	128,8	118,8	-2,045	0,041
Co-Go	47,5	61,9	54,4	47,8	65,9	55,9	-1,931	0,053
Go-Pog	67,4	85,4	76,3	69,4	86,0	77,1	-3,235	0,001*
Ba-T-Tvert.	29,3	51,1	39,9	29,9	51,0	40,2	-0,284	0,776
Ar-T-Tvert.	25,6	48,6	34,7	23,3	47,2	35,3	-0,568	0,570
ML-SBL	24,5	44,5	35,2	31,3	46,4	39,0	-3,238	0,001*
NL-SBL	0,8	16,7	6,3	-0,2	17,8	6,0	-0,284	0,776
NL-ML	21,2	41,3	28,9	25,0	44,9	33,1	-3,237	0,001*
Gonial Aç	126,2	146,1	137,7	128,4	146,2	136,6	-0,511	0,609
Ar-Go/Tvert.	3,2	23,7	12,5	-3,9	17,3	8,3	-3,294	0,001*
Kondil Ekseni/Tvert.	-4,1	39,3	14,4	-3,9	37,6	13,4	-0,341	0,733
Kondil Ekseni/ML	122,1	168,3	139,6	128,3	166,2	142,5	-1,193	0,233
Dentoalveolar Ölçümler								
Uia-SBL	48,5	62,7	56,6	50,4	64,0	56,7	-0,114	0,910
Uia-Tvert.	38,8	55,3	49,9	40,9	58,1	51,1	-2,045	0,041
Ui-SBL	71,2	87,8	80,1	72,2	90,1	81,3	-1,704	0,088
Ui-Tvert.	39,6	65,7	55,8	41,9	69,1	58,8	-2,726	0,006*
Lia-SBL	86,8	108,8	97,7	92,5	107,3	100,9	-3,273	0,001*
Lia-Tvert.	31,3	60,2	50,4	26,2	55,9	46,1	-1,783	0,075
Li-SBL	65,5	87,5	76,4	71,3	87,1	80,6	-3,802	0,000*
Li-Tvert.	43,3	70,1	60,3	38,8	66,1	56,2	-2,293	0,022
U1a-SBL	47,4	56,9	51,4	49,0	57,9	53,0	-2,910	0,004*
U1a-Tvert.	20,0	38,8	33,1	21,9	40,2	33,6	-2,038	0,042
U1-SBL	63,3	76,4	70,4	66,5	78,1	72,3	-3,802	0,000*
U1-Tvert.	15,5	37,3	29,2	20,4	39,3	33,5	-3,253	0,001*
L1a-SBL	83,0	98,1	90,7	87,9	99,5	95,3	-3,408	0,001*
L1a-Tvert.	7,8	33,1	25,4	2,5	34,4	22,4	-2,045	0,041
L1-SBL	66,3	80,6	73,4	69,5	81,0	76,2	-2,840	0,005*
L1-Tvert.	19,1	41,8	34,2	10,7	42,0	29,0	-2,783	0,005*
Üst Molar/SBL	68,3	87,3	78,5	76,5	102,2	89,7	-3,124	0,002*
Alt Molar/SBL	49,6	73,4	62,9	61,2	87,9	71,0	-2,613	0,009*
Üst Kesici/SBL	91,8	114,5	104,1	92,1	117,0	107,2	-2,385	0,017*
Alt Kesici/SBL	57,2	83,0	65,1	52,6	81,1	63,7	-1,022	0,307
Overjet	-6,4	-1,6	-3,7	-1,2	4,4	2,7	-3,408	0,001*
Overbite	1,2	10,0	4,5	0,1	2,7	0,7	-3,408	0,001*
Wits Değeri	-14,2	-2,7	-9,1	-10,1	2,9	-3,4	-3,408	0,001*
Yumuşak Doku Ölçümleri								
Prn-Tvert.	77,7	96,3	88,2	78,0	96,7	90,1	-2,613	0,009*
UL-Tvert.	57,9	83,0	73,1	57,2	80,2	74,9	-0,852	0,394
LL-Tvert.	55,6	86,7	74,1	51,5	80,4	71,2	-2,215	0,027
Pog'-Tvert.	49,4	80,2	66,4	41,3	71,9	61,0	-2,840	0,005*
Nazo-labial Aç	110,9	141,4	125,9	111,3	140,4	126,5	-0,341	0,733
Mento-labial Aç	118,6	158,9	141,9	112,1	159,4	146,1	-1,817	0,069

*:p<0,05

Çizelge 3.6. Yüz maskesi grubuna ait T1-T3 döneminde oluşan sefalometrik değişiklikler.

Ölçümler	T1			T3			Wilcoxon İşaret Testi	
	Min	Max	Ortalama	Min	Max	Ortalama	z	P
İskeletsel Ölçümler								
SNA	72,2	85,1	77,9	73,7	85,6	79,7	-2,666	0,008*
SNB	74,7	89,9	81,4	73,6	87,9	80,5	-1,718	0,086
ANB	-6,1	-1,9	-3,4	-2,5	2,0	-0,8	-2,666	0,008*
Go-Me/FH	20,2	35,5	28,7	25,7	38,5	30,7	-1,481	0,139
Na-Ba/PTM-Gn	81,4	99,4	89,3	79,0	94,9	87,1	-2,310	0,021*
A-Tvert.	53,6	64,7	59,3	54,2	67,4	62,1	-2,547	0,011*
B-Tvert.	50,6	71,3	60,2	46,2	69,2	60,0	-0,059	0,953
Pr-Tvert.	53,1	67,9	61,1	55,1	72,7	65,2	-2,666	0,008*
Id-Tvert.	55,0	74,2	63,4	50,5	72,7	63,3	-0,178	0,859
Pog-Tvert.	46,7	73,8	60,1	44,8	71,9	60,5	-0,059	0,953
Go-Tvert.	2,4	19,8	10,4	0,3	20,7	10,9	-0,178	0,859
Co-Pog	107,9	120,4	112,7	108,1	126,0	116,1	-2,310	0,021*
Co-Go	45,7	60,1	54,6	48,0	63,6	57,5	-2,547	0,011*
Go-Pog	70,1	82,1	75,0	71,5	84,2	77,0	-2,429	0,015*
Ba-T-Tvert.	26,3	48,8	38,5	27,6	42,7	36,6	-1,599	0,110
Ar-T-Tvert.	17,4	41,8	31,9	20,7	38,8	31,6	-0,178	0,859
ML-SBL	23,6	37,2	30,2	23,8	40,6	30,3	-0,178	0,859
NL-SBL	-7,2	6,9	3,1	-6,8	6,1	2,1	-2,310	0,021*
NL-ML	20,1	35,3	27,1	21,1	38,2	28,1	-1,244	0,214
Gonial Açı	121,4	140,3	133,5	120,6	135,9	132,3	-1,125	0,260
Ar-Go/Tvert.	2,7	23,9	13,3	1,0	21,8	12,0	-0,889	0,374
Kondil Ekseni/Tvert.	4,4	21,7	15,9	7,6	20,5	14,5	-0,770	0,441
Kondil Ekseni/ML	119,2	141,5	132,2	118,5	140,3	131,2	-0,652	0,515
Dentoalveolar Ölçümler								
Uia-SBL	41,0	60,3	51,8	43,1	59,4	52,4	-0,770	0,441
Uia-Tvert.	48,4	59,7	54,1	49,3	63,9	56,8	-2,429	0,015*
Ui-SBL	62,6	81,8	75,7	63,6	81,0	76,0	-0,533	0,594
Ui-Tvert.	51,1	70,7	61,2	53,0	75,9	66,7	-2,666	0,008*
Lia-SBL	83,4	100,8	93,9	85,3	102,7	97,5	-2,668	0,008*
Lia-Tvert.	45,1	66,8	55,2	41,1	64,8	55,2	-0,178	0,859
Li-SBL	62,4	80,3	73,0	64,4	81,3	75,3	-2,666	0,008*
Li-Tvert.	55,7	75,7	64,8	51,3	73,4	64,3	-0,533	0,594
U1a-SBL	39,7	55,1	48,3	40,2	59,1	50,2	-2,380	0,017*
U1a-Tvert.	30,5	42,7	36,0	35,1	49,6	40,0	-2,547	0,011*
U1-SBL	58,6	74,5	67,7	61,3	79,0	70,8	-2,547	0,011*
U1-Tvert.	25,1	42,5	32,9	29,1	49,4	39,7	-2,666	0,008*
L1a-SBL	80,5	95,9	90,5	84,6	101,3	95,0	-2,666	0,008*
L1a-Tvert.	18,9	41,7	30,5	19,9	40,1	30,3	-0,296	0,767
L1-SBL	62,1	79,2	71,4	65,7	80,6	74,5	-2,666	0,008*
L1-Tvert.	30,3	48,8	38,9	29,6	47,5	38,0	-0,356	0,722
Üst Molar/SBL	71,2	91,0	80,6	72,6	103,1	88,9	-2,547	0,011*
Alt Molar/SBL	58,0	74,6	66,3	58,3	72,1	67,4	-0,296	0,767
Üst Kesici/SBL	94,6	116,9	106,8	98,2	125,7	112,9	-2,666	0,008*
Alt Kesici/SBL	54,4	80,3	65,7	55,6	77,9	68,2	-1,362	0,173
Overjet	-5,7	1,5	-3,1	0,6	5,4	2,5	-2,666	0,008*
Overbite	0,0	8,6	3,3	0,1	3,8	1,3	-1,481	0,139
Wits Değeri	-12,8	-2,5	-7,7	-5,9	0,1	-2,9	-2,666	0,008*
Yumuşak Doku Ölçümleri								
Prn-Tvert.	85,9	99,8	91,2	88,2	104,8	94,8	-2,666	0,008*
UL-Tvert.	68,4	87,9	77,1	67,6	93,7	79,5	-2,490	0,013*
LL-Tvert.	69,6	90,7	78,5	70,8	91,4	70,2	-1,125	0,260
Pog'-Tvert.	60,2	89,9	74,2	56,6	88,1	73,2	-0,415	0,678
Nazo-labial Açık	111,8	129,1	119,5	110,7	137,5	119,3	-1,244	0,214
Mento-labial Açık	131,3	164,5	142,6	123,0	154,7	144,9	-1,481	0,139

*:p<0,05

Çizelge 3.7. Kontrol grubuna ait T1-T3 döneminde oluşan sefalometrik değişiklikler.

Ölçümler	T1			T3			Wilcoxon İşaret Testi	
	Min	Max	Ortalama	Min	Max	Ortalama	z	P
İskeletsel Ölçümler								
SNA	71,6	84,7	75,5	70,6	84,7	75,3	-0,169	0,866
SNB	72,3	87,1	76,5	72,5	88,7	76,7	-0,524	0,6
ANB	-4,2	1,6	-1,0	-4,5	0,3	-1,4	-1,014	0,31
Go-Me/FH	22,7	33,4	29,8	21,1	34,1	29,7	-0,507	0,612
Na- Ba/PTM-Gn	78,0	92,2	82,5	78,3	93,3	81,4	-1,183	0,237
A-Tvert.	42,3	65,6	54,6	42,9	70,4	54,5	0	1
B-Tvert.	32,2	73,7	51,8	32,9	77,8	52,9	-0,169	0,866
Pr-Tvert.	40,9	69,5	56,0	40,5	74,6	55,6	0	1
Id-Tvert.	35,6	76,1	55,4	36,0	79,5	56,1	-0,169	0,866
Pog-Tvert.	29,2	74,2	49,8	26,2	79,3	51,8	-0,338	0,735
Go-Tvert.	1,9	21,5	11,2	10,1	24,4	14,5	-1,183	0,237
Co-Pog	95,0	112,6	104,6	94,4	118,6	106,5	-0,845	0,398
Co-Go	43,1	56,9	49,7	43,6	56,7	50,5	-0,507	0,612
Go-Pog	64,0	74,8	68,9	62,2	78,1	70,3	-1,014	0,31
Ba-T-Tvert.	27,1	50,1	38,0	20,4	52,9	38,3	-0,169	0,866
Ar-T-Tvert.	20,6	45,7	32,1	14,8	46,8	31,6	-0,169	0,866
ML-SBL	18,2	43,7	33,5	20,7	44,3	34,7	-0,507	0,612
NL-SBL	-1,8	13,7	5,3	-9,2	13,3	5,6	-0,338	0,735
NL-ML	20,0	31,8	28,1	21,0	33,5	29,1	-1,183	0,237
Gonial Açığı	123,2	132,7	129,4	121,2	133,9	128,9	-0,507	0,612
Ar-Go/Tvert.	2,4	19,0	9,9	-1,5	27,2	8,1	-0,676	0,499
Kondil Ekseni/Tvert.	-2,0	25,4	13,8	-3,1	41,1	17,3	-1,183	0,237
Kondil Ekseni/ML	119,3	152,3	133,3	116,9	153,6	138,0	-1,014	0,31
Dentoalveolar Ölçümler								
Uia-SBL	42,0	57,5	48,2	35,8	60,2	49,4	-0,676	0,499
Uia-Tvert.	36,3	60,3	49,4	35,5	65,4	48,8	0	1
Ui-SBL	60,8	81,9	70,1	57,6	84,1	71,3	-0,338	0,735
Ui-Tvert.	39,8	72,3	56,1	40,0	76,5	55,5	0	1
Lia-SBL	77,9	104,7	88,8	77,4	102,8	90,3	-0,676	0,499
Lia-Tvert.	28,5	70,1	46,6	27,7	70,5	46,3	0	1
Li-SBL	58,6	79,9	69,8	55,6	81,4	71,5	-1,014	0,31
Li-Tvert.	41,6	75,9	58,8	41,7	79,3	58,1	0	1
U1a-SBL	37,5	54,6	43,3	34,2	57,1	43,4	-0,169	0,866
U1a-Tvert.	22,0	38,8	32,8	22,3	43,8	32,0	-0,507	0,612
U1-SBL	55,2	74,4	61,7	53,9	77,6	62,2	-0,169	0,866
U1-Tvert.	12,3	38,5	28,2	13,1	45,8	27,6	-0,169	0,866
L1a-SBL	74,1	94,8	82,2	73,2	95,7	82,5	-0,338	0,735
L1a-Tvert.	7,7	41,2	24,4	5,9	49,6	26	-0,676	0,499
L1-SBL	58,2	76,6	64,5	56,1	77,9	65,4	-0,845	0,398
L1-Tvert.	16,8	44,9	32,5	17,7	53,9	34,0	-0,169	0,866
Üst Molar/SBL	58,1	85,2	72,6	59,2	91,4	73,3	-0,507	0,612
Alt Molar/SBL	53,5	76,8	62,1	48,7	75,9	57,9	-1,183	0,237
Üst Kesici/SBL	95,7	117,2	102,4	87,6	114,5	102,4	0	1
Alt Kesici/SBL	45,8	70,0	54,8	35,2	65,1	56,5	-0,507	0,612
Overjet	-4,2	-1,8	-2,7	-4,6	-1,7	-2,4	-0,169	0,866
Overbite	0,4	5,1	2,5	0,8	7,0	2,7	-0,338	0,735
Wits Değeri	-10,6	-3,9	-7,0	-11,8	-4,4	-7,8	-1,352	0,176
Yumuşak Doku Ölçümleri								
Prn-Tvert.	73,4	91,6	83,9	74,1	99,7	84,1	0	1
UL-Tvert.	54,0	83,4	69,6	54,5	91,7	70,1	-0,169	0,866
LL-Tvert.	51,0	87,8	70,1	52,4	94,1	72,1	-0,169	0,866
Pog'-Tvert.	40,2	84,0	61,7	40,5	91,4	62,8	0	1
Nazo-labial Açığı	100,9	136,2	124,3	104,6	141,0	123,3	-1,014	0,31
Mento-labial Açığı	133,3	161,3	146,0	138,4	169,2	143,2	-1,025	0,654

*:p<0,05

Çizelge 3.8. Tedavi sonunda MMPS grubu ile Yüz maskesi grubunun sefalometrik değişikliklerinin karşılaştırılması.

Ölçümler	MMPS			Yüz maskesi			Mann-Whitney U Testi	
	Min	Max	Ortalama	Min	Max	Ortalama	u	P
İskeletsel Ölçümler								
SNA	0,0	4,4	2,2	0,3	3,4	1,7	51,000	0,325
SNB	-4,5	0,4	-2,3	-3,2	1,8	-0,9	37,000	0,069
ANB	2,7	7,1	4,5	1,4	4,7	2,6	18,000	0,003*
Go-Me/FH	-0,4	7,5	2,9	-3,0	5,7	2,0	60,000	0,655
Na-Ba/PTM-Gn	-5,6	-0,6	-3,1	-5,1	1,0	-2,2	53,000	0,387
A-Tvert.	-1,2	6,2	1,9	-0,1	6,4	2,9	53,000	0,387
B-Tvert.	-12,9	3,4	-5,2	-4,5	7,1	0,1	26,000	0,013*
Pr-Tvert.	-3,8	6,5	1,8	1,3	7,3	4,1	33,500	0,043*
Id-Tvert.	-11,4	3,7	-3,6	-4,7	5,9	0,0	37,000	0,069
Pog-Tvert.	-14,6	3,4	-5,2	-4,6	7,0	0,4	34,000	0,046*
Go-Tvert.	-2,4	11,4	3,9	-4,5	4,4	0,0	31,000	0,030*
Co-Pog	-4,0	7,9	2,2	-0,9	6,9	3,4	55,000	0,456
Co-Go	-3,8	4,9	1,8	-0,3	7,7	2,9	54,000	0,421
Go-Pog	-0,6	2,3	0,8	-0,6	4,0	2,0	33,000	0,040
Ba-T-Tvert.	-4,0	6,2	0,3	-6,2	3,1	-1,9	40,500	0,107
Ar-T-Tvert.	-3,5	6,1	0,6	-2,9	3,3	-0,3	57,500	0,551
ML-SBL	-0,6	8,7	3,8	-3,0	3,4	0,0	20,000	0,005*
NL-SBL	-5,7	4,3	-0,3	-2,9	0,5	-1,0	58,000	0,571
NL-ML	-1,8	8,1	4,2	-2,2	4,7	1,0	22,000	0,007*
Gonial Aç	-4,3	5,2	-1,1	-5,4	4,2	-1,2	50,000	0,297
Ar-Go/Tvert.	-9,7	0,4	-4,2	-8,5	6,5	-1,2	42,000	0,128
Kondil Eksen/Tvert.	-15,5	13,7	-4,6	-2,6	5,3	-1,0	52,000	0,355
Kondil Eksen/ML	-11,2	17,2	2,9	-5,2	12,0	-1,4	66,000	0,929
Dentoalveolar Ölçümler								
Uia-SBL	-4,3	5,7	0,1	-3,0	4,2	0,6	59,000	0,612
Uia-Tvert.	-2,3	3,8	1,2	-0,3	6,0	2,7	43,000	0,144
Ui-SBL	-2,4	8,8	1,2	-2,0	2,8	0,3	52,000	0,355
Ui-Tvert.	-2,5	9,1	3,0	1,8	8,7	5,5	42,000	0,128
Lia-SBL	-3,1	11,4	3,2	0,2	9,3	3,6	66,500	0,952
Lia-Tvert.	-12,5	2,3	-4,3	-6,9	5,5	0,0	38,000	0,079
Li-SBL	-3,1	10,9	4,2	0,3	5,2	2,3	47,000	0,222
Li-Tvert.	-12,5	2,6	-4,1	-4,9	6,3	-0,5	36,000	0,060
U1a-SBL	-1,2	5,8	1,6	-0,1	4,1	1,9	63,000	0,788
U1a-Tvert.	-6,5	3,7	0,5	-0,4	9,6	4,0	22,000	0,007*
U1-SBL	0,4	5,5	1,9	0,0	6,4	3,1	47,000	0,222
U1-Tvert.	-6,1	11,7	4,3	2,0	13,7	6,8	46,000	0,200
L1a-SBL	0,6	7,8	4,6	2,7	6,5	4,5	66,000	0,929
L1a-Tvert.	-9,1	6,6	-3,0	-4,6	5,9	-0,2	42,000	0,128
L1-SBL	-3,1	8,4	2,8	1,4	6,1	3,1	57,000	0,531
L1-Tvert.	-12,7	2,6	-5,2	-2,6	7,5	-0,9	24,500	0,010*
Üst Molar/SBL	-2,0	26,4	11,2	-1,0	20,7	8,3	57,500	0,551
Alt Molar/SBL	-8,0	23,4	8,1	-10,7	4,9	1,1	23,000	0,008*
Üst Kesici/SBL	-9,3	11,4	3,1	1,7	11,7	6,1	39,000	0,089
Alt Kesici/SBL	-11,8	10,1	-1,4	-4,1	8,2	2,5	38,000	0,079
Overjet	3,8	9,7	6,4	2,4	8,0	5,6	49,000	0,270
Overbite	-9,9	-0,2	-3,8	-8,1	1,1	-2,0	43,000	0,144
Wits Değeri	1,6	12,3	5,7	1,6	9,6	4,8	56,000	0,493
Yumuşak Doku Ölçümleri								
Prn-Tvert.	-1,7	6,7	1,9	0,3	8,2	3,6	37,000	0,069
UL-Tvert.	-5,9	8,5	1,8	-0,8	9,1	2,4	32,000	0,074
LL-Tvert.	-11,3	4,0	-2,9	-4,8	9,1	-0,6	31,000	0,030*
Pog'-Tvert.	-14,1	3,3	-5,4	-3,6	9,4	-1,0	21,000	0,006*
Nazo-labial Aç	-9,4	8,9	0,6	-6,7	14,0	-0,2	58,000	0,571
Mento-labial Aç	-16,5	9,4	4,2	-20,5	11,3	2,3	64,000	0,835

*:p<0,05

Çizelge 3.9. Tedavi sonunda MMPS grubu ile Kontrol grubunun sefalometrik değişikliklerinin karşılaştırılması.

Ölçümler	MMPS			Kontrol			Mann-Whitney U Testi	
	Min	Max	Ortalama	Min	Max	Ortalama	u	P
İskeletsel Ölçümler								
SNA	0,0	4,4	2,2	-1,8	2,0	-0,1	9,000	0,002*
SNB	-4,5	0,4	-2,3	-0,8	1,5	0,3	9,000	0,002*
ANB	2,7	7,1	4,5	-1,5	2,0	-0,4	0,000	0,000*
Go-Me/FH	-0,4	7,5	2,9	-1,6	1,4	-0,1	8,000	0,002*
Na-Ba/PTM-Gn	-5,6	-0,6	-3,1	-3,6	1,1	-1,1	23,000	0,038*
A-Tvert.	-1,2	6,2	1,9	-14,8	11,2	-0,6	46,000	0,647
B-Tvert.	-12,9	3,4	-5,2	-22,7	23,0	1,1	35,000	0,002*
Pr-Tvert.	-3,8	6,5	1,8	-14,5	15,1	-0,5	38,000	0,307
Id-Tvert.	-11,4	3,7	-3,6	-22,4	24,7	0,7	40,000	0,378
Pog-Tvert.	-14,6	3,4	-5,2	-24,7	26,4	2,0	35,000	0,217
Go-Tvert.	-2,4	11,4	3,9	-1,7	14,0	3,3	46,000	0,647
Co-Pog	-4,0	7,9	2,2	-6,7	9,5	1,9	0,000	0,389
Co-Go	-3,8	4,9	1,8	-7,5	6,7	0,8	51,000	0,916
Go-Pog	-0,6	2,3	0,8	-2,5	5,4	1,3	43,000	0,503
Ba-T-Tvert.	-4,0	6,2	0,3	-14,4	16,4	0,3	45,000	0,597
Ar-T-Tvert.	-3,5	6,1	0,6	-13,6	16,2	-0,5	42,000	0,459
ML-SBL	-0,6	8,7	3,8	-12,7	14,1	1,3	36,000	0,245
NL-SBL	-5,7	4,3	-0,3	-11,7	9,8	0,3	48,000	0,751
NL-ML	-1,8	8,1	4,2	-2,0	4,3	1,0	15,000	0,008*
Gonial Açı	-4,3	5,2	-1,1	-4,5	5,4	-0,5	45,000	0,597
Ar-Go/Tvert.	-9,7	0,4	-4,2	-10,3	14,1	-1,8	45,000	0,597
Kondil Ekseni/Tvert.	-15,5	13,7	-4,6	-6,8	15,7	3,5	39,000	0,341
Kondil Ekseni/ML	-11,2	17,2	2,9	-8,4	24,0	4,7	51,000	0,916
Dentoalveolar Ölçümler								
Uia-SBL	-4,3	5,7	0,1	-12,0	10,5	1,2	41,000	0,418
Uia-Tvert.	-2,3	3,8	1,2	-12,7	11,0	-0,6	44,000	0,549
Ui-SBL	-2,4	8,8	1,2	-13,7	12,3	1,2	52,000	0,972
Ui-Tvert.	-2,5	9,1	3,0	-18,1	16,8	-0,6	33,000	0,169
Lia-SBL	-3,1	11,4	3,2	-13,0	14,5	1,5	41,000	0,418
Lia-Tvert.	-12,5	2,3	-4,3	-22,8	23,1	-0,3	40,000	0,378
Li-SBL	-3,1	10,9	4,2	-13,5	13,5	1,7	38,000	0,307
Li-Tvert.	-12,5	2,6	-4,1	-18,5	17,2	-0,7	36,000	0,245
U1a-SBL	-1,2	5,8	1,6	-6,2	7,1	0,1	45,000	0,597
U1a-Tvert.	-6,5	3,7	0,5	-12,8	10,9	-0,8	43,000	0,503
U1-SBL	0,4	5,5	1,9	-6,1	7,1	0,5	32,000	0,148
U1-Tvert.	-6,1	11,7	4,3	-15,8	15,4	-0,6	28,000	0,084
L1a-SBL	0,6	7,8	4,6	-5,8	8,2	0,3	18,000	0,015*
L1a-Tvert.	-9,1	6,6	-3,0	-20,1	24,6	1,8	50,000	0,860
L1-SBL	-3,1	8,4	2,8	-8,0	9,9	0,9	35,000	0,217
L1-Tvert.	-12,7	2,6	-5,2	-17,2	19,1	1,5	34,000	0,192
Üst Molar/SBL	-2,0	26,4	11,2	-10,3	11,7	0,7	22,000	0,032*
Alt Molar/SBL	-8,0	23,4	8,1	-15,0	14,1	-4,2	18,000	0,015*
Üst Kesici/SBL	-9,3	11,4	3,1	-12,3	13,9	0,0	32,000	0,148
Alt Kesici/SBL	-11,8	10,1	-1,4	-15,6	12,2	1,7	49,000	0,805
Overjet	3,8	9,7	6,4	-0,9	1,4	-0,3	0,000	0,000*
Overbite	-9,9	-0,2	-3,8	-0,9	1,9	0,2	6,000	0,001*
Wits Değeri	1,6	12,3	5,7	-2,7	2,6	-0,8	2,000	0,000*
Yumuşak Doku Ölçümleri								
Prn-Tvert.	-1,7	6,7	1,9	-12,5	10,9	0,2	44,000	0,549
UL-Tvert.	-5,9	8,5	1,8	-19,2	18,3	0,5	47,000	0,698
LL-Tvert.	-11,3	4,0	-2,9	-20,4	19,5	2,0	39,000	0,032*
Pog'-Tvert.	-14,1	3,3	-5,4	-21,6	26,3	1,1	36,000	0,245
Nazo-labial Açık	-9,4	8,9	0,6	-6,9	17,3	-1	47,000	0,698
Mento-labial Açık	-16,5	9,4	4,2	-6,8	4,2	-2,8	32,000	0,148

*:p<0,05

Çizelge 3.10. Tedavi sonunda Yüz maskesi grubu ile Kontrol grubunun sefalometrik değişikliklerinin karşılaştırılması.

Ölçümler	Kontrol			Yüz maskesi			Mann-Whitney U Testi	
	Min	Max	Ortalama	Min	Max	Ortalama	u	P
İskeletsel Ölçümler								
SNA	-1,8	2,0	-0,1	0,3	3,4	1,7	6,000	0,007*
SNB	-0,8	1,5	0,3	-3,2	1,8	-0,9	16,000	0,101
ANB	-1,5	2,0	-0,4	1,4	4,7	2,6	4,000	0,004*
Go-Me/FH	-1,6	1,4	-0,1	-3,0	5,7	2,0	19,000	0,186
Na- Ba/PTM-Gn	-3,6	1,1	-1,1	-5,1	1,0	-2,2	21,000	0,266
A-Tvert.	-14,8	11,2	-0,6	-0,1	6,4	2,9	22,000	0,315
B-Tvert.	-22,7	23,0	1,1	-4,5	7,1	0,1	29,000	0,791
Pr-Tvert.	-14,5	15,1	-0,5	1,3	7,3	4,1	15,000	0,003*
Id-Tvert.	-22,4	24,7	0,7	-4,7	5,9	0,0	30,000	0,874
Pog-Tvert.	-24,7	26,4	2,0	-4,6	7,0	0,4	29,000	0,791
Go-Tvert.	-1,7	14,0	3,3	-4,5	4,4	0,0	19,000	0,186
Co-Pog	-6,7	9,5	1,9	-0,9	6,9	3,4	30,000	0,874
Co-Go	-7,5	6,7	0,8	-0,3	7,7	2,9	22,000	0,315
Go-Pog	-2,5	5,4	1,3	-0,6	4,0	2,0	29,000	0,791
Ba-T-Tvert.	-14,4	16,4	0,3	-6,2	3,1	-1,9	29,000	0,791
Ar-T-Tvert.	-13,6	16,2	-0,5	-2,9	3,3	-0,3	28,000	0,711
ML-SBL	-12,7	14,1	1,3	-3,0	3,4	0,0	29,000	0,791
NL-SBL	-11,7	9,8	0,3	-2,9	0,5	-1,0	27,000	0,634
NL-ML	-2,0	4,3	1,0	-2,2	4,7	1,0	30,000	0,874
Gonial Aç	-4,5	5,4	-0,5	-5,4	4,2	-1,2	27,000	0,634
Ar-Go/Tvert.	-10,3	14,1	-1,8	-8,5	6,5	-1,2	25,000	0,491
Kondil Ekseni/Tvert.	-6,8	15,7	3,5	-2,6	5,3	-1,0	31,000	0,958
Kondil Ekseni/ML	-8,4	24,0	4,7	-5,2	12,0	-1,4	31,000	0,958
Dentoalveolar Ölçümler								
Uia-SBL	-12,0	10,5	1,2	-3,0	4,2	0,6	26,000	0,560
Uia-Tvert.	-12,7	11,0	-0,6	-0,3	6,0	2,7	19,000	0,186
Ui-SBL	-13,7	12,3	1,2	-2,0	2,8	0,3	28,000	0,711
Ui-Tvert.	-18,1	16,8	-0,6	1,8	8,7	5,5	14,000	0,064
Lia-SBL	-13,0	14,5	1,5	0,2	9,3	3,6	18,000	0,153
Lia-Tvert.	-22,8	23,1	-0,3	-6,9	5,5	0,0	31,000	0,958
Li-SBL	-13,5	13,5	1,7	0,3	5,2	2,3	25,000	0,491
Li-Tvert.	-18,5	17,2	-0,7	-4,9	6,3	-0,5	30,000	0,874
U1a-SBL	-6,2	7,1	0,1	-0,1	4,1	1,9	23,000	0,368
U1a-Tvert.	-12,8	10,9	-0,8	-0,4	9,6	4,0	14,000	0,064
U1-SBL	-6,1	7,1	0,5	0,0	6,4	3,1	18,000	0,153
U1-Tvert.	-15,8	15,4	-0,6	2,0	13,7	6,8	13,000	0,051
L1a-SBL	-5,8	8,2	0,3	2,7	6,5	4,5	9,000	0,017*
L1a-Tvert.	-20,1	24,6	1,8	-4,6	5,9	-0,2	23,000	0,368
L1-SBL	-8,0	9,9	0,9	1,4	6,1	3,1	14,000	0,064
L1-Tvert.	-17,2	19,1	1,5	-2,6	7,5	-0,9	28,000	0,711
Üst Molar/SBL	-10,3	11,7	0,7	-1,0	20,7	8,3	16,000	0,101
Alt Molar/SBL	-15,0	14,1	-4,2	-10,7	4,9	1,1	19,000	0,186
Üst Kesici/SBL	-12,3	13,9	0,0	1,7	11,7	6,1	11,000	0,030*
Alt Kesici/SBL	-15,6	12,2	1,7	-4,1	8,2	2,5	24,0	0,427
Overjet	-0,9	1,4	-0,3	2,4	8,0	5,6	0,000	0,001*
Overbite	-0,9	1,9	0,2	-8,1	1,1	-2,0	19,000	0,186
Wits Değeri	-2,7	2,6	-0,8	1,6	9,6	4,8	3,000	0,003*
Yumuşak Doku Ölçümleri								
Prn-Tvert.	-12,5	10,9	0,2	0,3	8,2	3,6	21,000	0,266
UL-Tvert.	-19,2	18,3	0,5	-0,8	9,1	2,4	23,000	0,368
LL-Tvert.	-20,4	19,5	2,0	-4,8	9,1	-0,6	29,000	0,049*
Pog'-Tvert.	-21,6	26,3	1,1	-3,6	9,4	-1,0	28,000	0,711
Nazo-labial Aç	-6,9	17,3	-1	-6,7	14,0	-0,2	23,000	0,368
Mento-labial Aç	-6,8	4,2	-2,8	-20,5	11,3	2,3	23,000	0,368

*:p<0,05

3.1. Maksilla ve Mandibulanın Açısal Sagittal İlişkisini Değerlendirilen Ölçüm Bulguları

SNA

SNA açısı ölçümünde tedavi dönemleri arasındaki farklılıklar değerlendirildiğinde; MMPS grubunda T1-T2 arasındaki $0,2^{\circ}$ 'lik artışın istatistik olarak anlamlı olmadığı (Çizelge 3.3); T2-T3'deki 2° ve T1-T3'deki $2,2^{\circ}$ 'lik artışın ise istatistik olarak anlamlı olduğu bulunmuştur (Çizelge 3.4, 3.5).

Yüz maskesi grubunda SNA açısındaki $1,8^{\circ}$ 'lik artışın istatistik olarak anlamlı olduğu (Çizelge 3.6); Kontrol grubundaki $0,2^{\circ}$ 'lik azalmanın ise istatistik olarak anlamlı olmadığı bulunmuştur (Çizelge 3.7).

SNA parametresinde oluşan farklılık gruplar arasında değerlendirildiğinde; MMPS grubu ve Yüz maskesi grubu karşılaştırılmasının istatistik olarak anlamlı olmadığı (Çizelge 3.8); ancak Yüz maskesi grubu Kontrol grubu ile ve MMPS grubu Kontrol grubu ile karşılaştırıldığında ise istatistik olarak anlamlı olduğu bulunmuştur (Çizelge 3.9-3.10).

SNB

SNB açısı ölçümünde tedavi dönemleri arasındaki farklılıklar değerlendirildiğinde; MMPS grubunda T1-T2 arasındaki $1,6^{\circ}$ 'lik azalmanın istatistik olarak anlamlı olduğu (Çizelge 3.3), T2-T3 dönemindeki $0,7^{\circ}$ 'lik azalmanın istatistik olarak anlamlı olmadığı (Çizelge 3.4) ve T1-T3 dönemindeki $2,3^{\circ}$ 'lik azalmanın ise istatistik olarak anlamlı olduğu bulunmuştur (Çizelge 3.5).

Yüz maskesi grubunda SNB açısındaki $0,9^{\circ}$ 'lik azalma (Çizelge 3.6) ve Kontrol grubundaki $0,2^{\circ}$ 'lik artışın (Çizelge 3.7) istatistik olarak anlamlı olmadığı bulunmuştur.

SNB parametresinde oluşan farklılık gruplar arasında değerlendirildiğinde; MMPS grubu ile Yüz maskesi karşılaştırıldığında (Çizelge 3.8) ve Yüz maskesi grubu ile Kontrol grubu karşılaştırıldığında sonucun istatistik olarak anlamlı olmadığı bulunurken (Çizelge 3.10), MMPS grubu ile Kontrol grubu karşılaştırıldığında ise istatistik olarak anlamlı olduğu bulunmuştur (Çizelge 3.9).

ANB

ANB açısı ölçümünde tedavi dönemleri arasındaki farklılıklar değerlendirildiğinde; MMPS grubunda 3 tedavi dönemindeki (T1-T2, T2-T3, T1-T3) sırasıyla 1,8°; 2,7° ve 4,5°'lik artışın istatistik olarak anlamlı olduğu bulunmuştur (Çizelge 3.3-3.5).

Yüz maskesi grubunda ANB açısındaki 2,6°'lik artışın istatistik olarak anlamlı olduğu bulunurken (Çizelge 3.6); Kontrol grubunda 0,4°'lik bir azalmanın istatistik olarak anlamlı olmadığı bulunmuştur (Çizelge 3.7).

(ANB) açısı parametresi MMPS grubu-Yüz maskesi grubu (Çizelge 3.8), MMPS grubu - Kontrol grubu (Çizelge 3.9) ve Yüz maskesi grubu - Kontrol grubu (Çizelge 3.10) ile karşılaştırıldığında sonucun istatistik olarak anlamlı olduğu bulunmuştur.

3.2. Maksilla ve Mandibulanın Lineer Sagittal İlişkisini Değerlendirilen Ölçüm Bulguları

A-Tvert.

A-Tvert. ölçümünde tedavi dönemleri arasındaki farklılıklar değerlendirildiğinde; MMPS grubunda T1-T2 döneminde 0,7 mm'lik ve T2-T3 döneminde 1,2 mm'lik artış istatistik olarak anlamlı bulunmazken (Çizelge 3.3, 3.4), toplam tedavi süresindeki (T1-T3) 1,9 mm'lik artış istatistik olarak anlamlı bulunmuştur (Çizelge 3.5).

Yüz maskesi grubunda A-Tvert. mesafesindeki 2,8 mm'lik artış (Çizelge 3.6) istatistik olarak anlamlı bulunurken, Kontrol grubundaki 0,3 mm'lik artışın istatistik olarak anlamlı olmadığı bulunmuştur (Çizelge 3.7).

MMPS grubu - Yüz maskesi grubu, MMPS grubu - Kontrol grubu ve Yüz maskesi grubu - Kontrol grubu karşılaştırmalarında; A-Tvert. mesafesinde oluşan farklılığın istatistik olarak anlamlı olmadığı bulunmuştur (Çizelge 3.8-3.9-3.10).

B-Tvert.

B-Tvert. ölçümünde tedavi dönemleri arasındaki farklılıklar değerlendirildiğinde; MMPS grubunda T1-T2 döneminde 2,4 mm'lik (Çizelge 3.3) ve T2-T3 (Çizelge 3.4) döneminde 2,8 mm'lik azalma istatistik olarak anlamlı bulunmazken, toplam tedavi süresindeki (T1-T3) 5,2 mm'lik azalma istatistik olarak anlamlı bulunmuştur (Çizelge 3.5).

Yüz maskesi grubunda B-Tvert. mesafesindeki 1,1 mm'lik azalma (Çizelge 3.6) ile Kontrol grubundaki 1,1 mm'lik artışın (Çizelge 3.7) istatistik olarak anlamlı olmadığı bulunmuştur.

B-Tvert. parametresinde oluşan farklılık gruplar arasında değerlendirildiğinde; MMPS grubu ile Yüz maskesi grubuyla karşılaştırıldığında (Çizelge 3.8) ve MMPS grubu ile Kontrol grubu karşılaştırıldığında (Çizelge 3.9) sonucun istatistik olarak anlamlı olduğu bulunurken, MMPS grubu ile Kontrol grubu karşılaştırıldığında ise istatistik olarak anlamlı olmadığı bulunmuştur (Çizelge 3.10).

Pr-Tvert.

Pr-Tvert. mesafesi ölçümünde tedavi dönemleri arasındaki farklılıklar değerlendirildiğinde; MMPS grubunda 3 tedavi dönemindeki (T1-T2, T2-T3, T1-T3) sırasıyla 0,9 mm; 0,9 mm ve 1,8 mm'lik artışın istatistik olarak anlamlı olmadığı bulunmuştur (Çizelge 3.3-3.5).

Yüz maskesi grubunda Pr-Tvert. mesafesindeki 4,1 mm'lik artış (Çizelge 3.6) istatistik olarak anlamlı bulunurken, Kontrol grubundaki 0,4 mm'lik azalmanın istatistik olarak anlamlı olmadığı bulunmuştur (Çizelge 3.7).

Pr-Tvert. parametresinde oluşan farklılık MMPS grubu Yüz maskesi grubuyla (Çizelge 3.8) ve Yüz maskesi grubu Kontrol grubuyla (Çizelge 3.10) karşılaştırıldığında sonucun istatistik olarak anlamlı olduğu bulunurken, MMPS grubu - Kontrol grubu (Çizelge 3.9) karşılaştırıldığında ise sonucun istatistik olarak anlamlı olduğu bulunmuştur.

Id-Tvert.

Id-Tvert. mesafesi ölçümünde tedavi dönemleri arasındaki farklılıklar değerlendirildiğinde; MMPS grubunda 3 tedavi dönemindeki (T1-T2, T2-T3, T1-T3) sırasıyla 1,6 mm; 2 mm ve 3,6 mm'lik azalmanın istatistik olarak anlamlı olmadığı bulunmuştur (Çizelge 3.3-3.5).

Yüz maskesi grubunda Id-Tvert. mesafesindeki 0,1 mm'lik (Çizelge 3.6), Kontrol grubunda 0,7 mm'lik artışın istatistik olarak anlamlı olmadığı bulunmuştur (Çizelge 3.7).

MMPS grubu - Yüz maskesi grubu, MMPS grubu - Kontrol grubu ve Yüz maskesi grubu - Kontrol grubu karşılaştırmalarında; Id-Tvert. mesafesinde oluşan farklılığın istatistik olarak anlamlı olmadığı bulunmuştur (Çizelge 3.8-3.9-3.10).

Pog-Tvert.

Pog-Tvert. ölçümünde tedavi dönemleri arasındaki farklılıklar değerlendirildiğinde; MMPS grubunda T1-T2 döneminde 2,7 mm'lik (Çizelge 3.3) ve T2-T3 (Çizelge 3.4) döneminde 2,5 mm'lik azalma istatistik olarak anlamlı bulunmazken, toplam tedavi süresindeki (T1-T3) 5,2 mm'lik azalma istatistik olarak anlamlı bulunmuştur (Çizelge 3.5).

Yüz maskesi grubunda Pog-Tvert. mesafesindeki 1 mm'lik azalma (Çizelge 3.6) ile Kontrol grubundaki 2 mm'lik artışın (Çizelge 3.7) istatistik olarak anlamlı olmadığı bulunmuştur.

Pog-Tvert. parametresinde oluşan farklılık MMPS grubu Yüz maskesi grubuyla (Çizelge 3.8) karşılaştırıldığında istatistik olarak anlamlı olduğu bulunurken, MMPS grubu Kontrol grubu (Çizelge 3.9) ve Yüz maskesi grubu Kontrol grubuyla (Çizelge 3.10) karşılaştırıldığında ise sonucun istatistik olarak anlamlı olmadığı bulunmuştur.

Go-Tvert.

Go-Tvert. ölçümünde tedavi dönemleri arasındaki farklılıklar değerlendirildiğinde; MMPS grubunda T1-T2 döneminde 1,3 mm'lik (Çizelge 3.3) ve T2-T3 (Çizelge 3.4) dönemindeki 2,6 mm'lik artış istatistik olarak anlamlı bulunmazken, toplam tedavi süresindeki (T1-T3) 3,9 mm'lik artış istatistik olarak anlamlı bulunmuştur (Çizelge 3.5).

Yüz maskesi grubunda Go-Tvert. mesafesindeki, 0,5 mm (Çizelge 3.6) ve Kontrol grubundaki 3,3 mm'lik (Çizelge 3.7) artışın istatistik olarak anlamlı olmadığı bulunmuştur.

Go-Tvert. parametresinde oluşan farklılık MMPS grubu Yüz maskesi grubuyla (Çizelge 3.8) karşılaştırıldığında istatistik olarak anlamlı olduğu bulunurken, MMPS grubu Kontrol grubu (Çizelge 3.9) ve Yüz maskesi grubu Kontrol grubuyla (Çizelge 3.10) karşılaştırıldığında ise sonucun istatistik olarak anlamlı olmadığı bulunmuştur.

3.3. Mandibular Boyutu Değerlendiren Lineer Ölçüm Bulguları

Co-Pog

Co-Pog uzunluğu ölçümünde tedavi dönemleri arasındaki farklılıklar değerlendirildiğinde; MMPS grubunda 3 tedavi dönemindeki (T1-T2, T2-T3, T1-T3)

sırasıyla 1,3 mm; 0,9 mm ve 2,2 mm’lik artışın istatistik olarak anlamlı olmadığı bulunmuştur (Çizelge 3.3-3.5).

Yüz maskesi grubunda Co-Pog uzunluğundaki 3,4 mm’lik artış (Çizelge 3.6) istatistik olarak anlamlı bulunurken, Kontrol grubundaki 1,9 mm’lik artışın istatistik olarak anlamlı olmadığı bulunmuştur (Çizelge 3.7).

MMPS grubu- Yüz maskesi grubu, MMPS grubu- Kontrol grubu ve Yüz maskesi grubu- Kontrol grubu karşılaştırmalarında; Co-Pog mesafesinde oluşan farklılığın istatistik olarak anlamlı olmadığı bulunmuştur (Çizelge 3.8-3.9-3.10).

Co-Go

Co-Pog uzunluğu ölçümünde tedavi dönemleri arasındaki farklılıklar değerlendirildiğinde; MMPS grubunda 3 tedavi dönemindeki (T1-T2, T2-T3, T1-T3) sırasıyla 1,6 mm, 0,2 mm ve 1,8 mm’lik artışın istatistik olarak anlamlı olmadığı bulunmuştur (Çizelge 3.3-3.5).

Yüz maskesi grubunda toplam tedavi süresinde Co-Go uzunluğundaki 2,9 mm’lik artışın istatistik olarak anlamlı olduğu bulunurken (Çizelge 3.6), Kontrol grubunda görülen 2,8 mm’lik artış istatistik olarak anlamlı olmadığı bulunmuştur (Çizelge 3.7).

MMPS grubu- Yüz maskesi grubu, MMPS grubu- Kontrol grubu ve Yüz maskesi grubu- Kontrol grubu karşılaştırmalarında; Co-Pog mesafesinde oluşan farklılığın istatistik olarak anlamlı olmadığı bulunmuştur (Çizelge 3.8-3.9-3.10).

Go-Pog

Go-Pog ölçümünde tedavi dönemleri arasındaki farklılıklar değerlendirildiğinde; MMPS grubunda T1-T2 döneminde 0,6 mm’lik (Çizelge 3.3) ve T2-T3 döneminde 0,2 mm’lik (Çizelge 3.4) artış istatistik olarak anlamlı bulunmazken, toplam tedavi süresindeki (T1-T3) 0,8 mm’lik artış istatistik olarak anlamlı bulunmuştur (Çizelge 3.5).

Yüz maskesi grubunda toplam tedavi süresinde Go-Pog uzunluğundaki 2 mm'lik artışın istatistik olarak anlamlı olduğu bulunurken (Çizelge 3.6), Kontrol grubunda görülen 1,4 mm'lik artışın ise istatistik olarak anlamlı olmadığı bulunmuştur (Çizelge 3.7).

Go-Pog uzunluğunda oluşan farklılık MMPS grubu Yüz maskesi grubuyla (Çizelge 3.8) karşılaştırıldığında istatistik olarak anlamlı olduğu bulunurken, MMPS grubu Kontrol grubu (Çizelge 3.9) ve Yüz maskesi grubu Kontrol grubuyla (Çizelge 3.10) karşılaştırıldığında ise sonucun istatistik olarak anlamlı olmadığı bulunmuştur.

3.4. Kranial Taban Açısını Değerlendiren Ölçüm Bulguları

Ba-T-Tvert.

Ba-T-Tvert. ölçümünde tedavi dönemleri arasındaki farklılıklar değerlendirildiğinde; MMPS grubunda T1-T2 dönemindeki 0,5°'lik azalma (Çizelge 3.3), T2-T3 döneminde 0,8°'lik artış (Çizelge 3.4) ve toplam tedavi süresindeki (T1-T3) 0,3°'lik artmanın istatistik olarak anlamlı olmadığı bulunmuştur (Çizelge 3.5).

Yüz maskesi grubunda Ba-T-Tvert. açısındaki, 0,9°'lik artış (Çizelge 3.6) ve Kontrol grubundaki 0,3°'lik azalmanın (Çizelge 3.7) istatistik olarak anlamlı olmadığı bulunmuştur.

MMPS grubu - Yüz maskesi grubu, MMPS grubu - Kontrol grubu ve Yüz maskesi grubu - Kontrol grubu karşılaştırmalarında; Ba-T-Tvert. açısında oluşan farklılığın istatistik olarak anlamlı olmadığı bulunmuştur (Çizelge 3.8-3.9-3.10).

Ar-T-Tvert.

Ar-T-Tvert. ölçümünde tedavi dönemleri arasındaki farklılıklar değerlendirildiğinde; MMPS grubunda T1-T2 dönemindeki $0,7^{\circ}$ 'lik azalma (Çizelge 3.3), T2-T3 döneminde $1,3^{\circ}$ lik artış (Çizelge 3.4) ve toplam tedavi süresindeki (T1-T3) $0,6^{\circ}$ 'lik artmanın istatistik olarak anlamlı olmadığı bulunmuştur (Çizelge 3.5).

Yüz maskesi grubunda Ar-T-Tvert. açısındaki, $0,3^{\circ}$ 'lik (Çizelge 3.6) ve Kontrol grubundaki $0,5^{\circ}$ 'lik azalmanın (Çizelge 3.7) istatistik olarak anlamlı olmadığı bulunmuştur.

MMPS grubu - Yüz maskesi grubu, MMPS grubu - Kontrol grubu ve Yüz maskesi grubu - Kontrol grubu karşılaştırmalarında; Ar-T-Tvert. açısında oluşan farklılığın istatistik olarak anlamlı olmadığı bulunmuştur (Çizelge 3.8-3.9-3.10).

3.5. Maksilla ve Mandibulanın Kafa Kaidesine Göre Açısal Vertikal İlişkisini Değerlendiren Ölçüm Bulguları

(FH/ML)

FH/ML açısı ölçümünde tedavi dönemleri arasındaki farklılıklar değerlendirildiğinde; MMPS grubunda T1-T2 arasındaki $2,3^{\circ}$ 'lik (Çizelge 3.3), T2-T3 arasında ise $0,6^{\circ}$ 'lik artışın (Çizelge 3.4) istatistik olarak anlamlı olmadığı bulunurken, toplam tedavi süresindeki (T1-T3) $2,9^{\circ}$ 'lik artışın ise istatistik olarak anlamlı olduğu bulunmuştur (Çizelge 3.5).

Yüz maskesi grubunda FH/ML açısındaki 2° 'lik artış (Çizelge 3.6) ile Kontrol grubundaki $0,1^{\circ}$ 'lik azalmanın istatistik olarak anlamlı olmadığı bulunmuştur (Çizelge 3.7).

FH/ML açısında oluşan farklılık gruplar arasında değerlendirildiğinde; MMPS grubu ve Yüz maskesi grubu (Çizelge 3.8) ve Yüz maskesi - Kontrol grubu (Çizelge 3.10) karşılaştırmalarının istatistik olarak anlamlı olmadığı; ancak MMPS grubu Kontrol

grubu ile karşılaştırıldığında ise istatistik olarak anlamlı olduğu bulunmuştur (Çizelge 3.9).

ML-SBL

ML-SBL ölçümünde tedavi dönemleri arasındaki farklılıklar değerlendirildiğinde; MMPS grubunda T1-T2 dönemindeki 2,2°'lik artış (Çizelge 3.3) istatistik olarak anlamlı bulunurken, T2-T3 dönemindeki 1,6°'lik artış (Çizelge 3.4) istatistik olarak anlamlı bulunmamıştır. Toplam tedavi süresindeki (T1-T3) 3,8°'lik artmanın istatistik olarak anlamlı olmadığı bulunmuştur (Çizelge 3.5).

Yüz maskesi grubunda ML/SBL açısındaki 0,7°'lik artış (Çizelge 3.6) ile Kontrol grubundaki 1,2°'lik artışın istatistik olarak anlamlı olmadığı bulunmuştur (Çizelge 3.7).

ML/SBL parametresinde oluşan farklılık MMPS grubu Yüz maskesi grubuyla (Çizelge 3.8) karşılaştırıldığında istatistik olarak anlamlı olduğu bulunurken, MMPS grubu Kontrol grubu (Çizelge 3.9) ve Yüz maskesi grubu Kontrol grubuyla (Çizelge 3.10) karşılaştırıldığında ise sonucun istatistik olarak anlamlı olmadığı bulunmuştur.

NL-SBL

NL-SBL ölçümünde tedavi dönemleri arasındaki farklılıklar değerlendirildiğinde; MMPS grubunda T1-T2 döneminde 0,7°'lik azalma (Çizelge 3.3), T2-T3 döneminde 0,4°'lik artma (Çizelge 3.4) ve toplam tedavi süresindeki (T1-T3) 0,3°'lik azalmanın (Çizelge 3.5) istatistik olarak anlamlı olmadığı bulunmuştur.

Yüz maskesi grubunda NL/SBL açısındaki 1°'lik azalmanın istatistik olarak anlamlı olduğu bulunurken (Çizelge 3.6); Kontrol grubundaki 0,3°'lik artmanın istatistik olarak anlamlı olmadığı bulunmuştur (Çizelge 3.7).

MMPS grubu - Yüz maskesi grubu, MMPS grubu - Kontrol grubu ve Yüz maskesi grubu - Kontrol grubu karşılaştırmalarında; NL-SBL açısında oluşan farklılığın istatistik olarak anlamlı olmadığı bulunmuştur (Çizelge 3.8-3.9-3.10).

NL-ML

NL-ML ölçümünde tedavi dönemleri arasındaki farklılıklar değerlendirildiğinde; MMPS grubunda T1-T2 döneminde 2,8°'lik artışın istatistik olarak anlamlı olduğu (Çizelge 3.3); T2-T3 döneminde 1,4°'lik artışın istatistik olarak anlamlı olmadığı (Çizelge 3.4) ve toplam tedavi süresindeki (T1-T3) 4,2°'lik artışın istatistik olarak anlamlı olduğu bulunmuştur (Çizelge 3.5).

Yüz maskesi ve Kontrol gruplarında NL/ML açısındaki 1°'lik artışın istatistik olarak anlamlı olmadığı bulunmuştur (Çizelge 3.6, 3.7).

NL/ML parametresinde oluşan farklılık MMPS grubu Yüz maskesi grubu (Çizelge 3.8) ve MMPS grubu Kontrol grubuyla (Çizelge 3.9) karşılaştırıldığında istatistik olarak anlamlı olduğu bulunurken, Yüz maskesi grubu Kontrol grubuyla (Çizelge 3.10) karşılaştırıldığında ise sonucun istatistik olarak anlamlı olmadığı bulunmuştur.

Fasial Eksen Açısı

Fasial Eksen Açısı ölçümünde tedavi dönemleri arasındaki farklılıklar değerlendirildiğinde; MMPS grubunda T1-T2 dönemindeki 2,3°'lik azalmanın istatistik olarak anlamlı olduğu bulunurken (Çizelge 3.3); T2-T3 dönemindeki 0,8°'lik azalmanın istatistik olarak anlamlı olmadığı (Çizelge 3.4) ve toplam tedavi süresindeki (T1-T3) 3,1°'lik azalmanın istatistik olarak anlamlı olduğu bulunmuştur (Çizelge 3.5).

Fasial Eksen Açısının Yüz maskesi grubundaki 2,2°'lik azalmasının istatistik olarak anlamlı olduğu bulunurken (Çizelge 3.6), Kontrol grubundaki 1,1°'lik azalmanın ise istatistik olarak anlamlı olmadığı bulunmuştur (Çizelge 3.7).

Fasial eksen Açısı parametresinde oluşan farklılık MMPS grubu Kontrol grubu karşılaştırılmasında istatistik olarak anlamlı bulunurken (Çizelge 3.9), MMPS grubu Yüz maskesi grubu (Çizelge 3.8) ve Yüz maskesi grubu Kontrol grubu (Çizelge 3.10) karşılaştırılmalarında ise istatistik olarak anlamlı olmadığı bulunmuştur.

Gonial Açı

Gonial Açı ölçümünde tedavi dönemleri arasındaki farklılıklar değerlendirildiğinde; MMPS grubunda T1-T2, T2-T3 ve toplam tedavi süresi (T1-T3) arasındaki sırayla; 0,5°, 0,6° ve 1,1°'lik azalmanın istatistik olarak anlamlı olmadığı bulunmuştur (Çizelge 3.3-3.5).

Gonial Açının Yüz maskesi grubunda 1,2°'lik (Çizelge 3.6), Kontrol grubunda ise 0,5°'lik azalmasının (Çizelge 3.7) istatistik olarak anlamlı olmadığı bulunmuştur.

MMPS grubu - Yüz maskesi grubu, MMPS grubu - Kontrol grubu ve Yüz maskesi grubu - Kontrol grubu karşılaştırmalarında; Gonial Açıda oluşan farklılığın istatistik olarak anlamlı olmadığı bulunmuştur (Çizelge 3.8-3.9-3.10).

3.6. Mandibular Ramus ve Kondil İlişisini Değerlendiren Açısal Ölçüm Bulguları

Ar-Go/Tvert.

Ar-Go/Tvert. ölçümünde tedavi dönemleri arasındaki farklılıklar değerlendirildiğinde; MMPS grubunda T1-T2 ve T2-T3 arasındaki sırasıyla 1,9° ve 2,3°'lik azalmanın istatistik olarak anlamlı olmadığı bulunurken (Çizelge 3.3, 3.4), toplam tedavi süresindeki (T1-T3) 4,2°'lik azalmanın ise istatistik olarak anlamlı olduğu bulunmuştur (Çizelge 3.5).

Ar-Go/Tvert. açısının Yüz maskesi grubunda 1,3° azalması (Çizelge 3.6) ve Kontrol grubunda 0,2° artmasının istatistik olarak anlamlı olmadığı bulunmuştur (Çizelge 3.7).

MMPS grubu - Yüz maskesi grubu, MMPS grubu - Kontrol grubu ve Yüz maskesi grubu - Kontrol grubu karşılaştırmalarında; Ar-Go/Tvert. açısında oluşan farklılığın istatistik olarak anlamlı olmadığı bulunmuştur (Çizelge 3.8-3.9-3.10).

Kondil Ekseni/Tvert.

Kondil Ekseni/Tvert. ölçümünde tedavi dönemleri arasındaki farklılıklar değerlendirildiğinde; MMPS grubunda T1-T2’de görülen 1,4°’lik azalma ile T1-T2’deki 2,2° ve toplam tedavi süresindeki (T1-T3) 4,6°’lik azalmanın istatistik olarak anlamlı olmadığı bulunmuştur (Çizelge 3.3- 3.5).

Kondil Ekseni/Tvert. açısının Yüz maskesi grubunda 1,4° azalması (Çizelge 3.6) ve Kontrol grubunda ise 3,5° artmasının (Çizelge 3.7) istatistik olarak anlamlı olmadığı bulunmuştur.

MMPS grubu - Yüz maskesi grubu, MMPS grubu - Kontrol grubu ve Yüz maskesi grubu - Kontrol grubu karşılaştırmalarında; Kondil Ekseni/Tvert. açısında oluşan farklılığın istatistik olarak anlamlı olmadığı bulunmuştur (Çizelge 3.8-3.9-3.10).

Kondil Ekseni/ML

Kondil Ekseni/ML ölçümünde tedavi dönemleri arasındaki farklılıklar değerlendirildiğinde; MMPS grubunda T1-T2’de görülen 3,8°’lik artış (Çizelge 3.3), T2-T3’de görülen 0,9°’lik azalma (Çizelge 3.4) ve toplam tedavi süresindeki (T1-T3) 2,9°’lik artışın istatistik olarak anlamlı olmadığı bulunmuştur (Çizelge 3.5)

Kondil Ekseni/ML açısının, Yüz maskesi grubunda 1°’lik azalması (Çizelge 3.6) ve Kontrol grubunda 1,7°’lik artışının (Çizelge 3.7) istatistik olarak anlamlı olmadığı bulunmuştur.

MMPS grubu - Yüz maskesi grubu, MMPS grubu - Kontrol grubu ve Yüz maskesi grubu - Kontrol grubu karşılaştırmalarında; Kondil Ekseni/ML açısında oluşan farklılığın istatistik olarak anlamlı olmadığı bulunmuştur (Çizelge 3.8-3.9-3.10).

3.7. Sagittal ve Vertikal Yönde Maksiller ve Mandibular Dental İlişkiyi Değerlendiren Lineer Ölçüm Bulguları

Ui-SBL

Ui-SBL ölçümünde tedavi dönemleri arasındaki farklılıklar değerlendirildiğinde; MMPS grubunda T1-T2; T2-T3 ve T1-T3 dönemlerinde sırasıyla 0,2 mm, 1 mm ve 1,2 mm'lik artışın istatistik olarak anlamlı olmadığı bulunmuştur (Çizelge 3.3- 3.5).

Ui-SBL parametresinin Yüz maskesi grubunda 0,3 mm (Çizelge 3.6) ve Kontrol grubunda 1,2 mm'lik artışının (Çizelge 3.7) istatistik olarak anlamlı olmadığı bulunmuştur.

MMPS grubu - Yüz maskesi grubu, MMPS grubu - Kontrol grubu ve Yüz maskesi grubu - Kontrol grubu karşılaştırmalarında; Ui-SBL mesafesinde oluşan farklılığın istatistik olarak anlamlı olmadığı bulunmuştur (Çizelge 3.8-3.9-3.10).

Ui-Tvert.

Ui-Tvert. ölçümünde tedavi dönemleri arasındaki farklılıklar değerlendirildiğinde; MMPS grubunda T1-T2'deki 1,4 mm'lik artışın istatistik olarak anlamlı olmadığı bulunurken (Çizelge 3.3); T2-T3 ve T1-T3 dönemlerinde sırasıyla; 1,6 mm ve 3,0 mm'lik artışın istatistik olarak anlamlı olduğu bulunmuştur (Çizelge 3.4, 3.5).

Ui-Tvert. parametresinin Yüz maskesi grubunda 5,5 mm artmasının istatistik olarak anlamlı olduğu bulunurken (Çizelge 3.6); Kontrol grubunda 0,6 mm azalmasının ise istatistik olarak anlamlı olmadığı bulunmuştur (Çizelge 3.7).

MMPS grubu - Yüz maskesi grubu, MMPS grubu - Kontrol grubu ve Yüz maskesi grubu - Kontrol grubu karşılaştırmalarında; Ui-Tvert. mesafesinde oluşan farklılığın istatistik olarak anlamlı olmadığı bulunmuştur (Çizelge 3.8-3.9-3.10).

Uia-SBL

Uia-SBL ölçümünde tedavi dönemleri arasındaki farklılıklar değerlendirildiğinde; MMPS grubunda T1-T2'deki 0,8 mm'lik azalmanın istatistik olarak anlamlı olmadığı bulunurken (Çizelge 3.3); T2-T3'deki 0,9 mm'lik artış (Çizelge 3.4) ile toplam tedavi süresindeki (T1-T3) 0,1 mm'lik artışın (Çizelge 3.5) istatistik olarak anlamlı olmadığı bulunmuştur.

Uia-SBL mesafesinin, Yüz maskesi grubunda 0,6 mm (Çizelge 3.6) ve Kontrol grubunda 1,2 mm'lik artışın (Çizelge 3.7) istatistik olarak anlamlı olmadığı bulunmuştur.

MMPS grubu - Yüz maskesi grubu, MMPS grubu - Kontrol grubu ve Yüz maskesi grubu - Kontrol grubu karşılaştırmalarında; Uia-SBL mesafesinde oluşan farklılığın istatistik olarak anlamlı olmadığı bulunmuştur (Çizelge 3.8-3.9-3.10).

Uia-Tvert.

Uia-Tvert. ölçümünde tedavi dönemleri arasındaki farklılıklar değerlendirildiğinde; MMPS grubunda, T1-T2'deki 0,1 mm'lik azalma (Çizelge 3.3) ile; T2-T3 ve T1-T3'deki sırasıyla 1,3 mm ve 1,2 mm'lik artışın istatistik olarak anlamlı olmadığı bulunmuştur (Çizelge 3.4, 3.5).

Uia-Tvert. mesafesinin, Yüz maskesi grubunda 2,7 mm artması (Çizelge 3.6) ve Kontrol grubunda 0,6 mm azalmasının (Çizelge 3.7) istatistik olarak anlamlı olmadığı bulunmuştur.

MMPS grubu - Yüz maskesi grubu, MMPS grubu - Kontrol grubu ve Yüz maskesi grubu - Kontrol grubu karşılaştırmalarında; Uia-Tvert. mesafesinde oluşan farklılığın istatistik olarak anlamlı olmadığı bulunmuştur (Çizelge 3.8-3.9-3.10).

Li-SBL

Li-SBL ölçümünde tedavi dönemleri arasındaki farklılıklar değerlendirildiğinde; MMPS grubunda T1-T2'deki 3,6 mm'lik artışın istatistik olarak anlamlı olduğu (Çizelge 3.3); T2-T3'deki 0,6 mm'lik artışın istatistik olarak anlamlı olmadığı (Çizelge 3.4) ve toplam tedavi süresindeki (T1-T3) 4,2 mm'lik artışın (Çizelge 3.5) istatistik olarak anlamlı olduğu bulunmuştur.

Li-SBL mesafesinin Yüz maskesi grubundaki 2,3 mm'lik artışının istatistik olarak anlamlı olduğu (Çizelge 3.6); Kontrol grubundaki 1,7 mm'lik artışının ise istatistik olarak anlamlı olmadığı bulunmuştur (Çizelge 3.7).

MMPS grubu - Yüz maskesi grubu, MMPS grubu - Kontrol grubu ve Yüz maskesi grubu - Kontrol grubu karşılaştırmalarında; Li-SBL mesafesinde oluşan farklılığın istatistik olarak anlamlı olmadığı bulunmuştur (Çizelge 3.8-3.9-3.10).

Li-Tvert.

Li-Tvert. ölçümünde tedavi dönemleri arasındaki farklılıklar değerlendirildiğinde; MMPS grubunda T1-T2 ve T1-T3 dönemlerinde sırasıyla 0,9 mm ve 4,1 mm'lik azalmanın istatistik olarak anlamlı olmadığı bulunurken (Çizelge 3.3, 3.5); T2-T3'deki 3,2 mm'lik azalmanın istatistik olarak anlamlı olduğu bulunmuştur (Çizelge 3.4).

Li-Tvert. mesafesinin Yüz maskesi grubundaki 0,5 mm (Çizelge 3.6), Kontrol grubunda ise 0,7 mm azalmasının (Çizelge 3.7) istatistik olarak anlamlı olmadığı bulunmuştur.

MMPS grubu - Yüz maskesi grubu, MMPS grubu - Kontrol grubu ve Yüz maskesi grubu - Kontrol grubu karşılaştırmalarında; Li-Tvert. mesafesinde oluşan farklılığın istatistik olarak anlamlı olmadığı bulunmuştur (Çizelge 3.8-3.9-3.10).

Lia-SBL

Lia-SBL ölçümünde tedavi dönemleri arasındaki farklılıklar değerlendirildiğinde; MMPS grubunda, T1-T2'deki 2,6 mm artışın (Çizelge 3.3) istatistik olarak anlamlı olduğu, T2-T3 dönemindeki 0,6 mm'lik artışın (Çizelge 3.4) istatistik olarak anlamlı olmadığı, tüm tedavi süresi (T1-T3)'nde görülen 3,2 mm'lik artışın ise istatistik olarak anlamlı olduğu bulunmuştur (Çizelge 3.5).

Lia-SBL mesafesinin, Yüz maskesi grubundaki 3,6 mm artışının istatistik olarak anlamlı olduğu bulunurken (Çizelge 3.6); Kontrol grubundaki 1,5 mm artışının istatistik olarak anlamlı olmadığı bulunmuştur (Çizelge 3.7).

MMPS grubu - Yüz maskesi grubu, MMPS grubu - Kontrol grubu ve Yüz maskesi grubu - Kontrol grubu karşılaştırmalarında; Lia-SBL mesafesinde oluşan farklılığın istatistik olarak anlamlı olmadığı bulunmuştur (Çizelge 3.8-3.9-3.10).

Lia-Tvert.

Lia-Tvert. ölçümünde tedavi dönemleri arasındaki farklılıklar değerlendirildiğinde; MMPS grubunda T1-T2; T2-T3 ve T1-T3'deki sırasıyla 2,2 mm, 2,1 mm ve 4,3 mm'lik azalmanın istatistik olarak anlamlı olmadığı bulunmuştur (Çizelge 3.3- 3.5).

Lia-Tvert. mesafesinde tedavi süresi boyunca (T1-T3) Yüz maskesi grubunda değişim görülmezken (Çizelge 3.6), Kontrol grubundaki 0,3 mm azalmanın istatistik olarak anlamlı olmadığı bulunmuştur (Çizelge 3.7).

MMPS grubu - Yüz maskesi grubu, MMPS grubu - Kontrol grubu ve Yüz maskesi grubu - Kontrol grubu karşılaştırmalarında; Lia-Tvert. mesafesinde oluşan farklılığın istatistik olarak anlamlı olmadığı bulunmuştur (Çizelge 3.8-3.9-3.10).

U1-SBL

U1-SBL ölçümünde tedavi dönemleri arasındaki farklılıklar değerlendirildiğinde; MMPS grubunda, T1-T2'de 0,7 mm artış istatistik olarak anlamlı bulunurken

(Çizelge 3.3), T2-T3 dönemindeki 1,2 mm artışın istatistik olarak anlamlı olmadığı bulunmuştur (Çizelge 3.4). Toplam tedavi süresi (T1-T3)'ndeki 1,9 mm'lik artışın istatistik olarak anlamlı olduğu bulunmuştur (Çizelge 3.5).

U1-SBL mesafesinin, Yüz maskesi ve Kontrol gruplarında sırasıyla 3,1 mm ve 0,5 mm artışının istatistik olarak anlamlı olmadığı bulunmuştur (Çizelge 3.6, 3.7).

MMPS grubu - Yüz maskesi grubu, MMPS grubu - Kontrol grubu ve Yüz maskesi grubu - Kontrol grubu karşılaştırmalarında; U1-SBL mesafesinde oluşan farklılığın istatistik olarak anlamlı olmadığı bulunmuştur (Çizelge 3.8-3.9-3.10).

U1-Tvert.

U1-Tvert. ölçümünde tedavi dönemleri arasındaki farklılıklar değerlendirildiğinde; MMPS grubunda T1-T2; T2-T3 ve T1-T3 dönemlerinde sırasıyla 1,4 mm; 2,9 mm ve 4,3 mm artışın istatistik olarak anlamlı olduğu bulunmuştur (Çizelge 3.3-3.5).

U1-Tvert. mesafesinin Yüz maskesi grubunda görülen 6,8 mm artışının istatistik olarak anlamlı olduğu bulunurken (Çizelge 3.6); Kontrol grubundaki 0,6 mm azalmanın istatistik olarak anlamlı olmadığı bulunmuştur (Çizelge 3.7).

MMPS grubu - Yüz maskesi grubu, MMPS grubu - Kontrol grubu ve Yüz maskesi grubu - Kontrol grubu karşılaştırmalarında; U1-Tvert. mesafesinde oluşan farklılığın istatistik olarak anlamlı olmadığı bulunmuştur (Çizelge 3.8-3.9-3.10).

U1a-SBL

U1a-SBL ölçümünde tedavi dönemleri arasındaki farklılıklar değerlendirildiğinde; MMPS grubunda T1-T2 ve T2-T3 dönemlerindeki 0,8'er mm'lik artışın istatistik olarak anlamlı olmadığı bulunurken (Çizelge 3.3, 3.4), toplam tedavi süresi (T1-T3)'deki 1,6 mm artışın ise istatistik olarak anlamlı olduğu bulunmuştur (Çizelge 3.5).

U1a-SBL mesafesinin Yüz maskesi grubunda 1,9 mm artışının istatistik olarak anlamlı olduğu bulunurken (Çizelge 3.6); Kontrol grubundaki 0,1 mm artışının istatistik olarak anlamlı olmadığı bulunmuştur (Çizelge 3.7).

MMPS grubu - Yüz maskesi grubu, MMPS grubu - Kontrol grubu ve Yüz maskesi grubu - Kontrol grubu karşılaştırmalarında; U1a-SBL mesafesinde oluşan farklılığın istatistik olarak anlamlı olmadığı bulunmuştur (Çizelge 3.8-3.9-3.10).

U1a-Tvert.

U1a-Tvert. ölçümünde tedavi dönemleri arasındaki farklılıklar değerlendirildiğinde; MMPS grubunda T1-T2'deki 0,5 mm artış (Çizelge 3.3), T2-T3'de değerin aynı kalması (Çizelge 3.4) ve toplam tedavi süresindeki (T1-T3) 0,5 mm artışın istatistik olarak anlamlı olmadığı bulunmuştur (Çizelge 3.5).

U1a-Tvert. mesafesinin, Yüz maskesi grubunda 4 mm artışının istatistik olarak anlamlı olduğu (Çizelge 3.6); Kontrol grubunda ise 0,8 mm azalmasının istatistik olarak anlamlı olmadığı bulunmuştur (Çizelge 3.7).

U1a-Tvert. parametresinde oluşan farklılık MMPS grubu Yüz maskesi grubu karşılaştırılmasında istatistik olarak anlamlı bulunurken (Çizelge 3.8), MMPS grubu Kontrol grubu (Çizelge 3.9) ve Yüz maskesi grubu Kontrol grubu (Çizelge 3.10) karşılaştırmalarında ise istatistik olarak anlamlı olmadığı bulunmuştur.

L1-SBL

L1-SBL ölçümünde tedavi dönemleri arasındaki farklılıklar değerlendirildiğinde; MMPS grubunda, T1-T2'de 2,5 mm artış istatistik olarak anlamlı bulunurken (Çizelge 3.3), T2-T3'deki 0,3 mm artış istatistik olarak anlamlı bulunmamıştır (Çizelge 3.6). Toplam tedavi süresi (T1-T3)'ndeki 2,8 mm artışın istatistik olarak anlamlı olduğu bulunmuştur (Çizelge 3.5).

L1-SBL mesafesinin, Yüz maskesi grubunda 3,1 mm artışının istatistik olarak anlamlı olduğu (Çizelge 3.6); Kontrol grubundaki 0,9 mm artışının ise istatistik olarak anlamlı olmadığı bulunmuştur (Çizelge 3.7).

MMPS grubu - Yüz maskesi grubu, MMPS grubu - Kontrol grubu ve Yüz maskesi grubu - Kontrol grubu karşılaştırmalarında; L1-SBL mesafesinde oluşan farklılığın istatistik olarak anlamlı olmadığı bulunmuştur (Çizelge 3.8-3.9-3.10).

L1-Tvert.

L1-Tvert. ölçümünde tedavi dönemleri arasındaki farklılıklar değerlendirildiğinde; MMPS grubunda, T1-T2'deki 1,2 mm azalmanın istatistik olarak anlamlı olmadığı bulunurken (Çizelge 3.3); T2-T3 ve T1-T3 dönemlerinde sırasıyla; 4 mm ve 5,2 mm azalmanın istatistik olarak anlamlı olduğu bulunmuştur (Çizelge 3.4, 3.5).

L1-Tvert. mesafesinin Yüz maskesi grubunda 0,9 mm azalması (Çizelge 3.6) ve Kontrol grubunda 1,5 mm artmasının istatistik olarak anlamlı olmadığı bulunmuştur (Çizelge 3.7).

L1-Tvert. parametresinde oluşan farklılık MMPS grubu Yüz maskesi grubu karşılaştırılmasında istatistik olarak anlamlı bulunurken (Çizelge 3.8), MMPS grubu Kontrol grubu (Çizelge 3.9) ve Yüz maskesi grubu Kontrol grubu (Çizelge 3.10) karşılaştırmalarında ise istatistik olarak anlamlı olmadığı bulunmuştur.

L1a-SBL

L1a-SBL ölçümünde tedavi dönemleri arasındaki farklılıklar değerlendirildiğinde; MMPS grubunda T1-T2'de 3,0 mm artışın istatistik olarak anlamlı olduğu (Çizelge 3.3); T2-T3 dönemdeki 1,6 mm'lik artış istatistik olarak anlamlı olmadığı bulunmuştur (Çizelge 3.4). Toplam tedavi süresi (T1-T3)'nde 4,6 mm artışın istatistik olarak anlamlı olduğu bulunmuştur (Çizelge 3.5).

L1a-SBL mesafesinin, Yüz maskesi grubunda 4,5 mm artışının istatistik olarak anlamlı olduğu bulunurken (Çizelge 3.6), Kontrol grubunda 0,3 mm artışının ise istatistik olarak anlamlı olmadığı bulunmuştur (Çizelge 3.7).

L1a-SBL parametresinde oluşan farklılık MMPS grubu Yüz maskesi grubu karşılaştırılmasında istatistik olarak anlamlı bulunurken (Çizelge 3.8), MMPS grubu Kontrol grubu (Çizelge 3.9) ve Yüz maskesi grubu Kontrol grubu (Çizelge 3.10) karşılaştırmalarında ise istatistik olarak anlamlı olmadığı bulunmuştur.

L1a-Tvert.

L1a-Tvert. ölçümünde tedavi dönemleri arasındaki farklılıklar değerlendirildiğinde; MMPS grubunda, T1-T2, T2-T3 ve T1-T3 dönemlerindeki sırasıyla; 1,8 mm, 1,2 mm ve 3 mm azalmanın istatistik olarak anlamlı olmadığı bulunmuştur (Çizelge 3.3-3.5).

L1a-Tvert. mesafesinin, Yüz maskesi grubunda 0,2 mm azalması (Çizelge 3.6) ve Kontrol grubunda 1,8 mm artmasının (Çizelge 3.7) istatistik olarak anlamlı olmadığı bulunmuştur.

MMPS grubu - Yüz maskesi grubu, MMPS grubu - Kontrol grubu ve Yüz maskesi grubu - Kontrol grubu karşılaştırmalarında L1a-Tvert. mesafesinde oluşan farklılığın istatistik olarak anlamlı olmadığı bulunmuştur (Çizelge 3.8-3.9-3.10).

3.8. Maksiller ve Mandibular Dental İlişkiyi Değerlendiren Açısal Ölçüm Bulguları

Ui/SBL

Ui/SBL ölçümünde tedavi dönemleri arasındaki farklılıklar değerlendirildiğinde; MMPS grubunda T1-T2 ve T2-T3'deki sırasıyla 2,7° ve 0,4° artışın istatistik olarak anlamlı olmadığı bulunurken (Çizelge 3.3, 3.4), toplam tedavi süresi (T1-T3)'ndeki 3,1° artışın istatistik olarak anlamlı olduğu bulunmuştur (Çizelge 3.5).

U1/SBL açısının Yüz maskesi grubunda $6,1^{\circ}$ artışının istatistik olarak anlamlı olduğu bulunurken (Çizelge 3.6) Kontrol grubunda bu parametrenin aynı değerde bulunarak istatistik olarak anlamlı olmadığı bulunmuştur (Çizelge 3.7).

MMPS grubu - Yüz maskesi grubu, MMPS grubu - Kontrol grubu ve Yüz maskesi grubu - Kontrol grubu karşılaştırmalarında U1/SBL açısında oluşan farklılığın istatistik olarak anlamlı olmadığı bulunmuştur (Çizelge 3.8-3.9-3.10).

U1/SBL

U1/SBL ölçümünde tedavi dönemleri arasındaki farklılıklar değerlendirildiğinde; MMPS grubunda, T1-T2'de $2,4^{\circ}$ artışın istatistik olarak anlamlı olmadığı (Çizelge 3.3), T2-T3'deki $8,8^{\circ}$ artışın istatistik olarak anlamlı olduğu bulunmuştur (Çizelge 3.4). Toplam tedavi süresi (T1-T3)'ndeki $11,2^{\circ}$ artışın istatistik olarak anlamlı olduğu bulunmuştur (Çizelge 3.5).

U1/SBL açısının Yüz maskesi grubunda $8,3^{\circ}$ artışının istatistik olarak anlamlı olduğu bulunurken (Çizelge 3.6); Kontrol grubundaki $0,7^{\circ}$ artışın ise istatistik olarak anlamlı olmadığı bulunmuştur (Çizelge 3.7).

MMPS grubu - Yüz maskesi grubu, MMPS grubu - Kontrol grubu ve Yüz maskesi grubu - Kontrol grubu karşılaştırmalarında U1/SBL açısında oluşan farklılığın istatistik olarak anlamlı olmadığı bulunmuştur (Çizelge 3.8-3.9-3.10).

Li/SBL

Li/SBL ölçümünde tedavi dönemleri arasındaki farklılıklar değerlendirildiğinde; MMPS grubunda, T1-T2' de $4,0^{\circ}$ azalmanın istatistik olarak anlamlı olduğu bulunurken (Çizelge 3.3), T2-T3'deki $2,6^{\circ}$ artış (Çizelge 3.4) ve toplam tedavi süresi (T1-T3)' deki $1,4^{\circ}$ azalmanın (Çizelge 3.5) istatistik olarak anlamlı olmadığı bulunmuştur.

Li/SBL açısının Yüz maskesi grubunda $2,5^{\circ}$ artışının istatistik olarak anlamlı olduğu bulunurken (Çizelge 3.6), Kontrol grubundaki $1,7^{\circ}$ artışın ise istatistik olarak anlamlı olmadığı bulunmuştur (Çizelge 3.7).

MMPS grubu - Yüz maskesi grubu, MMPS grubu - Kontrol grubu ve Yüz maskesi grubu - Kontrol grubu karşılaştırmalarında Li/SBL açısında oluşan farklılığın istatistik olarak anlamlı olmadığı bulunmuştur (Çizelge 3.8-3.9-3.10).

L1/SBL

L1/SBL ölçümünde tedavi dönemleri arasındaki farklılıklar değerlendirildiğinde; MMPS grubunda T1-T2'de $0,7^{\circ}$ azalmanın istatistik olarak anlamlı olmadığı bulunurken (Çizelge 3.3), T2-T3'de $8,8^{\circ}$ artışın istatistik olarak anlamlı olduğu bulunmuştur (Çizelge 3.4). Toplam tedavi süresindeki (T1-T3) $8,1^{\circ}$ artışın ise istatistik olarak anlamlı olduğu bulunmuştur (Çizelge 3.5).

L1/SBL açısının Yüz maskesi grubunda $1,1^{\circ}$ artmasının istatistik olarak anlamlı olmadığı bulunurken (Çizelge 3.6); Kontrol grubundaki $4,2^{\circ}$ 'lik azalmanın istatistik olarak anlamlı olmadığı bulunmuştur (Çizelge 3.7).

MMPS grubu - Yüz maskesi grubu, MMPS grubu - Kontrol grubu ve Yüz maskesi grubu - Kontrol grubu karşılaştırmalarında L1/SBL açısında oluşan farklılığın istatistik olarak anlamlı olmadığı bulunmuştur (Çizelge 3.8-3.9-3.10).

Overjet

Overjet ölçümünde tedavi dönemleri arasındaki farklılıklar değerlendirildiğinde; MMPS grubunda, T1-T2; T2-T3 ve T1-T3 dönemlerinde sırasıyla 1,6 mm, 4,8 mm ve 6,4 mm artışın istatistik olarak anlamlı olduğu bulunmuştur (Çizelge 3.3- 3.5).

Overjet'in Yüz maskesi grubunda 5,6 mm artmasının istatistik olarak anlamlı olduğu bulunurken (Çizelge 3.6); Kontrol grubundaki 0,3 mm azalmanın istatistik olarak anlamlı olmadığı bulunmuştur (Çizelge 3.7).

Overjet'te görülen değişikliğin MMPS grubunun Yüz maskesi grubu ile karşılaştırmasında istatistik olarak anlamlı olmadığı (Çizelge 3.8), MMPS grubu - Kontrol grubu ve Yüz maskesi grubu - Kontrol grubu karşılaştırmalarında ise istatistik olarak anlamlı olduğu bulunmuştur (Çizelge 3.9, 3.10).

Overbite

Overbite ölçümünde tedavi dönemleri arasındaki farklılıklar değerlendirildiğinde; MMPS grubunda, T1-T2'de 2,6 mm azalma istatistik olarak anlamlı olduğu bulunmazken (Çizelge 3.3), T2-T3'de 1,3 mm azalma istatistik olarak anlamlı olmadığı bulunmuştur (Çizelge 3.4). Toplam tedavi süresindeki (T1-T3) 3,8 mm azalmanın istatistik olarak anlamlı olduğu bulunmuştur (Çizelge 3.5).

Overbite parametresinde Yüz maskesi grubunda görülen 2,0 mm azalma ile Kontrol grubundaki 0,2 mm'lik artışın istatistik olarak anlamlı olmadığı bulunmuştur (Çizelge 3.6, 3.7).

Overbite parametresinde görülen değişikliğin MMPS grubunda Yüz maskesi grubu ile karşılaştırıldığında istatistik olarak anlamlı olmadığı (Çizelge 3.8); Kontrol grubu ile karşılaştırıldığında ise istatistik olarak anlamlı olduğu (Çizelge 3.9); Yüz maskesi grubu ile Kontrol grubu karşılaştırmasında ise istatistik olarak anlamlı olmadığı bulunmuştur (Çizelge 3.10).

Wits Değeri

Wits değeri ölçümünde tedavi dönemleri arasındaki farklılıklar değerlendirildiğinde; MMPS grubunda, T1-T2'de 1,9 mm artışın istatistik olarak anlamlı olmadığı (Çizelge 3.3), T2-T3 ve T1-T3 dönemleri arasında sırasıyla; 3,8 mm ve 5,7 mm'lik artışın ise istatistik olarak anlamlı olduğu bulunmuştur (Çizelge 3.4, 3.5).

Yüz maskesi grubunda Wits değerindeki 4,8 mm'lik artışın istatistik olarak anlamlı olduğu (Çizelge 3.6); Kontrol grubunda ise 0,8 mm'lik azalmanın istatistik olarak anlamlı olmadığı bulunmuştur (Çizelge 3.7).

Wits değeriindeki değışikliğin MMPS grubunun Yüz maskesi grubu ile karşılaştırmasında istatistik olarak anlamlı olduğu bulunurken (Çizelge 3.8); MMPS grubu - Kontrol grubu ve Yüz maskesi grubu - Kontrol grubu karşılaştırmasında istatistik olarak anlamlı olduğu bulunmuştur (Çizelge 3.9, 3.10).

3.9. Sagittal Yönde Yumuşak Dokuyu Değerlendiren Lineer Ölçüm Bulguları

Prn-Tvert.

Prn-Tvert. ölçümünde tedavi dönemleri arasındaki farklılıklar değerlendirildiğinde; MMPS grubunda, T1-T2 ve T2-T3'de sırasıyla 1,3 mm ve 0,6 mm'lik artışın istatistik olarak anlamlı olmadığı bulunurken (Çizelge 3.3, 3.4); toplam tedavi süresindeki (T1-T3) 1,9 mm artışın istatistik olarak anlamlı olduğu bulunmuştur (Çizelge 3.5).

Prn-Tvert. mesafesinin Yüz maskesi grubundaki 3,6 mm artışının istatistik olarak anlamlı olduğu bulunurken (Çizelge 3.6); Kontrol grubundaki 0,2 mm artışın istatistik olarak anlamlı olmadığı bulunmuştur (Çizelge 3.7).

MMPS grubu - Yüz maskesi grubu, MMPS grubu - Kontrol grubu ve Yüz maskesi grubu - Kontrol grubu karşılaştırmalarında Prn-Tvert. mesafesinde oluşan farklılığın istatistik olarak anlamlı olmadığı bulunmuştur (Çizelge 3.8-3.9-3.10).

UL-Tvert.

UL-Tvert. ölçümünde tedavi dönemleri arasındaki farklılıklar değerlendirildiğinde; MMPS grubunda, T1-T2; T2-T3 ve T1-T3 dönemleri arasındaki sırasıyla 0,6 mm, 1,2 mm ve 1,8 mm'lik artışın istatistik olarak anlamlı olmadığı bulunmuştur (Çizelge 3.3- 3.5).

UL-Tvert. mesafesinin Yüz maskesi grubunda 2,4 mm artmasının istatistik olarak anlamlı olduğu bulunurken (Çizelge 3.6), Kontrol grubundaki 0,5 mm artışın istatistik olarak anlamlı olmadığı bulunmuştur (Çizelge 3.7).

UL-Tvert. mesafesinin değişikliğin MMPS grubunun Yüz maskesi grubu ile karşılaştırmasında istatistik olarak anlamlı olduğu bulunurken (Çizelge 3.8); MMPS grubu - Kontrol grubu ve Yüz maskesi grubu - Kontrol grubu karşılaştırmasında istatistik olarak anlamlı olduğu bulunmuştur (Çizelge 3.9, 3.10).

LL-Tvert.

LL-Tvert. ölçümünde tedavi dönemleri arasındaki farklılıklar değerlendirildiğinde; MMPS grubunda, T1-T2; T2-T3 ve T1-T3 dönemleri arasındaki sırasıyla 0,6 mm, 2,3 mm ve 2,9 mm azalmanın istatistik olarak anlamlı olmadığı bulunmuştur (Çizelge 3.3- 3.5).

LL-Tvert. mesafesinin Yüz maskesi grubunda 0,6 mm azalması (Çizelge 3.6) ve Kontrol grubunda 1,4 mm artmasının (Çizelge 3.7) istatistik olarak anlamlı olmadığı bulunmuştur.

MMPS grubu - Yüz maskesi grubu, MMPS grubu - Kontrol grubu ve Yüz maskesi grubu - Kontrol grubu karşılaştırmalarında LL-Tvert. mesafesinde oluşan farklılığın istatistik olarak anlamlı olmadığı bulunmuştur (Çizelge 3.8-3.9-3.10).

Pog'-Tvert.

Pog'-Tvert. ölçümünde tedavi dönemleri arasındaki farklılıklar değerlendirildiğinde; MMPS grubunda, T1-T2 ve T2-T3'de sırasıyla 2,6 mm ve 2,8 mm azalmanın istatistik olarak anlamlı olmadığı bulunurken (Çizelge 3.3, 3.4), toplam tedavi süresindeki (T1-T3) 5,4 mm azalmanın istatistik olarak anlamlı olduğu bulunmuştur (Çizelge 3.5).

Pog'-Tvert. mesafesinin Yüz maskesi grubunda 1 mm azalması (Çizelge 3.6) ve Kontrol grubundaki 1,1 mm artışın (Çizelge 3.7) istatistik olarak anlamlı olmadığı bulunmuştur.

Pog'-Tvert. mesafesindeki değişikliğin MMPS grubunun Yüz maskesi grubu ile karşılaştırmada istatistik olarak anlamlı olduğu bulunurken (Çizelge 3.8); MMPS grubu - Kontrol grubu ve Yüz maskesi grubu - Kontrol grubu karşılaştırmada istatistik olarak anlamlı olduğu bulunmuştur (Çizelge 3.9, 3.10).

3.10. Maksiller ve Mandibular Yumuşak Dokuyu Değerlendiren Açısal Ölçüm Bulguları

Nazo-Labial Açı

Nazo-labial Açı ölçümünde tedavi dönemleri arasındaki farklılıklar değerlendirildiğinde; MMPS grubunda, T1-T2, T2-T3 ve T1-T3 dönemleri arasındaki sırasıyla 0,4°, 0,2° ve 0,6° artışın istatistik olarak anlamlı olmadığı bulunmuştur (Çizelge 3.3- 3.5).

Yüz maskesi grubunda görülen Nazo-labial Açıdaki 0,2° azalma ile Kontrol grubundaki 1° azalmanın istatistik olarak anlamlı olmadığı bulunmuştur (Çizelge 3.6, 3. 7).

MMPS grubu - Yüz maskesi grubu, MMPS grubu - Kontrol grubu ve Yüz maskesi grubu - Kontrol grubu karşılaştırmalarında Nazo-Labial açıda oluşan farklılığın istatistik olarak anlamlı olmadığı bulunmuştur (Çizelge 3.8-3.9-3.10).

Mento-Labial Açı

Mento-Labial Açı ölçümünde tedavi dönemleri arasındaki farklılıklar değerlendirildiğinde; MMPS grubunda, T1-T2'de 0,6° artış (Çizelge 3.3) ile T2-T3 ve T1-T3'deki 3,6° ve 4,2°'lik artmanın (Çizelge 3.4-3.5) istatistik olarak anlamlı olmadığı bulunmuştur.

Yüz maskesi grubunda görülen Mento-Labial Açıdaki 2,3° artma (Çizelge 3.6) ve Kontrol grubundaki 2,8° azalmanın (Çizelge 3.7) istatistik olarak anlamlı olmadığı bulunmuştur.

MMPS grubu - Yüz maskesi grubu, MMPS grubu - Kontrol grubu ve Yüz maskesi grubu - Kontrol grubu karşılaştırmalarında Mento-Labial açıda oluşan farklılığın istatistik olarak anlamlı olmadığı bulunmuştur (Çizelge 3.8-3.9-3.10).

Çizelge 3.11. MMPS grubunda T1-T2 dönemindeki Postero-Anterior yönde Kranio-Fasiyal yapıda oluşan değişiklikler.

Ölçümler	T1			T2			Wilcoxon işaret testi	
	Min	Max	Ort.	Min	Max	Ort.	z	P
İskeletsel Ölçümler								
Euryon Genişliği	144,5	165,7	156,3	144,8	165,9	156,3	-0,489	0,625
Latero-orbitale Genişliği	80,4	98,8	91,1	80,0	98,6	91,2	-2,411	0,016
Medio-orbitale Genişliği	21,0	28,4	25,3	21,4	29,7	25,4	-0,314	0,753
Bi-zigomatik Genişlik	121,9	143,3	129,4	123,3	143,7	130,1	-2,027	0,043
Zigomatiko-mandibular Genişlik	100,3	121,6	109,3	100,4	121,6	110,5	-0,979	0,328
Maksillo-mandibular Genişlik	77,3	91,2	83,2	79,2	94,4	87,1	-3,180	0,001*
Maksiller Genişlik	62,1	72,3	67,0	62,4	74,7	69,0	-3,188	0,004*
Latero-nazal Genişlik	27,0	36,3	30,8	28,1	34,9	31,3	-1,258	0,208
Kondiler Genişlik	96,1	118,3	105,8	96,6	119,6	107,2	-1,363	0,173
Bi-gonial Genişlik	89,9	108,6	98,5	91,2	109,1	98,9	-0,979	0,328
Ante-gonial Genişlik	83,1	98,1	89,8	84,3	100,8	89,9	-0,350	0,727
Dental Ölçümler								
Maksiller Kesici Kök Arası Genişlik	4,8	10,0	7,4	7,2	14,9	9,6	-2,901	0,004*
Maksiller Kesici Mezial Arası Genişlik	0,0	1,6	0,8	0,0	2,5	1,3	-2,746	0,006*
Maksiller 1. Molarlar Arası Genişlik	48,5	62,8	57,6	54,1	66,5	60,9	-2,621	0,009*
Mandibular 1. Molarlar Arası Genişlik	46,6	66,9	57,7	52,0	65,7	60,1	-2,271	0,023*
Sağ Maksiller Keser Açısı	-176,8	179,8	-24,7	-179,8	3,3	-54,3	-1,293	0,196
Sol Maksiller Keser Açısı	-179,2	179,0	26,1	-177,9	178,6	0,6	-0,454	0,650

*p:<0,05

Çizelge 3.12. MMPS grubunda T2-T3 dönemindeki Postero-Anterior yönde Kranio-Fasiyal yapıda oluşan değişiklikler.

Ölçümler	T2			T3			Wilcoxon işaret testi	
	Min	Max	Ort.	Min	Max	Ort.	z	P
İskeletsel Ölçümler								
Euryon Genişliği	144,8	165,9	156,3	144,8	165,3	156,3	-0,105	0,917
Latero-orbitale Genişliği	80,0	98,6	91,2	80,6	98,9	91,4	-1,328	0,184
Medio-orbitale Genişliği	21,4	29,7	25,4	21,4	28,9	25,6	-1,255	0,209
Bi-zigomatik Genişlik	123,3	143,7	130,1	122,1	143,1	131,1	-0,734	0,463
Zigomatiko-mandibular Genişlik	100,4	121,6	110,5	102,0	121,5	110,6	-0,105	0,917
Maksillo-mandibular Genişlik	79,2	94,4	87,1	81,0	95,5	86,9	-1,153	0,249
Maksiller Genişlik	62,4	74,7	69,0	62,6	74,5	68,9	-0,314	0,753
Latero-nazal Genişlik	28,1	34,9	31,3	26,0	37,1	31,6	-0,454	0,650
Kondiler Genişlik	96,6	119,6	107,2	97,5	116,3	106,8	-0,664	0,507
Bi-gonial Genişlik	91,2	109,1	98,9	90,6	111,1	99,3	-1,293	0,196
Ante-gonial Genişlik	84,3	100,8	89,9	84,4	101,3	91,2	-1,748	0,081
Dental Ölçümler								
Maksiller Kesici Kök Arası Genişlik	7,2	14,9	9,6	4,9	10,3	7,4	-3,110	0,002*
Maksiller Kesici Mezial Arası Genişlik	0,0	2,5	1,3	0,0	1,6	0,7	-2,667	0,008*
Maksiller 1. Molarlar Arası Genişlik	54,1	66,5	60,9	53,6	69,9	61,2	-0,874	0,382
Mandibular 1. Molarlar Arası Genişlik	52,0	65,7	60,1	54,6	66,7	60,9	-1,363	0,173
Sağ Maksiller Keser Açısı	-179,8	3,3	-54,3	-178,8	12,3	-23,3	-2,691	0,007*
Sol Maksiller Keser Açısı	-177,9	178,6	0,6	-178,1	176,8	-1,9	-1,363	0,173

*p:<0,05

Çizelge 3.13. MMPS grubunda T1-T3 dönemindeki Postero-Anterior yönde Kranio-Fasiyal yapıda oluşan değişiklikler

Ölçümler	T1			T3			Wilcoxon işaret testi	
	Min	Max	Ort.	Min	Max	Ort.	z	P
İskeletsel Ölçümler								
Euryon Genişliği	144,5	165,7	156,3	144,8	165,3	156,3	-0,594	0,552
Latero-orbitale Genişliği	80,4	98,8	91,1	80,6	98,9	91,4	-0,175	0,861
Medio-orbitale Genişliği	21,0	28,4	25,3	21,4	28,9	25,6	-1,468	0,142
Bi-zigomatik Genişlik	121,9	143,3	129,4	122,1	143,1	131,1	-3,503	0,004*
Zigomatiko-mandibular Genişlik	100,3	121,6	109,3	102,0	121,5	110,6	-1,223	0,221
Maksillo-mandibular Genişlik	77,3	91,2	83,2	81,0	95,5	86,9	-3,180	0,001*
Maksiller Genişlik	62,1	72,3	67,0	62,6	74,5	68,9	-3,083	0,011*
Latero-nazal Genişlik	27,0	36,3	30,8	26,0	37,1	31,6	-1,678	0,093
Kondiler Genişlik	96,1	118,3	105,8	97,5	116,3	106,8	-0,734	0,463
Bi-gonial Genişlik	89,9	108,6	98,5	90,6	111,1	99,3	-1,992	0,046*
Ante-gonial Genişlik	83,1	98,1	89,8	84,4	101,3	91,2	-1,642	0,101
Dental Ölçümler								
Maksiller Kesici Kök Arası Genişlik	4,8	10,0	7,4	4,9	10,3	7,4	-1,138	0,255
Maksiller Kesici Mezial Arası Genişlik	0,0	1,6	0,8	0,0	1,6	0,7	-0,800	0,424
Maksiller 1. Molarlar Arası Genişlik	48,5	62,8	57,6	53,6	69,9	61,2	-2,621	0,009*
Mandibular 1. Molarlar Arası Genişlik	46,6	66,9	57,7	54,6	66,7	60,9	-2,551	0,011*
Sağ Maksiller Keser Açısı	-176,8	179,8	-24,7	-178,8	12,3	-23,3	-1,153	0,249
Sol Maksiller Keser Açısı	-179,2	179,0	26,1	-178,1	176,8	-1,9	-0,175	0,861

*p:<0,05

3.11. Postero-Anterior Filmde Değerlendirilen Kranial, Maksiller ve Mandibular Lineer İskeletsel Ölçüm Bulguları

Euryon Genişliği

MMPS grubunda Euryon Genişliği ölçümünün, T1, T2 ve T3 dönemlerinde aynı değerde olduğu ve bunun istatistik olarak anlamlı olmadığı bulunmuştur (Çizelge 3.11- 3.13).

Latero-Orbitale Genişliği

MMPS grubunda Latero-Orbitale Genişliği ölçümü, T1, T2 ve T3 dönemlerindeki karşılaştırmasında T1-T2 dönemindeki 0,1 mm'lik ve T2-T3 dönemindeki 0,2 mm'lik artış ve toplam tedavi süresindeki (T1-T3) 0,3 mm'lik artışın istatistik olarak anlamlı olmadığı bulunmuştur (Çizelge 3.11- 3.13).

Medio-Orbitale Genişliği

MMPS grubunda Medio-Orbitale Genişliği ölçümünün, T1, T2 ve T3 dönemlerindeki karşılaştırmasında T1-T2 dönemindeki 0,1 mm'lik, T2-T3 dönemindeki 0,2 mm'lik ve toplam tedavi süresindeki (T1-T3) 0,3 mm'lik artışın istatistik olarak anlamlı olmadığı bulunmuştur (Çizelge 3.11- 3.13).

Bi-Zigomatik Genişlik

MMPS grubunda Bi-Zigomatik Genişlik ölçümünün, T1, T2 ve T3 dönemlerindeki karşılaştırmasında T1-T2 dönemindeki 0,7 mm'lik, ve T2-T3 dönemindeki 1 mm'lik artış istatistik olarak anlamlı bulunmazken, toplam tedavi süresindeki (T1-T3) 1,7 mm'lik artış istatistik olarak anlamlı bulunmuştur (Çizelge 3.11- 3.13).

Zigomatiko-Mandibular Genişlik

MMPS grubunda Zigomatiko-Mandibular Genişlik ölçümünün, T1, T2 ve T3 dönemlerindeki karşılaştırmasında T1-T2 dönemindeki 1,2 mm'lik, ve T2-T3 dönemindeki 0,1 mm'lik ve toplam tedavi süresindeki (T1-T3) 1,3 mm'lik artış istatistik olarak anlamlı bulunmamıştır (Çizelge 3.11- 3.13).

Maksillo-Mandibular Genişlik

MMPS grubunda Maksilo-Mandibular Genişlik ölçümünün, T1, T2 ve T3 dönemlerindeki karşılaştırmasında T1-T2 dönemindeki 3,9 mm'lik artışın istatistik olarak anlamlı olduğu bulunurken, T2-T3 dönemindeki 0,2 mm'lik azalma istatistik olarak anlamlı bulunmamıştır (Çizelge 3.11,3.12). Toplam tedavi süresindeki (T1-T3) 3,7 mm'lik artışın istatistik olarak anlamlı olduğu bulunmuştur (Çizelge 3.13).

Maksiller Genişlik

MMPS grubunda Maksiller Genişlik ölçümünün, T1, T2 ve T3 dönemlerindeki karşılaştırmasında T1-T2 dönemindeki 2 mm'lik artışın istatistik olarak anlamlı olduğu bulunurken, T2-T3 dönemindeki 0,1 mm'lik azalma istatistik olarak anlamlı bulunmamıştır (Çizelge 3.11, 3.12). Toplam tedavi süresindeki (T1-T3) 1,9 mm'lik artışın istatistik olarak anlamlı olduğu bulunmuştur (Çizelge 3.13).

Latero-Nazal Genişlik

MMPS grubunda Latero-Nazal Genişlik ölçümünün, T1, T2 ve T3 dönemlerindeki karşılaştırmasında T1-T2 dönemindeki 0,5 mm'lik, T2-T3 dönemindeki 0,3 mm'lik ve toplam tedavi süresindeki (T1-T3) 0,8 mm'lik artışın istatistik olarak anlamlı olmadığı bulunmuştur (Çizelge 3.11- 3.13).

Kondiler Genişlik

MMPS grubunda Kondiler Genişlik ölçümünün, T1, T2 ve T3 dönemlerindeki karşılaştırmasında T1-T2 dönemindeki 1,4 mm'lik artış, T2-T3 dönemindeki 0,4 mm'lik azalma ve toplam tedavi süresindeki (T1-T3) 1 mm'lik artışın istatistik olarak anlamlı olmadığı bulunmuştur (Çizelge 3.11- 3.13).

Bi-Gonial Genişlik

MMPS grubunda Bi-Gonial Genişlik ölçümünün, T1, T2 ve T3 dönemlerindeki karşılaştırmasında T1-T2 dönemindeki 0,4 mm ve T2-T3 dönemindeki 0,4 mm'lik artış istatistik olarak anlamlı bulunmazken (Çizelge 3.11-3.12), toplam tedavi süresindeki (T1-T3) 0,8 mm'lik artış istatistik olarak anlamlı bulunmuştur (Çizelge 3.13).

Ante-Gonial Genişlik

MMPS grubunda Ante-Gonial Genişlik ölçümünün, T1, T2 ve T3 dönemlerindeki karşılaştırmasında T1-T2 dönemindeki 0,1 mm'lik, T2-T3 dönemindeki 1,3 mm'lik

ve toplam tedavi süresindeki (T1-T3) 1,4 mm'lik artış istatistik olarak anlamlı bulunmamıştır (Çizelge 3.11- 3.13).

3.12. Postero-Anterior Filmde Değerlendirilen Maksiller ve Mandibular Lineer Dişsel Ölçüm Bulguları

Maksiller Kesici Kökler Arası Genişlik

MMPS grubunda Maksiller Kesici Kökler Arası Genişlik ölçümünün, T1, T2 ve T3 dönemlerindeki karşılaştırmasında T1-T2 dönemindeki 2,2 mm'lik artış ve bunun tam tersine T2-T3 dönemindeki 2,2 mm'lik azalma istatistik olarak anlamlı bulunurken (Çizelge 3.11, 3.12); toplam tedavi süresinde (T1-T3) bu ölçüm aynı değerde kalarak istatistik olarak anlamlı bulunmamıştır (Çizelge 3.13).

Maksiller Kesici Mesial Yüzeyler Arası Genişlik

MMPS grubunda Maksiller Kesici Mezial Yüzeyler Arası Genişlik ölçümünün, T1, T2 ve T3 dönemlerindeki karşılaştırmasında T1-T2 dönemindeki 0,5 mm'lik artış istatistik olarak anlamlı bulunurken, T2-T3 dönemindeki 0,6 mm'lik azalma istatistik olarak anlamlı bulunmamıştır (Çizelge 3.11, 3.12). Toplam tedavi süresinde (T1-T3) görülen 0,1 mm'lik azalma istatistik olarak anlamlı bulunmamıştır (Çizelge 3.13).

Maksiller Birinci Molarlar Arası Genişlik

MMPS grubunda Maksiller Birinci Molarlar Arası Genişlik ölçümünün, T1, T2 ve T3 dönemlerindeki karşılaştırmasında T1-T2 dönemindeki 3,3 mm'lik artış istatistik olarak anlamlı bulunurken, T2-T3 dönemindeki 0,6 mm'lik artış istatistik olarak anlamlı bulunmamıştır (Çizelge 3.11, 3.12). Toplam tedavi süresinde (T1-T3) görülen 3,9 mm'lik artış istatistik olarak anlamlı bulunmuştur (Çizelge 3.13).

Mandibular Birinci Molarlar Arası Genişlik

MMPS grubunda Mandibular Birinci Molarlar Arası Genişlik ölçümünün, T1, T2 ve T3 dönemlerindeki karşılaştırmasında T1-T2 dönemindeki 3,3 mm'lik artış istatistik olarak anlamlı bulunurken, T2-T3 dönemindeki 0,3 mm'lik artış istatistik olarak anlamlı bulunmamıştır (Çizelge 3.11,3.12). Toplam tedavi süresinde (T1-T3) görülen 3,6 mm'lik artış istatistik olarak anlamlı bulunmuştur (Çizelge 3.13).

3.13. Postero-Anterior Filmde Değerlendirilen Açısal Dişsel Ölçüm Bulguları

Sağ Maksiller İnsizal Açı

MMPS grubunda Sağ Maksiller İnsizal Açı ölçümünün, T1, T2 ve T3 dönemlerindeki karşılaştırmasında T1-T2 dönemindeki 29,6°'lik azalma ve T2-T3 dönemindeki 31°'lik artış istatistik olarak anlamlı bulunurken (Çizelge 3.11, 3.12). Toplam tedavi süresinde (T1-T3) görülen 1,4°'lik artış istatistik olarak anlamlı bulunmuştur (Çizelge 3.13).

Sol Maksiller İnsizal Açı

MMPS grubunda Sağ Maksiller İnsizal Açı ölçümünün, T1, T2 ve T3 dönemlerindeki karşılaştırmasında T1-T2 dönemindeki 25,5°'lik azalma, T2-T3 dönemindeki 2,5°'lik ve toplam tedavi süresinde (T1-T3) görülen 28°'lik azalma istatistik olarak anlamlı bulunmamıştır (Çizelge 3.11- 3.13).

4. TARTIŞMA

Toplumların beğenileri, kültürlere ve zamana göre değişim gösterdiği için mutlak ve ideal güzellikten bahsedebilmek pek de mümkün değildir.

Güzelliği ölçü ve oranla ilk kez bağdaştıran Aristoteles'den sonra, modern araştırmacılar yüzde simetrimin daha çekici olduğunu belirtmiştir. İdeal yüz tipi, her toplumda zamanla değişim gösterir gerçeği genel kabul görmekle birlikte, belirsiz elmacık kemikleri, ince üst dudak yapısı ve bariz göze çarpan bir alt çene ile karakterize bir yüz tipinin tarihin hiç bir döneminde ve hiç bir toplumda beğeni kazanmadığı da bilinmektedir.

Maksiller yetersizliğe bağlı oluşan Sınıf III maloküzyona sahip gelişimi devam eden bireylerde, maksillanın ağır kuvvetler ile ileri alınabileceği hayvan deneyleri (Dellinger, 1973; Kambara, 1977; Nanda, 1978; Jackson ve ark., 1979) ve klinik çalışmalarla (Irie ve Nakamura, 1975; Nanda, 1980; Ishii ve ark., 1987; Mermigos ve ark., 1990; Takada ve ark., 1993) kanıtlanmıştır. Maksiller yetersizlik durumlarında, hızlı maksiller genişletme (HMG) ve yüz maskesi (YM) kombinasyonu, uzun yıllardan beri uygulanan konvansiyonel tedavi yöntemidir (Haas, 1970; Mc Namara, 1987; Turley, 1988; Tindlund, 1989; Tindlund ve Rygh, 1993a,b; Bhatia ve Nanda, 1994; Buschang ve ark., 1994; Chen ve So, 1996; Ishikawa ve ark., 1998; Kawakami, 2002). Literatürde, yüz maskesinin gerek tek başına (Cozza ve ark., 2004; Kajiyama ve ark., 2004; Vaughn ve ark., 2005; Tortop ve ark., 2007; Alioğlu, 2008) gerekse hızlı maksiller genişletme ile kombine (Williams ve ark., 1997; ,Nartallo-Turley ve Turley, 1998; Baccetti ve ark., 1998; Silva Filho ve ark., 1998; Macdonald ve ark., 1999; Baccetti ve ark., 2000; Saadia ve Torres, 2000; Vaughn ve ark., 2005; Kama ve ark., 2006; İşçi, 2007; Köse, 2007; Tortop ve ark., 2007; Gautam ve ark., 2009a,b) uygulamalarının; iskeletsel, dental ve yumuşak doku üzerindeki etkileri detaylı olarak incelenmiştir.

Maksiller genişletme ile birlikte uygulanan ortopedik tedavilerde esas amaç, protraksiyon sırasında uygulanan ortopedik kuvvetin kraniyo-fasiyal sistemde oluşturduğu etkinin maksimum düzeyde iskeletsel, minimum düzeyde ise dental olmasıdır. Hızlı maksiller genişletmede, uygulanan genişletme ritmi ile suture palatina mediada elde edilen açılma sonrasında yüz maskesi uygulamasının, maksillada sadece 1,5 - 3 mm'lik bir protraksiyon oluşturduğu (Williams ve ark., 1997; Ngan ve ark., 1998; Alcan ve ark., 2000), ve elde edilen etkinin sirküm-maksiller süturlarda yeterli açılma sağlanamadığından iskeletselden çok dental olduğu şüphesini doğurmuştur. Yirmi birinci yüzyılın ilk çeyreğinde dudak damak yarıklı bireylerde maksiller protraksiyon öncesinde maksillanın düzenli aralıklarla genişletilip daraltılması sonrasında uygulanan protraksiyon kuvvetlerinin, hızlı maksiller genişletmeye göre maksilla ve çevre komşu kemikler arasındaki bağlantıyı sağlayan suturelarda bir ayrılma kuvveti yaratarak maksillada etkili bir ilerleme elde edildiği ve bu durumun, hemen sonra aktif olarak yapılacak olan maksiller protraksiyon sürecine olumlu yönde katkıda bulunduğu bildirilmiştir (Liou ve Tsai, 2005). Bu yöntem Alternatif Hızlı Maksiller Genişletme - Daraltma (Alt-RAMEC) olarak tanımlanmış olup sirküm-maksiller süturlar üzerindeki etkisi gerek hayvan deneyleri (Huang ve ark. 2008; Wang ve ark., 2009) gerekse klinik çalışmalar (Liou ve Chen, 2003; Liou, 2005a,b; Tsai ve ark., 2008; Vieira ve ark., 2009, Do-deLatour ve ark., 2009; İsci ve ark., 2010; Kaya ve ark., 2011) ile incelenmiştir. Alt - RAMEC yöntemi ile bir arada ekstra-oral olarak yüz maskesi (Vieira ve ark., 2009, Do-deLatour ve ark., 2009; İsci ve ark., 2000; Kaya ve ark., 2011) ve intraoral olarak protraksiyon spring (Liou, 2005a,b; Liou ve Tsai, 2005) uygulamasına literatürde az rastlanmaktadır.

Ortodontik tedavi yaklaşımlarında, maksiller retrognatinin yaratmış olduğu non-estetik travmaya maksiller ilerletme için yüz maskesi uygulamasının eklenmesi ile, hasta ve ebeveynde psikolojik sorunların oluşması kaçınılmaz bir sonuçtur. Hastaların ağız dışı aygıtları kullanmak istememesi tedavi planlamasında bazı farklılıklara neden olarak, gelişim döneminde ortopedik tedavi endikasyonu olan bir anomalinin ilerleyen dönemde yalnız invaziv tedavi yöntemler ile çözülebilmesine yol açmaktadır. Literatürde, maksiller retrognatiye bağlı oluşan Sınıf III

maloklüzyonların tedavisinde, maksilla ve/veya mandibulaya ağız içerisinden uygulanan plak veya mini vida çalışmaları mevcuttur. Ancak bu uygulamaların invaziv olması ve çoğu zaman uygulama sırasında ağız dışı ağıza gerek duyulması hasta kooperasyonunu gerektirir. Bu nedenle 2005 yılında hem estetik kaygıları hem de hasta kooperasyonunu elimine etmek için maksiller protraksiyonda Protraksiyon Spring olarak adlandırılan ağız içi aygıtların kullanımından bahsedilmeye başlanmıştır. Hasta kooperasyonuna gerek olmaksızın 24 saat süreyle aralıksız uygulanan İntraoral Protraksiyon Spring (İPS) ile ortopedik olarak 3-4 mm'lik maksiller ilerletme elde edildiği bildirilmiştir (Liou, 2005a,b; Liou ve Tsai, 2005). Yüz maskesine alternatif gösterilen ağız içi yöntemler arasında non-invaziv olarak uygulanan tek yöntem olan protraksiyon spring ile yapılan çalışma sayısı oldukça sınırlı olduğu için iskeletsel ve dental etkileri henüz tam olarak bilinmemektedir.

Bu çalışmanın amacı, maksillanın Ardışık Hızlı Maksiller Genişletme-Daraltma (AHMG-D) yöntemi ile immobilize edilerek, modifiye maksiller protraksiyon spring (MMPS) ile ileri alınmasının, kraniyo-fasiyal yapılar üzerindeki etkisinin, hızlı maksiller genişletme (HMG)-yüz maskesi (YM) kombinasyonu ve tedavi edilmemiş iskeletsel Sınıf III anomaliye sahip kontrol grubu ile karşılaştırılmasıdır.

Bu çalışmaya, maksiller retrognati ile birlikte Sınıf III maloklüzyona sahip 10-15 yaş aralığındaki 9 erkek, 6 kız toplam 15 birey dahil edilmiştir. Çalışmada, tedavi grubunun oluşturulmasında, çeneler sentrik ilişkide iken mandibulanın manuel olarak geriye alınmaması ve molar dişler arasında Sınıf III ilişkinin devam etmesi (Graber, 1977); maksillanın kraniuma göre geride olması veya maksillanın kraniuma göre geride mandibulanın ileride olması, maksillanın dar olmaya meyilli ve/veya dar olması belirlenen kriterlerdir. Çalışmaya klinik olarak herhangi bir sistemik hastalık ile daha önce ortodontik tedavi görmüş olan bireyler dahil edilmemiştir.

Pubertal atılım öncesindeki Sınıf III maloklüzyonlar genellikle retruziv maksilla ve geniş mandibula ile karakterize olup (Susami, 1967; Jacobson ve ark., 1974; Sawa, 1978; Mitani, 1981; Sakamoto ve ark. 1984; Guyer ve ark., 1986; Sugawara ve ark., 1990; Lim ve ark., 1995;), anomalinin tedavisinde; bireylerin dış görünüşlerinden

duyduğu rahatsızlık (Stricker ve ark., 1979) ve büyüme-gelişimle beraber maloklüzyonun ağırlaşma eğiliminde olması (Tweed, 1966; Graber, 1977; Mitani ve ark., 1993, Deguchi ve Kitsugi., 1996; Franchi ve ark., 1997; Baccetti ve ark., 1998; Mitani, 2002) erken dönem tedaviyi gündeme getirir. Literatürde, erken dönem tedavinin toplam tedavi süresini uzatması nedeniyle sakıncalı olacağını (Takada ve ark., 1993) veya erken ve geç dönem arasında herhangi bir farklılık olmadığını (Baik, 1995; Mervin ve ark., 1997; Sung ve Baik, 1998, Yuksel ve ark., 2001) bildiren çalışmalar bulunmakla birlikte, araştırmacıların büyük bir çoğunluğu maksiller retrüzyonun erken dönemde tedavi edilmesinin, büyüme sürecinde daha olumlu sonuçlar ortaya koyacağı konusunda hem fikirdir (Irie ve Nakamura, 1975; Graber, 1977; Campbell, 1983; Stensland ve ark., 1988; Tindlund, 1989; Tindlund ve ark., 1993; Kapust ve ark., 1998; Proffit ve Fields, 1993; Baccetti ve ark., 2000; Wells ve ark., 2006). Bununla birlikte, Susami (1967), anterior çapraz kapanışın erken dönemde düzeltilmesinin maksilla ve mandibulanın normal büyüme yönünde gelişimini sağladığını bildirmiştir.

Bu noktada erken dönem olarak nitelendirilen tedavinin zamanlaması anlamlıdır; çünkü 6-8 yaşlarında maksiller protraksiyon ile düzeltilen bir Sınıf III maloklüzyon, daha sonrasında meydana gelecek olan mandibular büyüme atağı sırasında (Thilander, 1963; Mitani ve Fukazawa, 1986; Ritucci ve Nanda, 1986; Sugawara ve ark., 1990) ikinci bir maksiller ilerletme gerektirebilmektedir (Liou, 2009). Alt-RAMEC protokolü, bu felsefeden yola çıkarak ortaya atılmış olup, sekonder protraksiyona gerek olmaması için, maksiller ilerletmenin idealinde sirküm-maksiller süturlar kapanmadan önce yani 2. servikal vertebra (CVS 2) gelişim döneminde yapılması önerilmektedir (Liou ve Tsai, 2005). Bu dönem puberte öncesinde kızlarda yaklaşık 11 - 13, erkeklerde 13 - 15 yaş civarına denk gelmektedir. Bu çalışmada bu nedenle kronolojik olarak 10-15 yaş aralığında olan bireyler yer almıştır.

Çalışmaya gelişim dönemi içerisinde olan bireyler dahil edilmiş olup MMPS grubunun tedavi öncesi ortalama kronolojik yaşı $11,8 \pm 0,73$ yıldır. Bireylerin gelişim potansiyelleri servikal vertebra maturasyon tayini esas alınarak belirlenmiş ve bu nedenle tedavi grubundaki bireylerden el-bilek filmi alınmamıştır. Buna göre,

MMPS tedavi grubunu oluşturan bireylerin sadece 2'si post-peak gelişim dönemindeyken, 7 birey pre-peak ve 6 birey de peak gelişim dönemindeyken.

Çalışmada MMPS uygulamasına, negatif overjet pozitif olana ve molar dişler arasında Sınıf I ve hatta Sınıf II ilişki oluşana kadar devam edilmiş olup, ortalama tedavi süresi $9,72 \pm 2,7$ aydır.

Çalışmada, bir tedavi ve iki kontrol grubu kullanılmıştır. Birinci kontrol grubu, Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı'nda hızlı maksiller genişletme ve yüz maskesi kombinasyonu ile tedavi görmüş olan maksiller retrognatiye bağlı Sınıf III maloklüzyona sahip 6 erkek, 3 kız toplam 9 bireyin sefalometrik filmlerinden; ikinci kontrol grubu ise, yine Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı longitudinal arşivindeki, maksiller geriliğe bağlı Sınıf III anomaliye sahip tedavi edilmemiş 4 erkek 3 kız toplam 7 bireyin sefalometrik filmlerinden oluşturulmuştur. Yüz maskesi kontrol grubunun tedavi öncesi ortalama kronolojik yaşı $11,37 \pm 1,29$ yıl, tedavi edilmemiş kontrol grubunun gözlem öncesi ortalama kronolojik yaşı ise $10,16 \pm 1,13$ yıldır. İskeletsel büyüme yönünden değerlendirildiğinde birinci kontrol grubunu oluşturan bireylerin 6'sı pre-peak, 3'ü peak; ikinci kontrol grubunu oluşturan bireylerin ise 6'sı pre-peak, biri peak gelişim dönemindeyken. Birinci kontrol grubunun tedavi süresi ortalama $9,4 \pm 4,5$ ay iken, tedavi edilmemiş ikinci kontrol grubunun gözlem süresi ortalama $14,3 \pm 2,1$ aydır.

Sınıf III maloklüzyonlarda, cinsiyetler arasında kraniyo-fasiyal yapılarda farklılıklar, 13 yaş ve sonrasında belirginleşmektedir (Bacetti ve ark., 2007). Çalışmadaki her bir tedavi ve kontrol grubuna dahil edilen bireylerin yaş ortalaması 13'den küçük olduğu için, gruplar oluşturulurken cinsiyet ayrımı yapılmamıştır.

Sınıf III maloklüzyonlarda, anterior bölgede artmış overbite ve negatif overjet'in var olması, tedavi sırasında bu problemin bertaraf edilmesi için intra-oral bir aygıt ile oklüzyonun yükseltilmesini gerektirmektedir (Ritucci ve Nanda, 1986; Üner ve ark., 1995). Çalışmada uygulanan genişletme aygıtı, hem anterior bölgedeki çapraz

kapanışın elimine edilmesi hem de vertikal boyutların kontrolü için maksiller birinci premolar ve molar dişlerin oklüzal, bukkal ve palatinal yüzeyleri akrilik ile örtülerek hazırlanmıştır.

Süturlar, belli bir seviyede genişletme ve daraltmaya izin veren osteojenik ve osteolitik dokulardır. Biyolojik ve fizyolojik sınırlar içerisinde uygulanan sütural genişletme kemik formasyonuna, daraltma ise kemik rezorpsiyonuna neden olur. Günlük hızlı maksiller genişletme miktarının biyolojik ve fizyolojik açıdan en idealinin 1 mm olduğu, genişletme miktarı günde 1 mm'den az olduğunda ise ayrılan maksiller segmentler arasında daha erken konsolidasyon dokusunun oluşmasının retansiyonu olumsuz yönde etkilediği bilinmektedir Haas (1961, 1965, 1970). Çalışmaya dahil olan bireylere, genişletme ihtiyaçlarının çok az veya hiç olmaması sebebiyle maksillanın gereğinden fazla genişletilmesinin uygun olmayacağı düşünülmüş ve Alternatif Hızlı Maksiller Genişletme ve Daraltma (Alt-RAMEC) protokolü, modifiye edilerek sabah ve akşam vidanın ¼ tur çevirilmesiyle günde 0,5 mm genişletme oluşturulacak şekilde uygulanmış ve bu çalışmada Ardışık Hızlı Maksiller Genişletme-Daraltma (AHMG-D) olarak adlandırılmıştır.

Çalışmada 7 hafta süren vida açma – kapama protokolünü takiben, bireylerden kayıtlar alınmış ve sonrasında maksiller ilerletme için MMPS uygulamasına geçilmiştir. Maksiller protrakسیون amacıyla uygun ortopedik kuvvet uygulayabilen MMPS'in tek ağız içi aygıt (Liou ve Tsai, 2005) olması sebebiyle, bireylerin tedaviyi; Yüz maskesi (Haas, 1970; Mc Namara, 1987; Turley, 1988), Modifiye Protrakسیون Headgear (Nanda, 1980; Alcan ve ark., 2000) veya ağır Sınıf III elastik (Haas, 1980) kullanımına kıyasla daha kolay kabul etmeleri sağlanmış ve kooperasyon problemi minimuma indirilmiştir.

İPS'in ağız dışı aygıtlara olan estetik üstünlüğüne rağmen bazı dezavantajları bulunmaktadır. En büyük dezavantajı telin yorulmasına bağlı olarak kolay kırılabilmesidir. Springin ağız içi dizaynına bağlı olarak uygulama sırasında protrakسیون kuvvetini maksillanın direnç merkezine iletmek hemen hemen imkansızdır. Aygıt, ısırma kuvvetini ileri ve yukarı olmak üzere iki komponente

ayırarak etki etmektedir. İleri komponent, maksillanın protraksiyonunu sağlarken, yukarı komponent ise mandibulayı posterior rotasyona uğratmaktadır. Aynı zamanda aygıt ile palatal plan yukarıya eğilmekte ve anteriorda kapanış açılmaktadır. Bu açıdan İPS, dik yönü artmamış ve anteriorda derin kapanışa sahip bireylerde endikedir (Liou, 2005a,b). Bu açıdan çalışmaya dik yönü (Go-Me/FH) normal sınırlar içerisinde olan (minimum 21,8° – maksimum 37,8° ortalama 29,8°) bireyler dahil edilmiştir (Çizelge 3.2).

Çalışmada uygulanan İPS, modifiye edilerek Modifiye Maksiller Protraksiyon Spring (MMPS) olarak adlandırılmış ve tek parça olacak şekilde Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı kliniğinde (G.Ç.) tarafından imal edilerek bireylere uygulanmıştır. Uygulamada, MMPS'ler uygulamayı takiben başlangıçta yüksek oranda kırılmış ve vakit kaybedilmeden yenilenmiştir. Literatürde benzer bir şekilde, Yen (2011) de İPS'nin klinik uygulamalar sırasında çok fazla kırıldığını ve her randevuda yenilenmesi gerektiği bildirmiştir. Bu çalışmada bireylerin bir kısmının ilk bir aylık süreç sonunda MMPS'e alıştığı, bir kısmının ise aygıtı kırmaya devam ettiği klinik olarak rapor edilmiştir. MMPS'nin sık sık tamir gerektirmesinin nedenleri, bireylerin başlangıçta aygıtı adapte olamaması ve teldeki büküm ile ağız içindeki fonksiyon sırasında telin yorulması şeklinde özetlenebilir.

Liou (2005a,b), gelişimi devam eden bireylerde Alt – RAMEC ve İPS protokolünü 3 adımda uygulamaktadır:

- Alt- RAMEC ile maksillanın gevşetilmesi (7 hafta)
- Aktif maksiller protraksiyon sağlanması için İPS uygulaması (1 - 2 ay)
- İPS'lerin ağızda tutularak durumun stabilizasyonu (2 - 3 ay).

Bu çalışmada 7 haftalık AHMG-D uygulaması sonrasında uygulanan MMPS'lerin ağızda kalma süresi, bireylerin başlangıç overjet miktarlarının farklı olmasına bağlı olarak, pozitif overjet sağlanmasına göre farklılıklar göstermiştir. Çalışmanın klinik kayıtlarına göre, MMPS uygulanmasını takiben ortalama 3-4 aylık dönemde negatif overjet elimine edilmiş, elde edilen maksiller protraksiyonun retansiyonu için

maksiller genişletme apareyi ve MMPS'ler minimum 6 ay ağızda kalacak şekilde tedaviye devam edilmiştir.

Çalışmada, AHMG-D ve MMPS uygulamasının iskeletsel, dento-alveolar ve yumuşak doku etkileri lateral sefalometrik ve postero-anterior filmler kullanılarak incelenmiştir. Lateral sefalometrik filmler üzerinde; 21'i iskeletsel, 8'i dişsel ve 6'sı yumuşak dokuya ait 35 referans noktası işaretlenmiş ve 23'ü iskeletsel, 23'ü dişsel ve 6'sı yumuşak dokuya ait olmak üzere toplamda 52 ölçüm yapılmıştır. Postero-anterior filmler üzerinde; 12'si iskeletsel, 5'i dişsel 17 referans noktası işaretlenmiş ve 15'i lineer, 2'si açısal olmak üzere toplamda 17 ölçüm yapılmıştır.

Kraniuma göre çeneler arası sagittal ilişkilerin değerlendirilmesinde kullanılan ANB açısı, çenelerin rotasyonundan, A ve B noktaları arasındaki vertikal değişiklikten ve özellikle nasion'un sagittal ve vertikal yönde yer değiştirmesinden etkilenmektedir. (Taylor,1969; Steuer, 1972; Jacobson, 1976; Björk ve Skilleler, 1983; Luder, 1986).

Sella noktası ise sfenoidal sinüslerin genişlemesi, sfeno-okspital sinkondrozisin büyümesi, fossadaki minör remodelling olayları ve sfeno-etmoidal sütur faaliyetleri ile yer değiştirmektedir (Steuer, 1972).

SN düzlemini meydana getiren noktalarda oluşan bu değişiklikler, düzlemin referans hattı olarak kullanılmasında bir takım güvensizlikler doğurmaktadır (Steuer, 1972; Pancherz ve Hansen, 1984; Houston ve Lee, 1985). Bu nedenle çalışmada SNA, SNB ve ANB ölçümleri sadece vakaların seçiminde kullanılmış; istatistik değerlendirmeler ise 4-5 yaşından sonra büyüme ve gelişimden etkilenmeyen noktalardan oluşan Sabit Kranial Taban Çizgisi (SBL) ve T Vertikal referans düzlemleri esas alınarak yapılmıştır (Tollaro ve ark. 1996).

Çalışmaya dahil olan AHMG-D/MMPS, HMG/YM ve tedavi edilmemiş kontrol gruplarına ait tedavi başı (T1) dönemlerine ait istatistik veriler Çizelge 3.2'de verilmiştir. Buna göre her üç grupta da ANB değeri 0°, fasial eksen açısı 90° ve Go -

Me/ FH açısı ise 30°'nin altındadır (Çizelge 3.2). Tedavi başında maksillanın kraniyal kaideye göre açısal konumunu veren SNA parametresinin gruplar arasındaki farklılığının, istatistik olarak anlamlı olmadığı bulunurken; kontrol grubundaki bireylerin SNB ve ANB açılarının MMPS ve Yüz maskesi gruplarından istatistik olarak anlamlı şekilde düşük olduğu bulunmuştur (Çizelge 3.2). Tedavi başı (T1)'nda, MMPS ve Yüz maskesi gruplarına dahil edilen bireylerin, total mandibular uzunluk (Co-Pog) ve mandibula korpusunun sagittal uzunluğu (Go-Pog)'nun anlamlı düzeyde kontrol grubuna göre artmış olduğu ancak diğer iskeletsel lineer ve açısal değerlerin üst ve alt 1. molar dişlerin vertikal yöndeki konum farklılıkları haricinde benzer olduğu saptanmıştır (Çizelge 3.2). Çalışma ve kontrol gruplarının tedavi başındaki ölçümleri karşılaştırılarak parametreler bir bütün olarak değerlendirildiğinde grupların homojen ve birbirine denk olduğu görülmektedir. Ayrıca gözlem süresi içerisinde, tedavi edilmemiş kontrol grubuna dahil edilen bireylerin iskeletsel lineer, açısal ve dişsel ölçümlerinde gelişime bağlı oluşan değişikliklerin istatistik olarak anlamlı olmaması (Çizelge 3.7), bu çalışmada ortodontik tedavi uygulanan grupların karşılaştırmasına olanak verecek normaliteye uygun bir kontrol grubu olduğunu düşündürmektedir. Ancak özellikle SNA ve SNB ölçümleri ile ANB gibi ölçümlerin stabil kalmasında bu grubun normo-diverjan olmasının da etkili olduğu da söylenebilir.

Çalışmaya dahil edilen bireylerden tedavi başı (T1) kayıtlarının alınmasını takiben, maksilla ve sirküm-maksiller süturlarda gevşeme elde edebilmek için oklüzal bölgesi kapalı Mc Namara tipi genişletme aygıtı ile AHMG-D protokolü uygulanmıştır. Bireylerden alınan anamnezde, maksiller süturun ayrıldığı ilk hafta haricinde uygulama sırasında herhangi bir ağrı ve rahatsızlık şikayetine rastlanmamıştır. İlk hafta genişletme ile başlanan protokol, mid - palatal süturdaki ayrılmanın oklüzal radyografiler ile tesbiti sonrasında, vidanın kapatılması ve sonra tekrar açılması şeklinde devam etmiş olup, süreç sonunda 7 haftalık (AHMG-D) protokolü sonrası (T2) kayıtları alınmıştır.

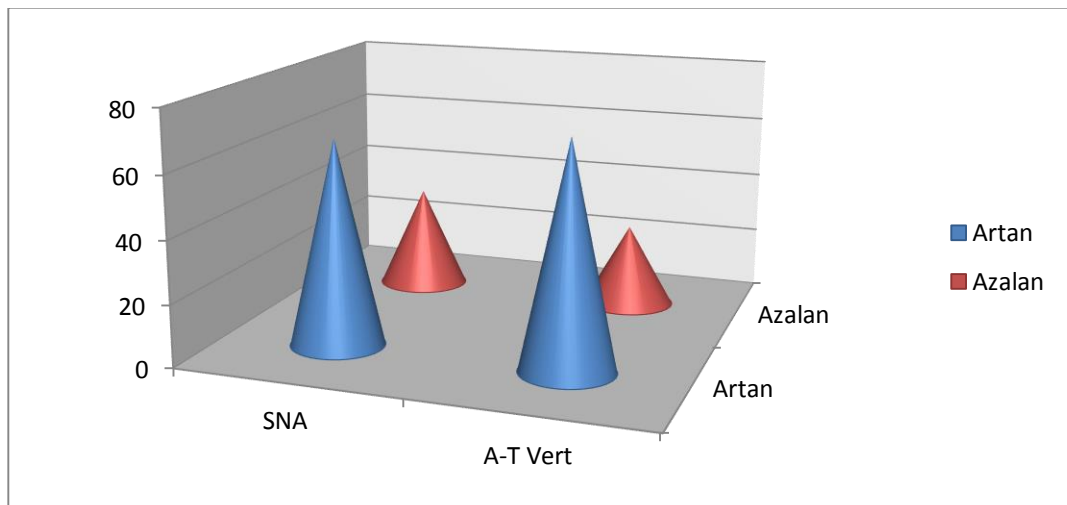
Maksillanın transversal yöndeki anomalileri en az sagittal ve vertikal yöndekiler kadar anlamlıdır. Çünkü bu boyuttaki gelişim, hem erken sonlanmakta hem de

fasiyal büyüme ile transversal boyutlarda çok az değişim olmaktadır. Çalışmada 7 haftalık AHMG-D protokolü sonrasındaki postero-anterior yön ölçümleri değerlendirildiğinde; maksiller kaide ile maksiller kesici ve maksiller molarlardaki boyutsal ölçümlerde anlamlı artışlar olduğu tesbit edilmiştir. Maksiller genişletme sonrasında maksillada transversal olarak 2 mm'lik ve maksillo-mandibular genişlikte ise 3,9 mm'lik bir artış bulunmuş; bununla birlikte bi-zigomatik genişlik, zigomatiko-mandibular genişlik ve latero-nazal genişlikte her ne kadar istatistik olarak anlamlı bulunmasa da tesbit edilen mesafe artışları, protokolün sirküm-maksiller yapılarda da etkili olduğunu göstermektedir (Çizelge 3.11). Toplam tedavi süresi sonunda transversal yön değerlendirildiğinde; maksiller genişliğin hemen hemen aynı boyutta kalarak maksiller molarlar arası genişliğin azalmamış olması, AHMG-D/MMPS ile elde edilen sonuçların tedavi süresi boyunca stabil kalarak maksillanın bir bütün halinde öne geldiğini göstermiştir (Çizelge 3.13).

Alt-RAMEC protokolünün yaratıcıları (Liou ve Tsai, 2005), çift menteşeli genişletme apareyi ile günde 1 mm genişletme sağlayarak uyguladıkları Alt-RAMEC sonrasında; A noktasında $3,0 \pm 0,9$ mm ve nazal kemikte $1,1 \pm 0,9$ mm ilerleme olduğunu bildirmiştir. 2008 yılında Tayvan'da yapılan bir hayvan deneyinde, çift menteşeli genişletme aygıtı ($2,8 \pm 1,5$) ile uygulanan Alt-RAMEC protokolü sonrasında Hyrax'a ($1,6 \pm 0,9$) göre daha fazla maksiller ilerletme sağlandığı bildirilmiştir (Huang ve ark., 2008). Literatürde Hyrax ile uygulanan genişletme prosedüründe, genişletme kuvvetinin farklı alanlara etki ettiği, buna göre bazı vakalarda maksiller tüberlerin arka bölgesinde kemik rezorpsiyonu oluşması ile maksillanın V şeklinde dışarı doğru itilerek geriye hareket ettiği (Biederman ve Chem, 1973 - Şekil 1.11 - 1.12), veya bazı vakalarda ise bunun tam tersine, anlamlı bir direnç merkezi olan Pterigoid Plak gibi, sirküm-maksiller yapılardaki dirence bağlı olarak, genişletme etkisiyle maksillanın ileri yönde hareket ettiği (Haas, 1961; Haas, 1965 – Şekil 1.13) bildirilmiştir. Bu iki düşünce, Hyrax ile uygulanan maksiller genişletme sonrasında maksillanın bazı vakalarda ileri hareketini (Haas, 1970; Wertz, 1970; Akkaya ve ark, 1999) bazılarında ise stabil kalmasını (Pangrazio-Kulbersh ve ark., 1998; Silva Filho ve ark., 1991) veya geriye hareketini (Sarver ve Johnston, 1989; Cozza ve ark., 2001) açıklamaktadır. İşte çift menteşeli genişletme aygıtı, maksiller genişletme sırasında

oluşan bu farklılıkların ortadan kaldırılması noktasından yola çıkılarak tasarlanmış; farklı dizaynı ile tüberlerin arkasında kemik rezorpsiyonu oluşma ihtimali azaltılarak; maksillanın maksiller genişletme sonrasında salt ileri hareketini sağlamak hedeflenmiştir (Liou, 2005a,b; Liou ve Tsai, 2005; Huang ve ark., 2008).

Bu çalışmada AHMG-D protokolü, günde 0,5 mm genişletme sağlanacak şekilde ortasında hyrax vidası bulunan Mc Namara tipi genişletme apareyi ile uygulanmıştır. Uygulama ile maksillanın kraniyal kaideye göre konumunda (SNA) 0,2°'lik ve A noktası ile vertikal referans düzlemi (T vertikal) arası mesafede 0,7 mm'lik artış ölçülmüş; ancak bu farklılıklar istatistik olarak anlamlı bulunmamıştır. Bu çalışmada, T1-T2 dönemleri arasında maksillanın açısal (SNA) ve boyutsal (A- T vertikal) ölçümlerindeki farklılıkların bireylerdeki dağılımları değerlendirildiğinde; bireylerin % 66,7'sinde maksillanın kraniyal kaideye göre (SNA) ileri, % 33,3'ünde ise geri hareket ettiği tespit edilmiştir. Protokol sonrasında, bireylerin % 72,3'ünde maksilla boyutsal olarak (A- T vertikal) artış gösterirken bireylerin % 26,7'sinde maksiller boyut azalmıştır (Şekil 4.1). Bu durum, çalışmada Hyrax vidası içeren Mc Namara tipi genişletme apareyi ile uygulanan genişletme kuvvetinin, farklı alanları etkileyerek farklı etkiler ortaya çıkardığını gösterirken, genişletme sonrasında bazı vakalarda maksillada tesbit edilen geri hareketin elde edilen maksiller protraksiyon miktarını gölgelediğini düşündürmektedir.



Şekil 4.1. MMPS grubuna dahil olan bireylerin Tedavi Başı (T1) - 7 haftalık (AHMG-D) protokolü sonrası (T2) dönemlerinde maksillanın açısal (SNA) ve boyutsal (A- T Vertikal) ölçüm değişiklikleri.

Akkaya ve Lorenzon (1995), dik yön boyutlarının kontrolü için uygulanan bonded HMG uygulamaları sonrasında bile dik yön boyutlarının arttığı ve mandibulada posterior rotasyon görüldüğünü bildirmiştir. Çift menteşeli genişletme apareyi ile uygulanan Alt-RAMEC sonrasında (Liou ve Tsai, 1995) B noktası, Pogonion ve alt dudaktaki horizontal hareket istatistik olarak anlamlı bulunmazken, vertikal yönde her 3 parametrede de istatistik olarak anlamlı artış bulunmuştur. Bu çalışmada, genişletme sonrasında mandibulada oluşan 2.2°'lik posterior rotasyonun, maksilladaki istatistik olarak anlamlı olmayan anterior rotasyondan (ANS-PNS-SBL - 0,7mm) ziyade mandibula kaynaklı (Go-Me/ SBL) olduğu saptanmıştır.

Çalışmada AHMG-D protokolü sonrasında mandibula kraniyal kaideye (SNB) göre 1,6° geri gitmiş ve buna bağlı olarak çeneler arası ilişki (ANB) 1,8° düzelmiştir. Yine protokol sonrasında mandibulanın geriye hareketi nedeniyle fasiyal eksen açısı 2,3° azalmış ancak alt dudaktaki 0,4 mm'lik gerileme istatistik olarak anlamlı bulunmamıştır. Alt çenede görülen posterior rotasyon ve dik yön artışının, gerek üst çene rotasyonu gerekse genişletme sırasında alt dişlere uygulanan sabit ortodontik tedavi sonucu diş akslarındaki değişime bağlı olarak oluşabileceği düşünülmektedir.

Tedavi başı (T1) ve 7 haftalık AHMG-D protokolü sonrası (T2) dönemler arasında meydana gelen dento-alveolar değişiklikler sefalometrik olarak incelendiğinde; alt kesici ve birinci molar dişlerin mandibulanın rotasyonuna bağlı olarak horizontal referans düzleminden, üst birinci molar dişin ise maksillanın aşağı ve ileri hareketine bağlı olarak vertikal (T vertikal) ve horizontal referans (SBL) düzlemlerinin her ikisinden de uzaklaştığı görülmüştür. Mandibulada meydana gelen rotasyon ve alt dişlere uygulanan sabit tedaviye bağlı olarak alt kesici diş ile horizontal referans düzlemi arasındaki açı azalmıştır. T1-T2 döneminde postero-anterior yönde kraniyo-fasiyal yapıda oluşan değişiklikler incelendiğinde; maksiller kesici kök arasındaki artışın maksiller kesici mezial arası genişlik artışından fazla olması, genişletme sonrası mid-palatal süturun açılmasını takiben keser dişlerde görülen etkiler ile benzerdir (Haas , 1961, 1965; Wertz, 1970; Silva Filho ve ark., 1991; Pangrazio-Kulbersh ve ark., 1998). Postero-anterior yönde maksiller ve mandibular birinci molarlar arası genişlikteki artışın istatistik olarak anlamlı bulunması; genişletme

protokolünün maksiller dişler üzerindeki, alt çenedeki sabit ortodontik tedavinin ise mandibular dişler üzerindeki etkisini göstermektedir (Çizelge 3.11). Maksillanın anterior hareketi ile mandibuladaki posterior rotasyon sonucunda overjet 1,6 mm'lik düzelme tespit edilirken, genişletme sonrası, mandibulanın posterior rotasyonuna bağlı olarak vertikal yönün artması tedaviye olumlu bir katkı sağlamış ve bireylerin anteriordaki artmış overbite'ı azalmıştır.

Daha önce yapılan çalışmalar, İPS ile maksillaya ortopedik kuvvet uygulanması sonucunda elde edilen maksiller protraksiyonun iskeletsel düzeyde olduğunu göstermiştir (Liou, 2005a,b; Liou ve Tsai, 2005). Bu çalışmada, MMPS uygulaması ile maksilla kafa kaidesine (SNA) göre 2° ileri giderken, ANB açısındaki $2,7^{\circ}$ 'lik artış ile Sınıf III maloklüzyon Sınıf I sınırlar içerisine getirilmiştir. Maksilla horizontal referans düzlemi (T Vertikal)' ne göre 1,2 mm ilerlemiş olup üst dudakta 0,4 mm'lik düzelme ölçülmüş ancak istatistik olarak anlamlı bulunmamıştır. Liou ve Tsai (2005), Alt- RAMEC sonrasında İPS ile A noktasında $2,9 \pm 1,9$ mm ilerleme bildirirken bu çalışmada bu ilerlemenin neredeyse yarısı kadar maksiller protraksiyon elde edilmiştir. Bu durum, çalışmalar arasındaki genişletme vida ve protokolünün farklı olması sonucunda çalışmaya dahil edilen bireylerin 1/3'ünde genişletme sonrasında maksilladaki geriye doğru hareketin, maksiller genişletme sonrasında uygulanan maksiller protraksiyonu bir miktar gölgelemiş olabileceğini düşündürmektedir. Maksiller protraksiyon sonrasında üst keser dişlerde görülen 1,6 mm'lik ileri hareket istatistik olarak anlamlı bulunurken, üst keser kök ucunda anlamlı olmayan 1,3 mm'lik ilerleme kaydedilmiştir. Buna göre, elde edilen iskeletsel etki ile dento-alveolar olarak da üst kesici dişlerde bütüne yakın bir ilerleme sağlanmış olup, üst birinci molar dişler maksillanın bütün olarak ilerlemesi sonucunda daha mezialde konumlanmıştır.

Protraksiyon sırasında, MMPS'lerin yukarı komponentinin mandibulaya posterior (SNB $-0,7^{\circ}$, B- T vertikal $-2,8$ mm) yöndeki etkisi Tablo 3.4'de izlenmesine rağmen, bu etki istatistik olarak anlamlı değildir. Liou ve Tsai (2005), aygıt ile B noktasındaki gerilemenin istatistik olarak anlamlı olduğunu bildirmiştir. Aygıt ile alt keser ve birinci molar dişlerde istatistik olarak anlamlı geri hareket saptanmıştır. Bununla

birlikte bu sonuçlar aygıtın mandibula üzerinde olması beklenen etkileri ile örtüşmektedir.

Çalışmada MMPS ile elde edilen maksiller ilerletme ile Sınıf III maloklüzyondaki negatif overjet düzelirken, aygıtın mandibulaya olan etkisi nedeniyle overbite azalmıştır. Maksiller retrüzyona bağlı Sınıf III maloklüzyonun İPS ile ortopedik tedavisinde maksillo-mandibular ilişki, maksillanın öne hareketi ve mandibulanın aşağı-geri rotasyonu sonucunda düzelmektedir. Her iki çenede zıt yöndeki harekete bağlı olarak maksillo-mandibular ilişkiyi gösteren Wits değeri pubertal büyüme sırasında Sınıf I bireylerde sabit kalırken, Sınıf III bireylerde kötüleşmektedir (Deguchi ve ark., 2002). Çalışmada uygulanan ortopedik tedavi sonrasında Wits değerinde meydana gelen artış, tedavi etkisi ile beklenen bir durumdur.

Günümüzde konvansiyonel yaklaşımların yerini, gelişen teknoloji ile daha etkin ve estetik uygulamaların alması ile ortodontik tedavi yaklaşımları farklı bir boyut kazanmaktadır. Bu çalışmada, maksiller retrognatiye bağlı Sınıf III maloklüzyonların tedavisinde yeni bir yaklaşım olan AHMG-D (Liou ve Chen, 2003; Liou ve Tsai, 2005; Huang ve ark., 2008; Tsai ve ark., 2008; Viera ve ark., 2009; Wang ve ark., 2009; Do-Delatour ve ark., 2009; İsci ve ark., 2010) ve hasta kooperasyonunu ortadan kaldıran MMPS (Liou 2005;a,b Liou ve Tsai 2005) aygıtının kombine uygulamasının; iskelet yapılar, dişler ve yumuşak dokular üzerindeki etkileri sefalometrik olarak değerlendirilmiştir.

Toplam tedavi süresi (T1-T3)'ndeki sefalometrik değerlendirmeye göre; mandibulanın ileri yönde büyümesinin AHMG-D/MMPS tedavisi ile kontrol altına alındığı ve maksiller protrakسیونun sağlandığı tespit edilmiştir. Uygulamanın dik yönde oluşturduğu artış ile bireylerin anteriordaki artmış overbite'ı düzelmiştir. Fasiyal eksen açısındaki azalma ve üst dudakın ileri alt dudakın ise geri taşınması tedavi başında bireylerin en büyük sorunu olan konkav profilin düzelmesini sağlamış; hatta kimi bireylerde Sınıf II görüntünün oluşmasına neden olmuştur. Büyüme ve gelişimin doğal bir sonucu olan çene ucu büyümesi, AHMG-D/MMPS tedavisi ile vertikale yönlendirilmiş olup, burun ucu sagittal yönde büyümüştür. Tedavi etkisi ile

maksiller kaide uzunluğu artarak maksiller bazal kaide ileri taşınmıştır. MMPS'lerin yukarı komponenti ile mandibulada posterior rotasyon meydana gelmiş ve palatal plandaki eğilmeye bağlı olarak da vertikal yön boyutları artmıştır (Çizelge 3.7). Bu sonuçlar (Liou, 2005a,b; Liou ve Tsai, 2005) daha önce yapılan iki çalışma ile paralellik göstermektedir.

Literatürde, maksiller retrognatiye bağlı oluşan Sınıf III maloklüzyonların tedavisinde yeni bir yaklaşım olan Alt-RAMEC uygulamasının HMG ile benzer (Viera ve ark., 2009; Do-Delatour ve ark., 2009) etkiler ortaya koyduğunu bildiren çalışmalar bulunmasına rağmen, araştırmacıların büyük çoğunluğu maksillanın düzenli aralıklarla genişletilip – daraltılması esasına dayanan bu yeni yöntemin maksiller protraksiyon öncesinde daha etkili bir maksiller ilerletme sağladığı konusunda hem fikirdir (Liou ve Chen, 2003; Liou, 2005a,b; Liou ve Tsai, 2005; Huang ve ark., 2008; Tsai ve ark., 2008; Wang ve ark., 2009; İsci ve ark., 2010).

Araştırmada, büyüme ve gelişim dönemi içerisinde bulunan bireyler dahil edilen AHMG-D/MMPS grubunda; maksilladaki iskeletsel etkiyi mümkün olduğunca arttırmak amacıyla hızlı maksiller genişletme aparey vidasını açıp kapatarak sirküm-maksiller süturlardaki hücresel aktivitenin stimülasyonu amaçlanmıştır. Yine çalışmada maksiller protraksiyon amacıyla 24 saat kuvvet uygulayabilen, etkinliği hasta kooperasyonundan bağımsız ağız içi bir aygıt tercih edilerek kooperasyon problemi ortadan kaldırılmıştır. Çalışmada genişletme başı (T1) - protraksiyon sonu (T3) dönemleri arasındaki uygulama ile A noktası; kafa kaidesine göre 2,2°, vertikal referans düzlemine göre ise 1,9 mm ilerlemiştir. AHMG-D/MMPS grubu, HMG/Yüz maskesi grubu ile karşılaştırıldığında, genişletme başı (T1) - protraksiyon sonu (T3) dönemleri arasında maksillanın, AHMG-D/MMPS grubunda açısız (SNA) ve boyutsal (A – T Vertikal) olarak daha kısa sürede daha fazla yer değiştirdiği tesbit edilmiştir. Tedaviler arasında meydana gelen bu farklılığın; uygulanan genişletme protokolü, maksiller protraksiyon aygıt farklılığı ve/veya hasta kooperasyonuna bağlı olabileceği düşünülmektedir.

Genişletme sırasında maksiller tüberlerin arkasında kemik rezorpsiyonu oluşma

ihtimalini azaltma prensibine bağılı olarak geliştirilen çift menteşeli genişletme aygıtı, daha fazla maksiller ilerletme için tasarlanmıştır (Liou ve Chen, 2003; Liou ve Tsai, 2005). Çift menteşeli genişletme aygıtı ($2,8\pm1,5$ mm) ile elde edilen maksiller ilerletmenin Hyrax'a ($1,6\pm0,9$ mm) üstünlüğü, literatürde hayvan deneyi ile bildirilmiştir (Huang ve ark., 2008). Bu çalışmada ise, AHMG-D/MMPS ile HMG/yüz maskesi karşılaştırıldığında; AHMG-D/MMPS'de daha fazla maksiller ilerleme elde edildiği bulunmuş olsa da; elde edilen maksiller ilerletme miktarı çift menteşeli genişletme aygıtına benzer veya ondan daha iyi değildir (Liou, 2005a,b; Liou ve Tsai, 2005). Bu çalışmadaki maksiller protraksiyon miktarındaki farklılığın nedeni, kullanılan protraksiyon aygıtından (yüz maskesi, İPS veya her ikisinin kombinasyonu) ziyade, uygulanan genişletme aygıtına bağlanabilir.

Çene ucundan destek alan maksiller protraksiyon aygıtları ile tedavi sonrasında maksillo-mandibular ilişkinin iyileşmesinde mandibulanın aşağı ve geri hareketinin büyük katkısının olduğu belirtilmiştir (Ishii ve ark., 1987; Takada ve ark., 1993). Bununla birlikte, Masucci ve ark. (2011), HMG/Yüz maskesi tedavisinin uzun dönem sonuçlarını inceleyerek; asıl iskeletsel sonucun mandibulanın sagittal yöndeki konum değişikliğine bağılı olduğunu ve maksilladaki ilerlemenin uzun dönemde nüks ile sonuçlandığını bildirmiştir.

Bu çalışmada, AHMG-D/MMPS uygulamasının hem retrüviz konumdaki maksillaya ileri yönde etki etmesi hem de mandibulada daha fazla miktarda aşağıya-geriye doğru rotasyon oluşturarak çeneler arasındaki resiprokal etki ile HMG/Yüz maskesi grubuna üstünlük sağladığı ve sonuç olarak çeneler arasında ideal ilişkinin oluşturulduğu tesbit edilmiştir (Çizelge 3.7). Bu bulgudan yola çıkarak, mandibulanın horizontal büyüme paterni gösterdiği anterior çapraz kapanışa sahip Sınıf III maloklüzyonlu bireylerde, AHMG-D/MMPS uygulamasının HMG/Yüz maskesi'ne göre daha etkili maksillo-mandibular düzelme sağlayabileceği söylenebilir. Mandibular ramus ilişkisinin değerlendirilmesinde kullanılan açısız ölçüm olan Ar-Go/T-Vertikal'in, kontrol grubunda artarken AHMG-D/MMPS ve HMG/Yüz maskesi gruplarında azaldığı; ancak sadece AHMG-D/MMPS grubundaki farkın istatistik olarak anlamlı olduğu bulunmuştur. Bu sonuç, AHMG-D/MMPS ve

HMG/yüz maskesi uygulamalarının mandibulaya geri yönde hareket oluşturduğunu teyit eder niteliktedir.

Ağız dışından uygulanan maksiller protraksiyon aygıtlarında genellikle çene bölgesinin ankraj olarak kullanılması sonucunda protraksiyon aygıtları çenelik etkisine yol açar. Maksiller protraksiyon ile birlikte çenelik uygulanan çok sayıda çalışmada, mandibular sagittal büyümenin engellendiği ve mandibular büyüme paterninin vertikal yönlendirildiği bildirilmiştir (Sakamoto ve ark., 1984; Sugawara ve ark., 1990; Ngan ve ark., 1996a, Filho ve ark., 1998; Kapust ve ark., 1998; Cha, 2003; Arman ve ark., 2004). Bu çalışmadaki HMG/Yüz maskesi grubunda, mandibulanın vertikalde daha fazla olmak üzere her iki yönde büyümesi ile total mandibular uzunluğun artması (Co-Pog); uygulamanın mandibula üzerinde posterior rotasyondan ziyade, büyüme yönünün vertikal kaydırılması ile etki ettiğini göstermektedir. Çalışmada uygulanan tedavi ile, mandibula ramus yüksekliği (Co-Go) ve total mandibular uzunluktaki (Co-Pog) artış istatistik olarak anlamlı değilken, Pogonion'un geri hareketine rağmen, mandibula korpus uzunluğundaki (Go-Pog) artış istatistik olarak anlamlı bulunmuştur. Bu sonuç, çalışmada uygulanan MMPS'nin çene ucu yerine alt birinci molar diş bölgesinde yer almış olmasına bağlı olarak aygıtın mandibula ramusunda çenelik etkisine benzeyen, ancak mandibula korpusunda farklı bir etki yarattığını gösterirken; bu durumun büyüme ve gelişimle birlikte fonksiyonların devam ettirilebilmesi için, ramus arkasında oluşan remodelinge bağlı olarak oluştuğu düşünülmüştür. Sonuç olarak denebilir ki, büyüme döneminde olan bireylerde bu uygulama ile mandibula büyüme yönü değiştirilerek, mandibula büyümesi kontrol altına alınmaktadır.

Graber (1977) çeneligin, ramus uzunluğundaki artışı baskıladığını ancak total mandibular büyümeyi engellemediğini bildirirken, Deguchi ve ark. (2002), uzun dönem çenelik uygulamasının; gonial açıda daralma (Graber, 1977) ve kondil başının ileriye eğilmesi (Mimura ve Deguchi, 1996; Deguchi, 1998) ile sonuçlandığını saptamıştır. Literatürde, Sınıf II maloklüzyonların tedavisinde olduğu gibi (Isberg ve Isacsson, 1986; Graber, 1991; Ruf ve Pancherz, 2000) Sınıf III maloklüzyonların tedavisinin de (Mimura ve Deguchi, 1996; Deguchi, 1998; Deguchi ve McNamara,

1999; Deguchi ve ark. 1999) TME'deki morfolojik değişiklikler sayesinde mümkün olduğu bildirilmiştir. Erken dönemdeki çenelik uygulaması ile, membranöz kemik boşluklarında retrüviz bir etki meydana gelmekte ve kuvvete bağlı olarak fossa morfolojisi değişmektedir (Ruf ve Pancherz, 2000). Bu çalışmadaki MMPS uygulaması ile T2-T3 döneminde kondil başının $2,6^\circ$, toplam tedavi süresinde ise (T1-T3) ise 1° öne eğilmesi (Kondil Ekseni/Tvert), kondil eksenine ile mandibular plan arasındaki açının (Kondil Ekseni/ML) daralması ve gonial açının azalması ile aygıtın mandibulada çeneliğe benzer bir etki yarattığını göstermektedir. Literatürde, uzun dönem çenelik uygulamasının efektif mandibular uzunlukların (Ar-Me, Gn-Co) azalmasına katkıda bulunduğu bildirilirken, bu çalışmada Co-Pog uzunluğunda istatistik olarak anlamlı bulunmasa da 0,8 mm'lik artış bulunmuştur (Çizelge 3.4).

Çalışmaya dahil edilen bireyler, geç karma dentisyon döneminde olup, horizontal büyüme paternine sahiptir. Baccetti ve ark. (2000), yüz maskesi uyguladığı erken karma dentisyonadaki çocuklarda vertikal yönde anlamlı bir değişim olmadığını geç karma dentisyonadaki çocuklarda ise alt yüz yüksekliğinde artış olduğunu rapor etmiştir. Mitani (1977), iskeletsel Sınıf I ve Sınıf III maloklüzyona sahip bireyleri 7 yaşından 10 yaşına kadar tedavi uygulamadan takip ettiği çalışmasında; prognatik grupta total mandibular uzunluğun ortognatik gruba göre daha fazla artış gösterdiğini, ramus yüksekliğinin ise değişmediğini bildirmiştir. Bu iki çalışmaya paralel olarak bu çalışmaya dahil olan tedavi edilmemiş Sınıf III maloklüzyona sahip kontrol grubu değerlendirildiğinde; $14,3 \pm 2,1$ ay süren gözlem süresi sonunda mandibulanın vertikalde daha fazla olmak üzere her iki yönde de büyüdüğü ve buna bağlı olarak total mandibular uzunluğun (Co-Pog) arttığı izlenmiştir.

Bu çalışmada, tedavi edilmemiş kontrol grubunun dik yön ölçümlerinin (Go-Me/FH, Go-Me/SBL) gözlem sonunda azaldığı, AHMG-D/MMPS ve HMG/Yüz maskesi gruplarında ise arttığı; ancak bu değişikliklerin sadece AHMG-D/MMPS grubunda istatistik olarak anlamlı olduğu tespit edilmiştir. Gerek büyüme ve gelişimin doğal bir sonucu olarak gerekse AHMG-D/MMPS uygulamasının etkisi ile ortaya çıkan vertikal yöndeki artışın, aygıtların ağızdan uzaklaştırılmasını takiben, sabit tedavi ile kontrol altına alındığı gözlenmiştir. Ancak yine de dik yönü artmış vakalarda

AHMG-D/MMPS yaklaşımının sakıncalar doğurabileceği unutulmamalıdır.

Yüz maskesi uygulamalarında, vertikal paterne göre ortopedik kuvvetin yeri ve şiddeti değiştirilebilmektedir (Turley, 1988; Ngan ve ark., 1992; Ngan ve ark., 1996a; Gallagher ve ark., 1998). Aygıtın molar bölgeden uygulanmasıyla maksillada oluşan anterior rotasyon ile kapanışın açıldığı (Itoh ve ark., 1985; Ishii ve ark., 1987; Staggers ve ark., 1992) bilinmektedir. Maksilladaki bu rotasyonu azaltmak ve önlemek için protraksiyon kuvvetlerinin mümkün olduğu kadar anteriordan; yani kanin veya birinci premolar bölgeden uygulanması tavsiye edilmektedir (Ishii ve ark., 1987; Hickham, 1991; Tanne ve Sakuda, 1991; Staggers ve ark., 1992; Ngan ve ark., 1996b). Dik yönü artmış bireylerde maksillanın anterior rotasyonunu önlemek için, kuvvet oklüzal plandan aşağıya doğru 15-30°'lik açı ile uygulanmış, ancak sadece maksillanın anterior rotasyon miktarı azaltılmıştır (Itoh ve ark., 1985; Wisth ve ark., 1987; Roberts ve Subtelny, 1988; Ngan ve ark., 1996b; Lee ve ark., 1997; Kılıçoğlu ve Kırılıç, 1998). Bu çalışmada, HMG/Yüz maskesi grubunda maksiller protraksiyon sonrasında palatal planda yapılan uygulamaya bağlı olduğu düşünülen bir maksiller anterior rotasyon saptanmıştır.

İPS, ısırma kuvvetini ileri ve yukarı olmak üzere iki komponente ayırarak etki etmektedir (Liou, 2005a,b). Aygıt; palatal planda yukarı eğilmeye neden olarak anteriorda kapanışı açmakta ve bu resiprokal etkinin bir yansıması olarak mandibulada posterior rotasyon oluşmaktadır (Liou, 2005a,b). Bu çalışmada, AHMG-D/MMPS uygulaması ile maksiller ve mandibular düzlemler arasındaki açının arttığı ve buna bağlı olarak kapanışın açılarak anteriordaki artmış overbite'ın düzeldiği tesbit edilmiştir. Düzlemler arasındaki açının artışında, maksilladaki anterior rotasyondan ziyade, mandibulanın posterior rotasyonunun etkili olduğu bulunmuştur. Çalışmada İPS'yi orijinalinden farklı olarak oklüzali akrilikle örtülü bir genişletme plağı ile uygulanmasının, aygıtın vertikal komponentinin mandibula üzerinde daha fazla etki ederek, maksillada oluşması beklenen anterior rotasyonun mandibulada ters yönlü olarak daha fazla miktarda posterior rotasyon oluşturmuş olduğu düşünülmüştür.

Üst keserlerde, Alt-RAMEC/İPS ile 7,1 mm'lik keser protrüzyonu olduğu; yani iskeletsel problemin bir kısmının diş hareketi ile kamufle edildiği gösterilmiştir (Liou ve Tsai, 2005). Bu çalışmada AHMG-D/MMPS ile üst kesici dişte 3 mm keser proklinasyonu tesbit edilmiştir. Bu sonucun maksiller protrakسیون miktarı ile birlikte değerlendirildiğinde beklenen bir durum olduğu düşünülmektedir. AHMG-D/MMPS tedavisi ile alt keserlerde retrüzyon ve dikleşme ile birlikte mandibuladaki posterior rotasyona bağlı olarak dişlerin horizontal referans düzleminden uzaklaştığı görülmektedir. Bu çalışmada, genişletme sırasında alt çenede lingual ark ile birlikte Roth braketler kullanılarak sabit tedavi yapılmış olduğu için alt keser ve molar konumlarındaki farklılıkların, salt MMPS etkisine bağlanmasının doğru bir yaklaşım olmayacağı düşünülmektedir.

Bu çalışmada uygulanan tedavi ile üst molar dişlerde mezializasyon, alt molar dişlerde ise springlerin vertikal yöndeki etkisiyle intrüzyon ve distale tipping görülmüştür. Uygulanan tedavi ile; overjet'te artış tesbit edilirken, overbite azalmıştır. Maksillo-mandibular ilişkideki değişime bağlı olarak, Wits oranında artış tesbit edilmiştir (Çizelge 3.4).

Liou (2005a,b), Alt-RAMEC/İPS uygulamasından hemen sonra genişletme apareyi ve İPS'lerin ağızdan uzaklaştırılmasını takiben kısa bir süre içerisinde, meydana gelen minor dental etkilerin kendiliğinden düzeldiğini; bununla birlikte genişletme sonrasında maksiller keserler arasında oluşan boşluğun, protrakسیون sırasında dental bir yan etki olarak meydana gelen maksiller dental çapraşıklığın düzeltilmesi için kullanılabileceğini de eklemiştir. Bu çalışmada AHMG-D/MMPS uygulaması sonrasında genişletme aygıtı ve springlerin ağızdan uzaklaştırılmasını takiben uygulanan üst sabit tedavi sırasında, üst dental arkta yer darlığının artmasına bağlı olarak vakaların bir kısmında üst birinci premolar dişlerin çekim endikasyonu olduğu klinik olarak rapor edilmiştir.

Toplam tedavi ve gözlem süresi sonunda (T1-T3) yumuşak dokudaki değişiklikler değerlendirildiğinde; çalışmada benzer gelişim dönemlerine sahip bireyler dahil edilen 3 çalışma grubunda, burun ucunda horizontal ilerleme kaydedilmiş olup,

farklılıklar MMPS ve Yüz maskesi gruplarında istatistik olarak anlamlı bulunmuş olup bu durum maksiller protraksiyon ile burun ucundaki büyümenin tetiklendiğini göstermiştir. AHMG-D/MMPS ve HMG/Yüz maskesi gruplarında yumuşak dokularda benzer değişimler olmasına rağmen, AHMG-D/MMPS grubunda yumuşak doku Pogonion'daki geri hareket istatistik olarak anlamlı bulunmuş olup bu durum MMPS'in mandibulada oluşturduğu posterior rotasyonun, yumuşak dokudaki yansımasını göstermektedir. Her iki tedavi yöntemi ile mento-labial ve nazo-labial açılarda istatistik olarak anlamlı bir değişiklik oluşmamıştır.

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

AHMG-D/MMPS tedavisi ile; maksiller kaide uzunluğu arttırılarak maksiller bazal kaide ileri taşınmış, çene ucu büyümesi vertikale yönlendirilmiş ve burun ucu sagittal yönde büyümüştür. MMPS'lerin vertikal komponenti mandibulada posterior rotasyona ve maksillada palatal plan eğiminde değişikliğe yol açmış; sonuçta kraniyo-fasiyal vertikal yön boyutları artmıştır. Gerek büyüme ve gelişim ile gerekse AHMG-D/MMPS kombinasyonunun etkisi ile oluşan vertikal boyut artışı, aygıtların ağızdan uzaklaştırılmasını takiben yapılan sabit tedavi ile kontrol altına alınmasına rağmen, AHMG-D/MMPS kombinasyonunun dik yönü artmış vakalarda ihtiyatla uygulanması gerekir. “Maksiller kaynaklı iskeletsel Sınıf III maloklüzyonun ardışık hızlı maksiller genişletme-daraltma ve modifiye maksiller protraksiyon yöntemi ile tedavisi” adlı bu araştırmada aşağıdaki sonuçlara ulaşılmıştır.

1. Bi-zigomatik genişlik, zigomatiko-mandibular genişlik ve latero-nazal genişlikteki artış sağlanmıştır.
2. İskeletsel etki ile hem premaksillada hem de posterior maksiller bölgede anlamlı miktarda ileri hareket oluşmuştur.
3. Maksiller genişletme bazı vakalarda, maksillada geriye harekete neden olmuş; bu durum maksiller protraksiyon miktarını gölgelemiştir.
4. MMPS'in, mandibulada çeneliğe benzer bir etki yarattığı saptanmıştır. Yumuşak dokularda AHMG-D/MMPS ve HGM/Yüz maskesi gruplarında benzer değişimler olmasına rağmen, AHMG-D/MMPS grubunda çene ucunun geri hareketinin daha belirgin olduğu bulunmuştur.
5. Anterior çapraz kapanış ile karakterize mandibular horizontal büyüme paterni gösteren Sınıf III maloklüzyonda, AHMG-D/MMPS kombinasyonu ile daha kısa sürede daha etkili sonuçlar elde edilmiştir.

6. Bu çalışmada kullanılan maksiller genişletme apareyi rutin olarak kullanılan bir aparey iken uygulanan genişletme protokolü literatürdekine benzerdir. Bu hibrit uygulama ile HGM/Yüz maskesinden daha fazla; ancak Alt-RAMEC/İPS den daha az maksiller ilerletme elde edilmiştir.
7. Klinik olarak MMPS'nin sık sık tamir gerektirmesi aygıtın kullanımını zorlaştırır. Klinik sonuçların verimliliğinin sürdürülmesi için vakit kaybedilmeden tamir edilmesi gerekmektedir.

ÖZET

Maksiller Kaynaklı İskeletsel Sınıf III Maloklüzyonun Ardışık Hızlı Maksiller Genişletme-Daraltma ve Modifiye Maksiller Protraksiyon Yöntemi İle Tedavisi

Bu prospektif klinik çalışmanın amacı, maksiller gerilik nedeniyle oluşan iskeletsel Sınıf III maloklüzyonda, maksillanın Ardışık Hızlı Maksiller Genişletme-Daraltma (AHMG-D) yöntemi ile immobilize edilerek, modifiye maksiller protraksiyon Spring (MMPS) ile ileri alınmasının, kraniyo-fasiyal yapılar üzerindeki etkisinin, Hızlı maksiller genişletme (HMG) - Yüz maskesi (YM) kombinasyonu ve tedavi edilmemiş iskeletsel Sınıf III anomaliye sahip kontrol grubu ile karşılaştırılmasıdır.

Bu prospektif klinik araştırmada AHMG-D/MMPS uygulaması ile tedavi edilen iskeletsel maksiller yetersizliğe sahip ortalama yaşları $11,8 \pm 0,73$ yıl olan 15 birey (9 erkek, 6 kız), Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı arşivinde retrospektif olarak oluşturulan iki kontrol grubu ile karşılaştırılmıştır. Birinci kontrol grubu, maksiller gerilik nedeniyle oluşan iskeletsel Sınıf III maloklüzyonun HGM-Yüz maskesi ile tedavi edildiği kronolojik yaş ortalaması $11,37 \pm 1,29$ yıl olan toplam 9 bireyin sefalometrik filmleri, 2. Kontrol grubu ise yine aynı arşivde bulunan maksiller gerilik nedeniyle oluşan iskeletsel Sınıf III maloklüzyona sahip tedavi edilmemiş kronolojik yaş ortalaması $10,16 \pm 1,13$ yıl olan toplam 7 bireyin sefalometrik filmlerinden oluşturulmuştur.

Çalışmada AHMG-D protokolü, Hyrax vida içeren maksiller genişletme apareyi ile uygulanmıştır. İlk hafta vidanın günde 0,5 mm açılarak mid-palatal süturun ayrılması ve bir hafta sonrasında vidanın günde 0,5 mm kapatılması şeklinde birbirine takip eden 7 hafta boyunca en son vidanın açık kalması ile sonlandırılarak MMPS uygulamasına geçilmiştir. Maksiller protraksiyon kuvveti 0.036" TMA telden sabit bi-lateral olarak uygulanan sarmal yaylardan sağlanmış olup, aygıtın bir kolu ekspansiyon apareyi üzerindeki çengellere, diğer kolu ise mandibuladaki maksiller bantların headgear tüplerine bağlanmaktadır. MMPS uygulamasından önce, mandibular ankrajın arttırılması için hastaların alt çenelerine 0.018x0.025 inch Roth braketler ile sabit tedavi uygulanmış olup, leveling aşamasını takiben 16x22" çelik arklara geçilmiştir. Sınıf I maksiller kanin ve molar ilişki ve pozitif overjet elde edildikten sonra ortopedik ilerletme sonlandırılmıştır. Bireylerden tedavi başı (T1), 7 haftalık AHMG-D sonrası (T2) ve modifiye maksiller protraksiyon spring ile maksiller ilerletme sonrası dönem (T3) olmak üzere lateral sefalometrik ve postero-anterior filmler alınmıştır.

Tedavi başında çalışma gruplarının homojenitesinin belirlenmesi için Kruskal-Wallis H testi, tüm grupların grup içi karşılaştırması için Wilcoxon İşaret Testi ve gruplar arası karşılaştırmalar için Mann-Whitney U Testi kullanılmıştır.

AHMG-D yöntemi sonrasında bi-zigomatik, zigomatiko-mandibular ve latero-nazal genişlikte tesbit edilen mesafe artışları, protokolün sirküm-maksiller yapılarda da etkili olduğunu gösterirken, AHMG-D/MMPS yöntemi ile maksilla kraniyal kaideye göre (SNA +2.2°) ilerlemiş ve inter-maksiller ilişkide (ANB +4.5°) HGM-YM protokolüne göre daha fazla düzelme elde edilmiştir. Mandibulanın kraniyal kaideye göre konumundaki değişiklikler (SNB -2.3°) istatistik olarak anlamlı bulunmuş olup AHMG-D/MMPS yöntemi ile dik yön boyutlarında (Go-Me/FH +2.9°) da istatistik olarak anlamlı değişiklikler kaydedilmiştir. AHMG-D/MMPS tedavisi ile maksillanın sagittal yön gelişiminin stimüle edildiği ve mandibulanın sagittal yön gelişiminin engellenerek, büyüme yönünün vertikal kaydırıldığı görülmüştür.

Bu çalışmanın sonuçlarına göre; AHMG-D/MMPS yöntemi HGM/YM ile karşılaştırıldığında, iskeletsel Sınıf III maloklüzyona sahip gelişim dönemindeki bireylerde genişletme sırasında sirküm-maksiller yapılara etki edilerek daha efektif maksiller protraksiyon ve daha estetik sonuçlar elde edilmektedir. Bu açıdan yöntemin maksiller yetersizlik durumlarında ekstra-oral ağıtlara alternatif olarak kullanılması tavsiye edilirken, dik yönü artmış vakalarda bu yaklaşımın sakıncalar doğurabileceği unutulmamalıdır.

Anahtar Kelimeler: Alt-RAMEC, Facemask, Maksiller Retrüzyon, Protraksiyon Spring, Sınıf III Maloklüzyon

SUMMARY

Treatment of Class III Malocclusion Associated With Maxillary Retrusion With Consecutive Rapid Maxillary Expansions-Constrictions and Modified Maxillary Protraction Method

The aim of this prospective clinical study is to compare the effects on cranio-facial structures of skeletal Class III malocclusion associated with maxillary retrusion after immobilizing maxilla by Alternate Rapid Maxillary Expansions – Constrictions (Alt-RAMEC) and protracted by modified maxillary protraction spring (MMPS) with Rapid Maxillary Expansion (RME) – Facemask (FM) combination and untreated skeletal Class III malocclusion control group.

This clinical prospective study group consists of skeletally maxillary retruded 15 patients (9 males, 6 females) with a mean age of $11,8 \pm 0,73$, treated with Alt-RAMEC/modified maxillary protraction spring therapy and compared with two retrospective control group in archive of University of Ankara, Faculty of Dentistry, Department of Orthodontics. Lateral cephalograms of two control groups were obtained retrospectively from Department of Orthodontics, University of Ankara archives. First control group consists of lateral cephalographs of 9 patients with a mean age of $11,37 \pm 1,29$ treated with RME/facemask. Orthodontically untreated second control group consists of 7 subjects with a mean age of $10,16 \pm 1,13$.

In this study, maxillary expansion appliance containing a hyrax expansion screw was applied for Alt-RAMEC protocol. The screw was opened by 0,5 mm per day during the first week to open the mid palatal suture and closed by 0,5 mm per day the week after and this opening and closing of screw was repeated for 7 consecutive weeks and immediately after expansion period MMPS was applied. Maxillary protraction force was created by bilaterally fixed 0.036” TMA helical springs which is applied to the hooks on expansion appliance and maxillary headgear tubes in mandible. Before MMPS was placed, to increase the mandibular anchorage, fixed orthodontic treatment was applied by 0.018 * 0.025 inch pre-adjusted bracket system to the lower arch. At the end of levelling, 16x22” stainless steel arches were applied. After maintaining Class I canine and molar relationship and positive overjet, orthopedic traction was finalized. Lateral cephalometric and postero-anterior radiographies were taken before treatment (T1), end of 7 weeks of Alt-RAMEC (T2) and after maxillary protraction by modified maxillary protraction spring (T3).

At pre-treatment stage, homogeneity of the study groups were analyzed statistically by Kruskal-Wallis H test. All intra group comparisons were analyzed statistically by Wilcoxon signed rank tests and all inter group differences were compared with Mann Whitney U tests.

At the end of Alt-RAMEC procedure; while an increase in bi-zygomatic, zygomatico-mandibulare and latero-nasal widths showed the effect of Alt-RAMEC procedure on circum-maxillary structures; the Alt-RAMEC/MMPS protocol also produced more effective advancement of the maxilla (SNA +2.2°) and greater inter-maxillary changes (ANB +4.5°) vs. the RME/Facemask protocol. Significant differences were recorded for mandibular skeletal changes (SNB -2.3°) and vertical skeletal relationships (Go-Me/FH +2.9°) in Alt-RAMEC/MMPS protocol. By the treatment of Alt-RAMEC/MMPS, sagittal growth of maxilla was stimulated and sagittal growth of mandible was controlled and mandibular growth directed into vertical dimension.

The results of this study showed that the Alt-RAMEC/MMPS protocol provided more effective maxillary protraction with more favorable skeletal results by affecting circum-maxillary structures during expansion period when compared with RME/Facemask therapy in Class III growing patients. In that respect, this treatment method could be suggested instead of using extra-oral appliances, but to be remembered that the procedure can be undesirable in high angle cases.

Key Words: Alt-RAMEC, Class III Malocclusion, Facemask, Maxillary Retrusion, Protraction Spring

KAYNAKLAR

- AKI, T., NANDA, R.S., CURRIER, F.G., NANDA, K.S. (1994). Assessment of symphysis morphology as a predictor of the direction of mandibular growth. *Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.* **106**: 60-9.
- AKKAYA, S.; LORENZON, S.; ÜÇEM, T. T (1999). A comparison of sagittal and vertical effects between bonded rapid and slow maxillary expansion procedures. *Eur. J. Orthod.*, **21**:175-180.
- ALCAN, T., KELES, A., ERVERDİ, N. (2000) The effects of a modified protraction headgear on maxilla. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, **117** (1), 27-38.
- ALİOĞLU, C. (2008). Karışık Dişlenme Döneminde Sınıf III Maloklüzyonlu Bireylerde Jasper Jumper ve Yüz Maskesinin Dentofasiyal Yapılar Üzerindeki Etkinliğinin Karşılaştırılması. Doktora Tezi, İstanbul Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- ANGLE, E.H. (1899) Classification of malocclusion. *Dental Cosmos*, **41** (18) ,248-264.
- ANSAR, MAHESHWARI, VERMA, SINGH (2015). Early treatment of Class III malocclusion by RME and modified Tandem appliance. *Journal of Indian Society of Pedodontics and preventive Dentistry*, **33**(3):255-258.
- ARAT Z. M., GÖKALP H., ATASEVER T., TÜRKKAHRAMAN H., (2003). ^{99m}Techetium-Labeled Methylene Diphosphonate Uptake in Maxillary Bone During and After Rapid Maxillary Expansion. *Angle Orthod.* **73**:545–549.
- ARMAN, A., TOYGAR, U., ABUHIJLEH, E. (2004). Profile Changes Associated with Different Orthopedic Treatment Approaches in Class III Malocclusions. *Angle Orthod.*, **74**: 733-740.
- B. J., CARUSO J. M., RUNGCHARASSAENG K., FARRAGE J. R., KİM J. S. TAYLOR G. D. (2008). Skeletal effects to the maxilla after rapid maxillary expansion assessed with cone-beam computed tomography. *Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop*, **134**:8.e1-8.e11.
- BACCETTİ T, MCGİLL J S, FRANCHİ L, MCNAMARA J A JR, TOLLARO I (1998) Skeletal effects of early treatment of class III malocclusion with maxillary expansion and face-mask therapy. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* **113**: 333–343.

- BACCETTI, T., FRANCHI, L., MCNAMARA, J.A. (2000). Treatment and posttreatment craniofacial changes after rapid maxillary expansion and facemask therapy. *Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.*, **118**: 404-413.
- BACCETTI T, FRANCHI L, MCNAMARA J A (2002) An improved version of the cervical vertebral maturation (CVM) method for the assessment of mandibular growth. *Angle Orthodontist* **72**: 316–323
- BACCETTI T, FRANCHI L, MCNAMARA J A (2003) The cervical vertebral maturation method: some need for clarification. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* **123**: 19A–20A.
- BACCETTI T, FRANCHI L, MCNAMARA J A (2005) The cervical vertebral maturation (CVM) method for the assessment of optimal treatment timing in dentofacial orthopedics. *Seminars in Orthodontics* **11**: 119–129.
- BACCETTI T, REYES BC, MCNAMARA JA JR. (2007). Gender differences in Class III malocclusion. *Angle Orthod.* **75**: 510-20.
- BAIK, H.S. (1995). Clinical results of the maxillary protraction in Korean children. *Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.*, **108**: 583-592.
- BAŞÇİFTÇİ, F. A., DEMİR, A., SARI, Z., UYSAL, T. (2002) Konya yöresi okul çocuklarında ortodontik maloklüzyonların prevalansının araştırılması: Epidemiyolojik çalışma. *Türk Ort Der*, **15** (2), 92-98.
- BATTAGEL, J. M., ORTON, H. S. (1995). A comparative study of the effects of customized facemask therapy or headgear to the lower arch on the developing class III face. *European Journal of Orthodontics*, **17**: 467-482.
- BAYDAŞ B., YAVUZ İ., USLU H., DAGSUYU İ. M., CEYLAN İ. (2006). Nonsurgical Rapid Maxillary Expansion Effects on Craniofacial Structures in Young Adult Females: A Bone Scintigraphy Study. *Angle Orthod.* Vol 76, No 5, 759-767.
- BHATIA S, NANDA RS. Role of protraction headgear in correction of a skeletal midface deficiency in a unilateral cleft lip and palate--an interim case report. (1994). *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* **105**(6):529-35.
- BIEDERMAN, W., CHEM, B. (1973). Rapid correction of Class III malocclusion by midpalatal expansion. *Am J Orthod*, **63** (1) 47-55.
- BISHARA, S.E. (2001). Text book of orthodontics. Saunders.
- BJORK, A. (1947). The face in profile. An anthropological X-ray investigation on Swedish children and conscripts. *Svenske Tandlakare-Tidskrift*, **40**: 5B Alınmıştır: BJÖRK, A. (1955). Cranial base development. *Am. J. Orthod.* **41**: 198-225.

- BJORK, A., SKIELLER, V. (1977). Growth of maxilla in three dimensions as revealed radiographically by the implant method. *Br. J. Orthod.* **4**: 53-64.
- BJÖRK, A., SKIELLER, V. (1983). Normal and abnormal growth of the mandible. A synthesis of longitudinal cephalometric implant studies over a period of 25 years. *Eur. J. Orthod.* **5**: 50-55.
- BRAUN, S.; BOTTREL, J. A.; LEE, K. G.; LUNAZZI, J. J.; LEGAN, H. L. (2000) The biomechanics of rapid maxillary sutural expansion. *Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.*, **118**:257-261.
- BUSCHANG, P.H., PORTER, C., GENECOV, D., SAYLER, K.E. (1994). Face mask therapy of preadolescents with unilateral cleft lip and palate. *Angle Orthod.*, **64**: 145-150
- CAMPBELL, P. M. (1983). The dilemma of class III treatment. early or late? *Angle Orthod.*, **53**: 175-191.
- CHA, K.S. (2003). Skeletal changes of maxillary protraction in patients exhibiting skeletal class III malocclusion: A comparison of three skeletal maturation groups. *Angle Orthod.*, **73**: 26-35.
- CHACONAS, S. J.; CAPUTO, A. A. (1982). Observation of orthopedic force distribution produced by maxillary orthodontic appliances. *Am. J. Orthod.*, **82**: 492-501.
- CHAN, G.K. (1974) Class 3 malocclusion in Chinese (Cantonese): etiology and treatment. *Am J Orthod*, **65** (2), 152-157.
- CHEN, K.F., SO, L.L. (1996) Sagittal skeletal and dental changes of reverse headgear treatment in Chinese boys with complete unilateral cleft lip and palate. *Angle Orthod.*, **66** (5), 363-372.
- CHEN F, TERADA K, HANADA K (2004) A new method of predicting mandibular length increment on the basis of cervical vertebrae. *Angle Orthodontist* **74**: 630–634.
- CHEN F, TERADA K, HANADA K (2005) A special method of predicting mandibular growth potential for Class III malocclusion. *Angle Orthodontist* **75**: 187–191.
- CHUN, Y.S., JEONG, S.G., ROW, J., YANG, S.J. (1999). A new appliance for orthopedic correction of class III malocclusion. *J. Clin. Orthod.*, **33**: 705-711.
- CONTE, A., CARANO, A., SICILIANI, G. (1997). A new maxillary protractor. *J. Clin.Orthod.*, **31**: 523-530.
- CORDASCO G, MATARESE G, RUSTICO L, FASTUCA S, CAPRIÖGLIO A, LINDAUER SJ, NUCERA R. (2014). Efficacy of orthopedic treatment with protraction facemask on skeletal Class III malocclusion: a systematic review and meta-analysis. *Orthod Craniofac Res.* **17**(3):133-43.

- COZZA, P.; GIANCOTTI, A.; PETROSINO, A. (2001). Rapid palatal expansion in mixed dentition using a modified expander: A cephalometric investigation. *J. Orthod.*, **28**:129-134.
- COZZA, P. MARINO, A., MUCEDERO, M. (2004) An orthopedic approach to the treatment of Class III malocclusions in the early mixed dentition. *Eur J Orthod*, **26** (2) 191-199.
- COZZANI, G. (1981) Extraoral traction and class III treatment. *Am J Orthod*, **80** (6), 638-650.
- DE CLERK, H.J., CORNELIS, M.A., CEVIDANES, L.H., HEYMANN, G.C., TULLOCH, C.J.F. (2009) Orthopedic traction of the maxilla with miniplates: A new perspective for treatment of midface deficiency. *J Oral Maxillofac Surg*, **67** (2123-2129).
- DEGUCHI, T., KITSUGI, A. (1996). Stability of changes associated with chincup treatment. *Angle Orthod*, **66**: 139-146.
- DEGUCHI T. (1998) Force distribution of the temporomandibular joint and temporal bone surface subjected to the head-chincup force. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1998;114(3):277-82.
- DEGUCHI, T., VE MCNAMARA, J.A. (1999) Craniofacial adaptations induced by chincup therapy in Class III patients. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, **115** (2), 175-182.
- DEGUCHI, T., KURODA, T., MINOSHIMA, Y., GRABER, T.,M. (2002). Craniofacial features of patients with class III abnormalities; growth-related changes and effects of short-term and long-term chincup therapy. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* **121**:84-92.
- DELAÏRE, J. (1971). Maxillary growth: therapeutic conclusions. *Trans Eur Orthod Soc*, 81-102.
- DELAÏRE, J., VERDON, P., FLOUR, N.J. (1972). Möglichkeiten und grenzen extraoraler krafte in postero-anteriorer richtung unter Verwendung der orthopadischen maske. *Fortshr. Kieferorthop.*, 39: 27-45 Alınmıştır: JÄGER, A., BRAUMAN, B., KIM, C., WAHNER, S. (2001). Skeletal and dental effects of maxillary protraction in patients with angle class III malocclusion. *J. Orofac. Orthop.*, **62**: 275-84.
- DELAÏRE, J. (1997). Maxillary development revisited: Relevance to the orthopaedic treatment of class III malocclusions. *European J of Orthodon*, **19**: 289-311.
- DELLINGER, E.L. (1973). A preliminary study of anterior maxillary displacement. *Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.*, **63**: 509-516.
- DIETRICH, U.C. (1970) Morphological variability of skeletal Class 3 relationships as revealed by cephalometric analysis. *Rep Congr Eur Orthod Soc*, 131-143.

- DO-DELATOUR T.B., NGAN P., MARTIN C.A., RAZMUS T., GUNEL E.(2009). Effect of alternate maxillary expansion and contraction on protraction of the maxilla: a pilot study. *Honh Kong Dent J*6: 72-82.
- DOWNS, W.B. (1956). Analysis of the dentofacial profile. *Angle Orthod.***26**: 191–212.
- ELLIS, E. III., MCNAMARA, J.A.JR. (1984). Components of adult Class III open bite malocclusion. *Am. J. Orthod.* **86**: 277-190.
- EL-MANGOURY, N.H., MOSTAFA, Y.A. (1990) Epidemiologic panorama of dental occlusion. *Angle Orthod*, **60** (3), 207-214.
- EMRICH, R.E., BRODIE, A.G., BLAYNEY, J.R. (1965) Prevalence of Class 1, Class 2, and Class 3 malocclusions (Angle) in an urban population. An epidemiological study. *J Dent Res*, **44** (5), 947-953.
- ENACAR, A., GİRAY, B., PEHLİVANOĞLU, M., İPLİKÇİOĞLU, H. (2003) Facemask therapy with rigid anchorage in a patient with maxillary hypoplasia and severe oligodontia. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, **123** (5), 571-577.
- ENLOW D.H. (1982). *Handbook of facial growth*. 2nd Edition. Philadelphia: WB Saunders Company, Chapter 2, Chapter 3.
- FILHO, O.G.S., MAGRO, A.C., FILHO, L.C. (1998). Early treatment of the class III malocclusion with rapid maxillary expansion and maxillary protraction. *Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.*, **113**: 196-203.
- FISHMAN, L.S. (1982). Radiographic evaluation of skeletal maturation: a clinically oriented method based on hand-wrist films. *Angle Orthod.*, **52**: 88-112.
- FOSTER, T.D., DAY, A.J. (1974) A survey of malocclusion and the need for orthodontic treatment in a Shropshire school population. *Br J Orthod*, **1** (3), 73-78.
- FRANCHI, L., BACETTI, T., TOLLARO, I. (1997). Predictive variables for the outcome of early functional treatment of class III malocclusion. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, **112**: 80-86.
- FRANCHI L, BACCETTI T, MCNAMARA J A (2000) Mandibular growth as related to cervical vertebral maturation and body height. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* **118**: 335–340.
- FRANKEL, R. (1970) Maxillary retrusion in Class III and treatment with the function corrector III. *Rep CongrEur. Orthod Soc.* 249-259.
- GALLAGHER, R.W., MIRANDA, F., BUSCHANG, P.H. (1998). Maxillary protraction: Treatment and posttreatment effects. *Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.*, **113**: 612-619.

- GARRETT B. J., CARUSO J. M., RUNGCHARASSAENG K., FARRAGE J. R., KIM J. S., TAYLOR G. D. (2008). Skeletal effects to the maxilla after rapid maxillary expansion assessed with cone-beam computed tomography. *Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.*, **134**: 8.e1-8.e11.
- GANS, B.J., SARNAT, G.B. (1951) Sutural facial growth of the macaca rhesus monkey: a gross and serial roentgenographic study by means of metallic implants. *Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.*, **37**: 827-41.
- GAUTAM, P., VALIATHAN, A., ADHIKARI, R. (2009a) Maxillary protraction with and without maxillary expansion: a finite element analysis of sutural stresses. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, **136** (3), 361-366.
- GAUTAM, P., VALIATHAN, A., ADHIKARI, R. (2009b) Skeletal response to maxillary protraction with and without maxillary expansion: a finite element study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, **135** (6), 723-728.
- GRABER, T.M.,(1969). *Curent othodontic consepts and tehcniques*. W.B. Saunders, Philadelphia.
- GRABER, L.W. (1977) Chin cup therapy for mandibular prognathism. *Am J Orthod*, **72** (1), 23-41.
- GRABER, T.M., RAKOSI T., PETROVIC A.G. (1987). *Dentofacial orthopedics with functional aplliances*. St Luis, CV Mosby.
- GRABER, T.M.,(1991). The anatomical and physiological aspects in the treatment of temporomandibular joint disorders. *Fortschr Kieferorthop*. 1991 Jun;52(3):126-32.
- GRANDORÌ, F., MERLINI, C., AMELOTTI, C., PIASENTE, M., TADINI, G., RAVAZZANI, P. (1992) A mathematical model for the computation of the forces exerted by the facial orthopedic mask. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, **101** (5), 441-448.
- GRUMMONS, D. (1994). *Orthodontics for the TMJ-TMD patients*. ed. Drummons D, Scottsdale: Wright&Co.
- GUYER, E.C., ELLIS, E.E. III., MCNAMARA, J.A., BEHRENTS, R.G. (1986). Components of class III malocclusion in juveniles and adolescents. *Angle Orthod*. **56**(1): p. 7-30.
- HAAS, A.J. (1961). Rapid Expansion of the maxillary dental arch and nasal cavity by opening the midpalatal suture. *Angle Orthod.*, **31**:73-90.
- HAAS, A.J. (1965). The treatment of maxillary deficiency by opening the midpalatal suture. *Angle Orthod.*, **16**: 200-217.

- HAAS, A.J. (1970). Palatal expansion: just the beginning of dentofacial orthopedics. *Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.*, **57**: 219-255.
- HASSEL B (1991) Skeletal maturation evaluation using cervical vertebrae. Thesis, University of Louisville.
- HASSEL B, FARMAN A G (1995) Skeletal maturation evaluation using cervical vertebrae. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* **107**: 58–66.
- HATA, S., ITOH, T., NAKAGAA, M., KAMOGASHIRA, K., ICHIKAWA, K., MATSUMOTO, M., CHACONAS, S.J. (1987). Biomechanical effects of maxillary protraction on the craniofacial complex. *Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.*, **91**: 305-311.
- HAYNES, S. (1970) The prevalence of malocclusion in English children aged 11-12 years. *Rep Congr Eur Orthod Soc*, 89-98.
- HICKHAM, J.H. (1972). Reverse headgear. A case report. *J. Clin. Orthod.*, **6**:41-43.
- HONG, H., NGAN, P., HAN, G., QI, L.G., WEI, S.H. (2005) Use of onplant as stable anchorage for facemask treatment: a case report. *Angle Orthod*, **75** (3), 453-460.
- HOUSTON, W. J. B., LEE R. T. (1985). Accuracy of different methods of radiographic superimposition on cranial base structures. *Eur J Orthod.* **7**:127-135.
- HUANG, C.T., WANG, Y.C, HUANG, C.S., LIOU, E.J. (2008) Maxillary displacement after rapid maxillary expansions; An animal study. *J. Taiwan Assoc. Orthod.* , **20** (2) 19-31.
- HUBER, R.E., REYNOLDS, J.W. (1946) A dentofacial study of male students at the University of Michigan in the physical hardening program. *Am J Orthod Oral Surg*, **32**, 1-21.
- IRIE, M., NAKAMURA, S. (1975). Orthopedic approach to severe skeletal class III malocclusion. *Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.*, **67**: 377-392.
- ISBERG AM, ISACSSON G. (1986). Tissue reactions of the temporomandibular joint following retrusive guidance of the mandible. *Cranio*. 1986;**4**(2):143-8.
- ISCI D, TURK T, ELEKDAG-TURK S. (2010). Activation-deactivation rapid palatal expansion and reverse headgear in Class III cases. *Eur J Orthod*. 2010 Dec;**32**(6):706-15.
- ISHII, H., MORITA, S., TAKEUCHI, Y., NAKAMURA, S. (1987). Treatment effect of combined maxillary protraction and chin cap appliance in severe skeletal class III cases. *Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.*, **92**: 304-312.

- ISHIKAWA, H., NAKAMURA, S., KIM, C., IWASAKI, H., SATOH, Y., YOSHIDA, S. (1998). Individual growth in class III malocclusions and its relationship to the chin cap effects. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, **114**: 337-346.
- IŞERİ, H., SOLOW, B. (1996). Continued eruption of maxillary incisors and first molars in girls from 9 to 25 years, studied by the implant method. *Eur. J. Orthod.*, **18**: 245-256.1
- ITOH, T. (1985). Photoelastic effect of maxillary protraction on the craniofacial complex. *Am. J. Orthod.*, **88**:117-124
- ITOH, T., CHACONAS, J.S., CAPUTO, A.A., MATYAS, J. (1985). Photoelastic effects of maxillary protraction on the craniofacial complex. *Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.*, **88**: 117-124.
- JACKSON, G.W., KOKİCH, V.G., SHAPIRO, P.A. (1979) Experimental and postexperimental response to anteriorly directed extraoral force in young *Macaca nemestrina*. *Am J Orthod*, **75** (3), 318-333.
- JACKSON, GW., KOKICH, V.G., SHAPIRO, P.A. (1979). Experimental and postexperimental response to anteriorly directed extraoral force in young *Macaca nemestrina*. *Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.*, **75**: 318-333.
- JACOBSON, A., EWANS, W.G., PRESTON,G.B., SADOWSKY, P.L. (1974). Mandibular Prognathism. *Am. J. Orthod.* **66**: 140-171.
- JACOBSON, A. (1976). Application of “Wits” appraisal. *Am J Orthod.* **70**:179-198.
- JOONDEPH, D.R. (1993) Early orthodontic treatment. *American J Orthod Dentofacial Orthop*, **105** (2), 199-200.
- KAJİYAMA, K., MURAKAMI, T., SUZUKİ, A. (2004) Comparison of orthodontic and orthopedic effects of a modified maxillary protractor between deciduous and early mixed dentitions. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, **126** (1), 23-32.
- KAMA, J.D., OZER, T., BARAN, S. (2006) Orthodontic and orthopaedic changes associated with treatment in subjects with Class III malocclusions. *Eur J Orthod*, **28** (5), 496-502.
- KAMBARA, T. (1977) Dentofacial changes produced by extraoral forward force in the *Macaca irus*. *Am J Orthod*, **71** (3), 249-277.
- KANG, H.K., RYU, Y.K. (1991) A study on the prevalence of malocclusion of Yonsei University students in Korea *J Orthod*, **22** (3), 691-671.
- KAPUST, A.J., SINCLAİR, P.M., TURLEY, P.K. (1998) Cephalometric effects of face mask/expansion therapy in Class III children: a comparison of three age groups. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, **113** (2), 204-212.

- KAWAKAMI, M., YAGI, T., TAKADA, K. (2002). Maxillary expansion and protraction in correction of midface retrusion in a complete unilateral cleft lip and palate patient. *Angle Orthod.*, **72**: 355-361.
- KAYA D, KOCADERELİ I, KAN B, TASAR F. (2011). Effects of facemask treatment anchored with miniplates after alternate rapid maxillary expansions and constrictions; a pilot study. *Angle Orthod.* **81**(4):639-46.
- KELES, A., TOKMAK, E.C., ERVERDI, N., NANDA, R. (2002). Effect of varying force direction on maxillary orthopedic protraction. *Angle Orthod.*, **72**: 387- 396.
- KILIÇOĞLU, H., KIRLIÇ, Y. (1998). Profile changes in patients with class III malocclusions after Delaire mask therapy. *Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.*, **113**: 453-462.
- KİRCELLİ, B.H., PEKTAS, Z.O. (2008) Midfacial protraction with skeletally anchored face mask therapy: a novel approach and preliminary results. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, **133** (3), 440-449.
- KOKİCH, V.G., SHAPIRO, P.A., OSWALD, R., KOSKINEN-MOFFETT, L., VE CLARREN, S.K. (1985) Ankylosed teeth as abutments for maxillary protraction: a case report. *Am J Orthod*, **88** (4), 303-307.
- KÖSE, C. (2007). İskeletsel Sınıf III Bireylerde Maksiller Ekspansiyon ve Protraksiyon Uygulamasının Dentofasiyal Yapılara ve Temporomandibular Ekleme Olan Etkilerinin incelenmesi. Doktora Tezi, Başkent Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- LAMPARSKI D.G. (1972) Skeletal age assessment utilizing cervical vertabrae. Thesis, University of Pittsburg.
- LEE, K.G., RYU, Y.K., PARK, Y.C., RUDOLPH, D.J. (1997). A study of holographic interferometry on the initial reaction of maxillofacial complex during protraction. *Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.*, **111**: 623-32.
- LIM, J.K., Park, Y.C. 1995 A study on profile change of skeletal Class three malocclusion patients after wearing protraction headgear. *Korean J Orthod* **25**: 375-401. Alınmıştır: KIM, J.H., VIANA, .A.G., GRABER, T.M., OMERZA, F.F., BEGOLE, E.A. (1999). The effectiveness of protraction face mask therapy: A meta- analysis. *Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.*, **115**: 675-685.
- LITTON, S.F.,ACKERMANN, L.V., ISAACSON, R.J.,SHAPIRO, B.L. (1970). A genetic study of Class III malocclusion. *Am. J. Orthod.* **58** (6): 565-577.
- LİOU, E.J. (2005a) Effective maxillary orthopedic protraction for growing Class III patients: a clinical application simulates distraction osteogenesis. *Prog Orthod*, **6** (2), 154-171.

- LİOU, E.J. (2005b) Toothborne orthopedic maxillary protraction in Class III patients. *J Clin Orthod*, **39** (2), 68-75.
- LİOU, E.J., TSAİ, W.C. (2005) A new protocol for maxillary protraction in cleft patients: repetitive weekly protocol of alternate rapid maxillary expansions and constrictions. *Cleft Palate Craniofac J*, **42** (2), 121-127.
- LİOU, E.J.W., CHEN, P.K. (2003) New orthodontic and orthopaedic managements on the premaxillary deformities in patients with bilateral cleft before bone grefting. *Ann Coll Surg HK*, **7**, 73-82.
- LUDER H. (1986). Facial pattern and anterior apical base. *The Angle Orthod.* **56**:58-66.
- MACDONALD, K.E., KAPUST, A.J., TURLEY, P.K. (1999) Cephalometric changes after the correction of class III malocclusion with maxillary expansion/facemask therapy. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, **116** (1), 13- 24.
- MASSLER, M., FRANKEL, J.M. (1951) Prevalence of malocclusion in children aged 14 to 18 years. *Am J Orthod*, **37** (10), 751-768.
- MASUCCI C, FRANCHI L, DEFRAIA E, MUCEDERO M, COZZA P, BACCETTI T. (2011). Stability of rapid maxillary expansion and facemask therapy: a long-term controlled study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. **140**(4):493-500.
- McNAMARA, J.A. (1987). An orthopedic approach to the treatment of class III malocclusion in young patients. *J. Clin. Orthod.*, **21**: 598-608.
- McNAMARA, J.A.Jr., BRUDON, W.L. (1993). Orthodontic and Orthopedic treatment in the mixed dentition. *Ann Arbor, Michigan USA: Needham Pres*: 117-129, 283-295.
- Alınmıştır: CHA, K.S. (2003). Skeletal changes of maxillary protraction in patients exhibiting skeletal class III malocclusion: A comparison of three skeletal maturation groups. *Angle Orthod.*, **73**: 26-35.
- MELSEN, B. (1974). The cranial base. *Acta Odontologica Scandinavia*. **32**. Alınmıştır: SOLOW, B., (1980). Dentoalveolar compensatory mechanism background and clinical implications. *Br. J. Orthod.* **7**: 145-161.
- MERMIGOS, J., FULL, C.A., ANDREASEN, G. (1990). Protraction of the maxillofacial complex. *Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.*, **98**: 47-55.
- MERVİN D, NGAN P, HAGG U, YIU C, WEİ S H (1997) Timing for effective application of anteriorly directed orthopedic force to the maxilla. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* **112**: 292–299.
- MITANI, H. (1981). Prepubertal growth of mandibular prognathism. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, **80**: 546-553.

- MITANI, H. (1977). Occlusal and craniofacial growth changes during puberty. *Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.*, **72**: 76-84.
- MITANI, H., FUKAZAWA, H. (1986). Effects of chin cap force on the timing and amount mandibular growth associated with anterior reversed occlusion (class III malocclusion) during puberty. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, **90**: 454-463.
- MITANI, H., SATO, K., SUGAWARA, J. (1993). Growth of mandibular prognathism after pubertal growth peak. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, **104**: 330-336.
- MITANI, H. (2002). Early application of chincup therapy to skeletal class III malocclusion. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, **121**: 584-585.
- MIMURA, H., DEGUCHI, T. (1996). Morphologic adaptation of TMJ after chincup therapy. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, **110**: 541-546.
- MITO T, SATO K, MITANI H (2003) Predicting mandibular growth potential with cervical vertebral bone age. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* **124**: 173–177.
- NAKASIMA A, ICHINOSE M, NAKATA S, TAKAHAMA Y. (1982). Hereditary factors in the craniofacial morphology of Angle's Class II and Class III malocclusions. *Am J Orthod.* **82**(2):150-6.
- NANDA, R. (1978). Protraction of maxilla in rhesus monkeys by controlled extraoral forces. *Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.*, **74**: 121-141.
- NANDA, R. (1980). Biomechanical and clinical considerations of a modified protraction headgear. *Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.*, **78**: 125-139.
- NARTALLO-TURLEY, P. E., TURLEY, P. K. (1998). Cephalometric effects of combined palatal expansion and facemask therapy on class III malocclusion. *Angle Orthod*, **68**: 217-224.
- NGAN, P., WEI, S.H.Y., HAGG, U., YIU, C.K.Y., MERVIN, D., STICKEL, B. (1992). Effect of protraction headgear on class III malocclusion. *Quintessence Int.* **23**: 197-207.
- NGAN, P., HAGG, U., YIU, C., MERWIN, D., WEI, S.H. (1996b). Treatment response to maxillary expansion and protraction. *Eur. J. Orthod.*, **18**: 151-168.
- NGAN, P., HAGG, U., YIU, C., MERWIN, D., WEI, S.H.Y. (1996a). Soft tissue and dentoskeletal profile changes associated with maxillary expansion and protraction headgear treatment . *Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.*, **109**:38-49.
- NGAN P, YIU C, HU A, HAGG U, WEI SH, GUNEL E (1998). Cephalometric and occlusal changes following maxillary expansion and protraction. *Eur J Orthod.* 1998;**20**(3):237-54.

- NGAN,P., WEI, S.H.Y. (2004). Early treatment of Cl III patients to improve facial aesthetics and predict future growth. Hong Kong Dent. J. **1**: 24-30.
- OMNELL, M.L., SHELLER, B. (1994) Maxillary protraction to intentionally ankylosed deciduous canines in a patient with cleft palate. Am J Orthod Dentofacial Orthop, **106** (2), 201-205.
- O'REILLY MT, YANNIELLO GJ. (1988). Mandibular growth changes and maturation of cervical vertebrae--a longitudinal cephalometric study. Angle Orthod. **58**(2):179-84.
- PANCHERZ, H., HANSEN K. (1984). The nasion-sella reference line in cephalometry: A methodological study. Am J Orthod. **86**:427-434.
- PANGRAZIO-KULBERSH, V., BERGER, J., KERSTEN, G. (1998) Effects of protraction mechanics on the midface. Am J Orthod Dentofacial Orthop, **114** (5), 484-491.
- PETIT, H. (1983) Adaptation following accelerated facial mask therapy. In: clinical alteration of the growing face, craniofacial growth series. University of Michigan, Ann Arbor.
- POTPESCHNIGG, H. (1875). Eine Zahnrichtmaschine. Dtsch Vierteljahres-Z Zahnheilk. **15**: 34-36. Alınmıştır: JAGER, A., BRAUMAN, B., KIM, C., WAHNER, S. (2001). Skeletal and dental effects of maxillary protraction in patients with angle class III malocclusion. J. Orofac. Orthop., **62**: 275-84.
- PROFFIT, W. R. (1992). Contemporary orthodontics. St Louis: CV Mosby.
- PROFFIT, W. R., FIELDS, H. W. Jr. (1993). Contemporary Orthodontics. St Louis: CV Mosby.
- PROFFIT. W.R., FIELDS, W.H. JR., SARVER, M.D. (2007). Contemporary Orthodontics. Fourth Ed. Mosby Elsevier.
- RAKOSI, T., SCHILLI, W. (1981). Class III anomalies: A coordinated approach to skeletal, dental and soft tissue problems. J. Oral Surg. **39**: 860-870.
- RITUCCI, R., NANDA, R. (1986). The effect of chin cup therapy on the growth and development of the cranial base and midface. Am J Orthod Dentofacial Orthop, **90**: 475-483.
- ROBERTS, C.A., SUBTELNY, J.D. (1988) An American Board of Orthodontics case report. Use of the face mask in the treatment of maxillary skeletal retrusion. Am J Orthod Dentofacial Orthop, **93** (5), 388-394.
- RUF S, PANCHERZ H. (2000). Does bite-jumping damage the TMJ? A prospective longitudinal clinical and MRI study of Herbst patients. Angle Orthod. **70**(3):183-99.

- SAADÍA M, TORRES E (2000) Sagittal changes after maxillary protraction with expansion in class III patients in the primary, mixed, and late mixed dentitions: a longitudinal retrospective study. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* **117**: 669–680.
- SAKAMOTO, T., IWASE, I., UKA, A., NAKAMURA, S. (1984) A roentgenocephalometric study of skeletal changes during and after chin cup treatment. *Am J Orthod*, **85** (4), 341-350.
- SANBORN, R.T. (1955). Differences Between the Facial Skeletal Patterns Of Class III Malocclusion and Normal Occlusion. *Angle Orthod.* **25**: 208-222.
- SARI Z., UYSAL T., KARAMAN A. İ., BAŞÇİFTÇİ F. A., ÜŞÜMEZ S., DEMİR A. (2003) Ortodontik maloklüzyonlar ve tedavi seçeneklerinin değerlendirilmesi: Epidemiyolojik çalışma. *Türk Ort Der*, **16** (2), 119-126.
- SARNAS, K.V., RUNE, B. (1987) Extraoral traction to the maxilla with face mask: a follow-up of 17 consecutively treated patients with and without cleft lip and palate. *Cleft Palate J*, **24** (2), 95-103.
- SARVER, D. M.; JOHNSTON, M. W. (1989). Skeletal changes in vertical and anterior displacement of the maxilla with bonded rapid palatal expansion appliances. *Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.*, **95**:462-466.
- SASSOUNI, V. A. (1955). Classification of skeletal facial types. *Am. J. Orthod.* **55**: 109-123.
- SASSOUNI, V.A., NANDA, S.K. (1964): Analysis of dentofacial vertical proportions. *Am. J. Orthod.* **50**: 801-823.
- SAWA, S. (1978). Roentgeno-cephalometric study on the dentocraniofacial growth of the individuals with reversed occlusion (author's transl). *Nihon Kyosei Shika Gakkai Zasshi*. 1978;37(3):237-68.
- SAYİN MÖ, TÜRKKAHRAMAN H. (2004) Malocclusion and crowding in an orthodontically referred Turkish population. *Angle Orthod*, **74**, 635-639.
- SCHULHOF, R.J., NAKAMURA, S., WILLIAMSON W.V. (1977). Prediction of abnormal growth in Cl III malocclusions. *Am. J. Orthod.* **71**: 421-430.
- SHANKER, S., NGAN, P., WADE, D., BECK, M., YIU, C., HAGG, U. DİĞERLERİ. (1996) Cephalometric A point changes during and after maxillary protraction and expansion. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, **110** (4), 423- 430.
- SILVA FILHO, O. G.; BOAS, M. C.; CAPELOZZA FILHO, L (1991). Rapid maxillary expansion in the primary and mixed dentitions: A cephalometric evaluation. *Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.*, **100**:71-179.

- SILVA, R.G., KANG, D.S. (2001) Prevalence of malocclusion among Latino adolescents. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, **119** (3), 313-315.
- SINGER, S.L., HENRY, P.J., ROSENBERG, I. (2000) Osseointegrated implants as an adjunct to facemask therapy: a case report. *Angle Orthod*, **70** (3), 253-262.
- SMALLEY, W.M., SHAPIRO, P.A., HOHL, T.H., KOKICH, V.G., BRANEMARK, P.I. (1988) Osseointegrated titanium implants for maxillofacial protraction in monkeys. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, **94** (4), 285-295.
- STAGGERS, J.A., GERMANE, N., LEGAN, H.L. (1992). Clinical considerations in the use of protraction headgear. *J Clin. Orthod.*, **26**: 87-91.
- STARNBACH H, BAYNE D, CLEALL J, SUBTELNY JD.(1966). Facioskeletal and dental changes resulting from rapid maxillary expansion. *Angle Orthod*. **36**(2):152-64.
- STEINER, C.C. (1953). Cephalometrics for you and me. *Am. J. Orthod*. **39**: 729-755.
- STENSLAND, A., WISTH, P.J., BOE, O.E. (1988). Dentofacial changes in children with negative overjet treated by a combined orthodontic and orthopaedic approach. *Eur. J. Orthod.*, **10**: 39-51.
- STEUER, I (1972). The cranial base for superimposition of lateral cephalometric radiographs. *Am J Orthod*. **61**:493-500.
- STRICKER, G., CLIFFORD, E., COHEN, L. K., GIDDON, D. B., MESKIN, L. H., EVANS, C. A. (1979). Psychosocial aspects of craniofacial disfigurement. *Am J Orthod*, **76**: 410-422.
- SUBTELNY, J.D. (1980). Oral respiration: facial maldevelopment and corrective dentofacial orthopedics. *Angle Orthod*. **50**(3):147-64.
- SUDA, N., ISHII-SUZUKI, M., HIROSE, K., HIYAMA, S., SUZUKI, S., KURODA, T. (2000) Effective treatment plan for maxillary protraction: is the bone age useful to determine the treatment plan? *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, **118** (1), 55-62.
- SUE, G., CHANOCA, S.J., TURLEY, P.K., ITOH, J. (1987). Indicators of skeletal Class III growth. *J. Dent. Res*. **66**: 343.
- SUGAWARA, J., ASANO, T., ENDO, N., MITANI, H. (1990). Long-term effects of chin cap therapy on skeletal profile in mandibular prognathism. *Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.*, **98**: 127-133.
- SUNG, S. J., BAIK, H. S. (1998). Assessment of skeletal and dental changes by maxillary protraction. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, **114**: 492-502.
- SUSAMI, R. (1967). A cephalometric study of dentofacial growth in mandibular prognathism. *Nihon Kyosei Shika Gakkai Zasshi*. 1967;26(1):1-34.

- TAKADA, K., PETDACHAI, S., SAKUDA, M. (1993). Changes in dentofacial morphology in skeletal class III children treated by a modified maxillary protraction headgear and a chin cup: a longitudinal cephalometric appraisal. *European Journal of Orthodontics*, **15**: 211-221.
- TANNE, K., SAKUDA, M. (1991). Biomechanical and clinical changes of the craniofacial complex from orthopedic maxillary protraction. *Angle Orthod.*, **61**: 145-152.
- TAYLOR, C. (1969). Changes in the relationship of nasion, point A and B and the effect upon ANB. *Am J orthod.* **56**:143-163.
- THILANDER, B. (1963). Treatment of angle class III malocclusion with chincap. *Trans Eur Orthod Soc.* 384-397.
- THILANDER, B., MYRBERG, N. (1973) The prevalence of malocclusion in Swedish schoolchildren. *Scand J Dent Res*, **81** (1), 12-21.
- TINDLUND, R.S. (1989) Orthopaedic protraction of the midface in the deciduous dentition. Results covering 3 years out of treatment. *J Craniomaxillofac Surg*, 17 Suppl 1, 17-19.
- TINDLUND, R.S., RYGH, P., BÖE, O.E. (1993a). 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. *Cleft Palate Craniofac. J.*, **30**: 182-194.
- TINDLUND, R.S., RYGH, P. (1993b) Maxillary protraction: different effects on facial morphology in unilateral and bilateral cleft lip and palate patients. *Cleft Palate Craniofac J*, **30** (2), 208-221.
- TOBIAS, JH., CHOW, J., COLSTON, K.W., CHAMBERS, T.J. (1991). High concentration of 17 β -estradiol stimulate trabecular bone formation in adult female rats. *Endocrinology*, **128**: 408-412.
- TOLLARO, I., BACCETTI T., FRANCHI, L. (1996). Craniofacial changes induced by early functional treatment of Class III malocclusion. *Am J orthod Dentofac Orthop.* **109**:310-8.
- TOMS, A.P. (1989) Class III malocclusion: a cephalometric study of Saudi Arabians. *Br J Orthod*, **16** (3), 201-206.
- TORTOP T, KEYKUBAT A, YUKSEL S (2007) Facemask therapy with and without expansion. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* **132**: 467–474.
- TORTOP, KAYGISIZ, GENCER, YUKSEL, ATALAY. (2014). Modified tandem traction bow appliance compared with facemask therapy in treating Class III malocclusions. *Angle Orthod.*, **84**(4):642-648.

- TSAI, W.C., HUANG, C.S, LIN, C.T, LIOU, E.J. (2008). Dentofacial changes od combined double-hinged rapid maxillary expansion and protraction facemask therapy. J Taiwan Assoc. Orthod. Dentofacial Orthop. 113 (4) 371-378.
- TURLEY, P.K. (1988). Orthopedic correction of class III malocclusion with palatal expansion and custom protraction headgear. J. Clin. Orthod., 23: 314-325.
- TURPIN, D.L. (1981). Early class III treatment (unpublished thesis presented at 81st session of the American Association of Orthodontists, San Francisco). Alınmıştır: Campbell, P.M. (1983). The dilemma of class III treatment. Early or late? Angle Orthod., 53: 175-191.
- TWEED, C. H. (1966). Clinical Orthodontics St. Louis, C. V. Mosby Co.
- ULGEN, M., FİRATLI, S. (1994) The effects of the Frankel's function regulator on the Class III malocclusion. Am J Orthod Dentofacial Orthop, 105 (6), 561-567.
- ÜNER, O., YÜKSEL, S., ÜÇÜNCÜ, N. (1995). Long-term evaluation after chincap treatment. European Journal of Orthodontics, 17: 135-141.
- VARDIMON, A. D.; BROSH, T.; SPIEGLER, A.; LIEBERMAN, M.; PITARU, S. (1998). Rapid palatal expansion: Part 1. Mineralization pattern of the midpalatal suture in cats. Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop., 113: 371-378.
- VAUGHN, G.A., MASON, B., MOON, H.B, TURLEY, P.K. (2005). The effects of maxillary protraction therapy with or without rapid palatal expansion: A prospective, randomized clinical trial. Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop., 128: 299-309.
- VIEIRA G. L., MENEZES L. M., LIMA E. M. S., RIZZATTO S. (2009) Dentoskeletal Effects of Maxillary Protraction in Cleft Patients With Repetitive Weekly Protocol of Alternate Rapid Maxillary Expansions and Constrictions. Cleft Palate Craniofac. J., Vol. 46 No. 4, 391-398.
- WANG Y. C., CHANG P. M. S., LIOU E. J. W. (2009) Opening of Circumaxillary Sutures by Alternate Rapid Maxillary Expansions and Constrictions. Angle Orthod. :79; 230-234.
- WELLS, A.P., SARVER, D.M., PROFFIT, W.R. (2006). Long-term efficacy of reverse pull headgear therapy. Angle Orthod., 76: 915-922.
- WERTZ RA. (1970). Skeletal and dental changes accompanying rapid midpalatal suture opening. Am J Orthod. 1970 Jul;58(1):41-66.
- WISTH, P.J., TRITRAPUNT, A., RYGH, P., BOE, O.E. (1987). The effect of maxillary protraction on front occlusion and facial morphology. Acta Odont. Scand., 45: 227-237.

- WILLIAMS, M.D., SARVER, D.M., SADOWSKY, P.L., BRADLEY, E. (1997) Combined rapid maxillary expansion and protraction facemask in the treatment of Class III malocclusions in growing children: a prospective longterm study. *Semin Orthod*, **3** (4), 265-274.
- WILLIAMS, S., ANDERSEN C.E., (1986) The morphology of the potential Class III skeletal pattern in the growing child. *Am J Orthod*, **89** (4): 302-311.
- YEN SL.(2011) Protocols for late maxillary protraction in cleft lip and palate patients at Childrens Hospital Los Angeles. *Semin Orthod*. **17**:138–148.
- YEPES E., QUINTERO P., RUEDA Z. V. AND PEDROZA A.(2014). Systematic Review Optimal force for maxillary protraction facemask therapy in the early treatment of class III malocclusion. *European Journal of Orthodontics* **36**:586–594.
- YU, H.S., BAIK, H.S., SUNG, S.J., KIM, K.D., CHO, Y.S. (2007). Three-dimensional finite-element analysis of maxillary protraction with and without rapid palatal expansion, *Eur. J Orthod.*, **29**: 118-125.
- YÜKSEL, S., ÜÇEM, T. T., KEYKUBAT, A. (2001). Early and late facemask therapy. *European Journal of Orthodontics*, **23**: 559-568.
- ZHOU, Y.H., DING, P., LIN, Y., QIU, L.X. (2007) Facemask therapy with miniplate implant anchorage in a patient with maxillary hypoplasia. *Chin Med J*, **120** (15), 1372-1375.

ÖZGEÇMİŞ

I. Bireysel Bilgiler

Adı: GÖZDE

Soyadı: ÇOBANOĞLU

Doğum yeri ve tarihi: ANKARA, 26.04.1983

Uyruğu:T.C.

Medeni Durumu:Evli

İletişim Adresi ve Telefonu: gozdegorgulu@gmail.com, 05323506497

II. Eğitim

2008- Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı

2001-2008 Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi

1994-2001 Gölbaşı Anadolu Lisesi

1989-1994 Özel Arı Koleji

Yabancı Dil: İngilizce

III. Üye Olduğu Bilimsel Kuruluşlar

American Association of Orthodontics

Ankara Üniversiteli Ortodontistler Derneği

European Orthodontic Society

World Federation of Orthodontics

Türk Ortodonti Derneği

IV. Bilimsel İlgi Alanları

Bilimsel Toplantılarda Yapılan Tebliğler:

- H. Gokalp, **G. Görgülü**, P. Demir, Effects of Chin Cup Therapy On Symphysis Morphology. Poster sunumu. 86th Congress of the European Orthodontic Society June 15-19 2010, Portoroz, Slovenia.

- **G. Görgülü**, P. Demir, H. Gökalp. Çenelik'in Simfiz Morfolojisine Etkisi. Poster sunumu. 12. Uluslararası Türk Ortodonti Derneği Kongresi 25-27 Ekim 2010, Ankara, Türkiye.
- H. Gokalp, **G. Görgülü**, P. Demir (2010). Effects of Chin Cup Therapy On Symphysis Morphology. European Journal Of Orthodontics. 32(6) e70.
- **G. Görgülü**, H. Gökalp. Vertikal Büyüme Paterni ve Class 3 Maloklüzyona Sahip Erişkin Bir Bireyin Cerrahi Olmayan Tedavisi. Poster Sunumu. 12. Uluslararası Türk Ortodonti Derneği Sempozyumu 17-20 Ekim 2011, İzmir, Türkiye.
- **G. Çobanoğlu**, H. Gökalp. Protraction Spring Versus Extraoral Appliances: 3D Evaluation After Cl III Therapy By Alternate Rapid Maxillary Expansions- Constrictions and Protraction Spring. Poster sunumu. 88th Congress of the European Orthodontic Society 18-23 June 2012, Santiago de Compostela, Spain.
- P. Demir, **G. Çobanoğlu**, D. Erdem (2012). Kemik İçi Mini Vida Destekli Yeni Bir Yaklaşım İle İntramaksiller İntraoral Molar Distalizasyonu: Vaka Raporu. A.Ü. Diş Hek. Fak. Derg. 39(3) 129-134.
- H. Gökalp, **G. Çobanoğlu**, D. Çalpan. Protraction Spring Versus Extraoral Appliances: 3D Evaluation After Cl III Therapy By Alternate Rapid Maxillary Expansions- Constrictions and Protraction Spring. Poster sunumu. 89th Congress of the European Orthodontic Society 26-29 June 2013, Reykjavik, Iceland.
- H. Gökalp, Ç. Soydaş, R.Samuroğlu Efendeviye, F. Aydın Mustafa, **G. Çobanoğlu**. Alternate Rapid Maxillary Expansion and Constriction Effects On Circummaxillary Sutures By Spect Bone Scintigraphy. Poster sunumu.

89th Congress of the European Orthodontic Society 26-29 June 2013, Reykjavik, Iceland.

- A. Bahat Yalvaç, **G. Cobanoğlu**, F. Aydın Mustafa, A. Şenol, E. Özdiler. Sabit Tedavi Gören Ortodonti Hastalarında Kooperasyonu Etkileyen Faktörler. Poster Sunumu. 13. Uluslararası Türk Ortodonti Derneği Sempozyumu 3-5 Kasım 2013, İstanbul, Türkiye.
- F.Aydın Mustafa, **G. Cobanoğlu**, A. Şenol, O. Özdiler, A. Bahat Yalvaç, E. Özdiler. Factors Affecting Patient Cooperation In Fixed Orthodontic Treatment. 90th Congress of the European Orthodontic Society 18-22 June 2014, Warshaw, Poland.
- H. Gökalp, **G. Cobanoğlu**. Assessment Of Protraction Spring and Alternate Rapid Maxillary Expansion-Constriction in Class III Malocclusion Associated With Maxillary Retrusion. Poster sunumu. 88th Congress of the European Orthodontic Society 13-18 June 2015, Venice, Italy.

Kongre ve Sempozyum Katılımları:

- Prof. Dr. Nanda Konferansı. Ankara Üniversitesi OrtodontiAnabilim Dalı Bilimsel Etkinlikleri. Kasım 2008, Ankara, Türkiye.
- Prof. Dr. Zahir Altuğ Konferansı. Sınıf III Anomaliler: Fark Etmek ve Farklılaştırmak. Türk Ortodonti Derneği Kongresi 5-6 Nisan 2009, Ankara, Türkiye.
- 12. Uluslararası Türk Ortodonti Derneği Kongresi 25-27 Ekim 2010, Ankara, Türkiye.
- 86th Congress of the European Orthodontic Society June 15-19 2010, Portoroz, Slovenia.

- 87th Congress of the European Orthodontic Society June 19-23 2011, İstanbul, Türkiye.
- 12. Uluslararası Türk Ortodonti Derneği Sempozyumu 17-20 Ekim 2011, İzmir, Türkiye.
- 88th Congress of the European Orthodontic Society June 18-23 2012, Santiago de Compostela, Spain.
- 13. Uluslararası Türk Ortodonti Derneği Sempozyumu 3-5 Kasım 2013, İstanbul, Türkiye.
- Annual Session of American Association of Orthodontists May 3-7 2013, Philadelphia, U.S.A.

Kurs Katılımları:

- eClinger Certification Course. 21 Mart 2012. Ankara, Türkiye.