



**TÜRKİYE CUMHURİYETİ
ANKARA ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**



**ARDIŞIK HIZLI MAKSİLLER GENİŞLETME-DARALTMA VE
MANDİBULAR MİNİ-İMLANTLARDAN UYGULANAN SINIF
III İNTER-MAKSİLLER ELASTİK TEDAVİSİNİN MAKSİLLER
PROTRAKSİYON ÜZERİNE ETKİLERİNİN
DEĞERLENDİRİLMESİ**

Funda AYDIN MUSTAFA

**ORTODONTİ ANABİLİM DALI
DOKTORA TEZİ**

**DANIŞMAN
Prof. Dr. Hatice GÖKALP**

2015-ANKARA

**TÜRKİYE CUMHURİYETİ
ANKARA ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**ARDIŞIK HIZLI MAKSİLLER GENİŞLETME-DARALTMA VE
MANDİBULAR MİNİ-İMLANTLARDAN UYGULANAN SINIF
III İNTER-MAKSİLLER ELASTİK TEDAVİSİNİN MAKSİLLER
PROTRAKSİYON ÜZERİNE ETKİLERİNİN
DEĞERLENDİRİLMESİ**

Funda AYDIN MUSTAFA

**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, aşğıdaki jüri tarafından
Doktora Tezi olarak kabul edilmiştir.

Tez Savunma Tarihi: / /2015

.....

.....

(Jüri Başkanı)

.....

..... Üniversitesi

.....

..... Üniversitesi

.....

..... Üniversitesi

.....

..... Üniversitesi

İÇİNDEKİLER

Kabul ve Onay Sayfası	ii
İçindekiler	iii
Önsöz	v
Simgeler ve Kısaltmalar	vi
Resimler	vii
Şekiller	viii
Çizelgeler	ix
1. GİRİŞ	1
1.1. Maksillanın Postnatal Büyüme ve Gelişimi	4
1.2. Maksiller Retrüzyonun Etiyolojisi	7
1.3. Maksiller Retrüzyonda Tedavi Seçenekleri	8
1.4. Maksiller Protraksiyon Tedavisinde Tedavi Zamanlaması	22
1.5. Maksillalar Protraksiyon Kuvvetinin Uygulama Noktası, Yönü ve Şiddeti	25
2. GEREÇ VE YÖNTEM	29
2.1. Aparey Dizaynı	34
2.2. Lateral Sefalometrik Analiz Yöntemi	40
2.3. İstatistik Yöntem	41
2.4. Lateral Sefalometrik Film Üzerinde İşaretlenen Noktalar	42
2.4.1. Sert Doku Noktaları	42
2.4.2. Dişsel Noktalar	44
2.4.3. Yumuşak Doku Noktaları	45
2.5. Araştırmada Kullanılan Referans Düzlemleri	46
2.6. Lateral Sefalometrik Film Üzerinde Yapılan Ölçümler	47
2.6.1. Maksilla ve Mandibulanın Sagittal İlişkisinin Değerlendirilmesinde Kullanılan Açısal Ölçümler	47
2.6.2. Maksilla ve Mandibulanın Sagittal İlişkisinin Değerlendirilmesinde Kullanılan Lineer Ölçümler	47
2.6.3. Mandibular Boyut Değerlendirilmesinde Kullanılan Lineer Ölçümler	49
2.6.4. Kraniyal Taban Açısını Değerlendirmek için Kullanılan Açısal Ölçümler	50
2.6.5. Maksilla ve Mandibulanın Kafa Kaidesine Göre Vertikal İlişkisinin Değerlendirilmesinde Kullanılan Açısal Ölçümler	51
2.6.6. Mandibular Ramus ve Kondil İlişkisinin Değerlendirilmesinde Kullanılan Açısal Ölçümler	53
2.6.7. Sagittal ve Vertikal Yönde Maksiller ve Mandibular Dişsel İlişkilerin Değerlendirilmesinde Kullanılan Lineer Ölçümler	54
2.6.8. Maksiller ve Mandibular Dişsel İlişkilerin Değerlendirilmesinde Kullanılan Açısal Ölçümler	56

2.6.9. Diğer Ölçümler	57
2.6.10. Sagittal Yönde Yumuşak Doku Değerlendirilmesinde Kullanılan Lineer Ölçümler	58
2.6.11. Maksiller ve Mandibular Yumuşak Doku Değerlendirilmesinde Kullanılan Açısal Ölçümler	59
2.7. Postero-Anterior Film Üzerinde İşaretlenen Noktalar	60
2.7.1. İskeletsel Noktalar	60
2.7.2. Dişsel Noktalar	62
2.8. Postero-Anterior Film Üzerinde Yapılan Ölçümler	63
2.8.1. Postero-Anterior Film Üzerinde Değerlendirilen Kranial, Maksiller ve Mandibular İskeletsel Linear Ölçümler	63
2.8.2. Postero-Anterior Filmde Değerlendirilen Maksiller/Mandibular Dişsel Linear Ölçümler	65
2.8.3. Postero-anterior Film üzerinde Değerlendirilen Açısal Ölçümler	66
3. BULGULAR	67
3.1. Maksilla ve Mandibulanın Açısal Sagittal İlişkisini Değerlendirilen Ölçüm Bulguları	79
3.2. Maksilla ve Mandibulanın Lineer Sagittal İlişkisini Değerlendirilen Ölçüm Bulguları	80
3.3. Mandibular Boyutu Değerlendiren Lineer Ölçüm Bulguları	83
3.4. Kranial Taban Açısını Değerlendiren Ölçüm Bulguları	85
3.5. Maksilla ve Mandibulanın Kafa Kaidesine Göre Açısal Vertikal İlişkisini Değerlendiren Ölçüm Bulguları	86
3.6. Mandibular Ramus ve Kondil İlişkisini Değerlendiren Açısal Ölçüm Bulguları	89
3.7. Sagittal ve Vertikal Yönde Maksiller ve Mandibular Dental İlişkiyi Değerlendiren Lineer Ölçüm Bulguları	91
3.8. Maksiller ve Mandibular Dental İlişkiyi Değerlendiren Açısal Ölçüm Bulguları	99
3.9. Sagittal Yönde Yumuşak Dokuyu Değerlendiren Lineer Ölçüm Bulguları	102
3.10. Maksiller ve Mandibular Yumuşak Dokuyu Değerlendiren Açısal Ölçüm Bulguları	104
3.11. Postero-Anterior Filmde Değerlendirilen Kranial, Maksiller ve Mandibular Lineer İskeletsel Ölçüm Bulguları	108
3.12. Postero-Anterior Filmde Değerlendirilen Maksiller ve Mandibular Linear Dişsel Ölçüm Bulguları	110
3.13. Postero-Anterior Filmde Değerlendirilen Açısal Dişsel Ölçüm Bulguları	111
4. TARTIŞMA	113
5. SONUÇ VE ÖNERİLER	136
ÖZET	138
SUMMARY	139
KAYNAKLAR	140
ÖZGEÇMİŞ	154

ÖNSÖZ

Sınıf III olgular, toplumda olumsuz anlamda dikkat çeken profil görüntüleri nedeni ile içine kapanık, mutsuz bireyler olarak karşımıza çıkar. Fonksiyon ve fonasyonda da yetersizliğin saptandığı bu bireylerde tedavi gereksinimi hat safhadadır. Özgüven eksikliğinin görüldüğü bu durumda, bir de tedavi amacıyla dikkat çeken ekstraoral aygıt kullanılması, bozuk olan hasta ve ebeveyn psikolojisini daha da bozmakta ve tedaviye olan ilgiyi azaltıp, kooperasyonu düşürmektedir. Bu nedenle bu bireylere intraoral maksiller ilerletme seçeneğinin sunulmasının tedavi etkinliğini arttırabileceği düşünülmekte olup, intraoral uygulamalar üzerine çalışmalar yapılmakta, uygulanan yöntemlerdeki kâr-zarar hesaplanarak ideal intraoral maksiller protrakسیون yönteminin nasıl olması gerektiği araştırılmaktadır.

Tedavi sonunda birey ve ebeveynlerde gördüğüm mutluluk ve gülen yüzler, icra ettiğim bu mesleği sevmeye nedenim...

Tam 7 sene boyunca bana kattıkları insani ve ilmi değerler için Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı eğitmen, personel ve asistanlarına teşekkür ederim.

Eğitim hayatımda benimle birlikte zorluklara katlanan aileme, kardeşlerim Çiğdem ve İpek'e teşekkür, böyle bir aileye sahip olduğum için de şükür ediyorum.

Bu tez çalışmamı hayatımdaki en özel ve güzel insana ANNEM'e ithaf ediyorum...

SİMGELER VE KISALTMALAR

AHMG-D	Ardışık Hızlı Maksiller Genişletme-Daraltma
Alt-RAMEC	Alternate Rapid Maxillary Expansions and Constrictions
CBCT	Cone Beam Computed Tomography
FEM	Finite Element Method
FM	Face-mask
HMG	Hızlı Maksiller Genişletme
KDMP	Kemik Destekli Maksiller Protraksiyon
Mİ	Mini implant
SPECT	Single Photon Emission Computed Tomography

RESİMLER

Resim 1.1. Delaire tip yüz maskesi	8
Resim 1.2. Petit tip yüz maskesi	8
Resim 1.3. Tübingen tip yüz maskesi	8
Resim 1.4. Reverse headgear	8
Resim 1.5. Nanda tip yüz maskesi	8
Resim 1.6. Grummons tip yüz maskesi	8
Resim 1.7. Tandem apareyi	9
Resim 1.8. Double hinged vida	16
Resim 2.1. Mc Namara tipi genişletme apareyi	37
Resim 2.2. A. Çalışmada kullanılan mini implant, B. İmplant uygulama tornavidası, Mandibular kanin-premolar bölgeye yerleştirilmiş olan mini implantların; C. İmplantın sağ yan intra-oral görüntüsü, D. İmplantın sol yan intra-oral görüntüsü, E. Sağ implantın periapikal radyografi görüntüsü, F. Sol implantın periapikal radyografi görüntüsü	40
Resim 2.3. McNamara tipi maksiller genişletme aygıtı ile mandibular anterior mini implant arasından bilateral Sınıf III inter-maksiller elastiklerin uygulaması	41
Resim 2.4. Araştırmada yer alan bir bireyin tedavi başı (A), 5 haftalık (AHMG-D) sonrası (B) ve pozitif overjet ve Sınıf I kanin ve molar ilişkisi elde edildikten sonraki (C) ekstraoral ve intraoral fotoğrafları	42

ŞEKİLLER

Şekil 1.1. Sınıf III maloklüzyonun beyaz ırktaki dağılımı	1
Şekil 1.2. Sınıf III maloklüzyonun ırklara göre dağılımı	2
Şekil 1.3. Sirkum-maksiller süturalar	5
Şekil 1.4. Midpalatal süturun histolojik görüntüsü (Melsen, 1972)	6
Şekil 2.1. Servikal vertebra olgunlaşma safhaları	33
Şekil 2.2. Hyrax vidanın açılma protokolü	38
Şekil 2.3. “Ardışık Hızlı Maksiller Genişletme-Daraltma” (AHMG-D) yönteminin protokolü	39
Şekil 2.4. Lateral sefalometrik film üzerinde işaretlenen sert doku noktaları	46
Şekil 2.5. Lateral sefalometrik film üzerinde işaretlenen dişsel noktalar	47
Şekil 2.6. Lateral sefalometrik film üzerinde işaretlenen yumuşak doku noktaları	48
Şekil 2.7. Lateral sefalometrik film üzerinde kullanılan referans düzlemleri	49
Şekil 2.8. Maksilla ve mandibulanın sagittal ilişkisinin değerlendirilmesinde kullanılan lineer ölçümler	51
Şekil 2.9. Mandibular boyut değerlendirilmesinde kullanılan lineer ölçümler	52
Şekil 2.10. Kranial taban açısı değerlendirilmesinde kullanılan açısal ölçümler	53
Şekil 2.11. Maksilla ve mandibulanın kafa kaidesine göre vertikal ilişkisinin değerlendirilmesinde kullanılan açısal ölçümler	54
Şekil 2.12. Fasiyal Eksen Açısı ve Gonial Açısı	55
Şekil 2.13. Mandibular ramus ve kondil ilişkisinin değerlendirilmesinde kullanılan açısal ölçümler	56
Şekil 2.14. Sagittal ve vertikal yönde maksiller ve mandibular dental ilişkilerin değerlendirilmesinde kullanılan lineer ölçümler	58
Şekil 2.15. Maksiller ve mandibular dişsel ilişkilerin değerlendirilmesinde kullanılan açısal ölçümler	59
Şekil 2.16. Wits değeri	60
Şekil 2.17. Sagittal yönde yumuşak doku değerlendirilmesinde kullanılan lineer ölçümler	61
Şekil 2.18. Maksiller ve mandibular yumuşak doku değerlendirilmesinde kullanılan açısal ölçümler	62
Şekil 2.19. Postero-anterior filmde değerlendirilen iskeletsel noktalar	64
Şekil 2.20. Postero-anterior film üzerinde değerlendirilen maksiller/mandibular dişsel noktalar	65
Şekil 2.21. Postero-anterior film üzerinde değerlendirilen kranial, maksiller ve mandibular iskeletsel lineer ölçümler	67
Şekil 2.22. Postero-anterior film üzerinde değerlendirilen maksiller/mandibular dişsel lineer ölçümler	68
Şekil 2.23. Postero-anterior film üzerinde değerlendirilen açısal ölçümler	69
Şekil 4.1. Maksillanın komşuluk ettiği kemikler (1. Maksilla, 2. Frontal kemik, 3. Etmoid kemik, 4. Nazal kemik, 5. Zigomatik kemik, 6. Lakrimal kemik, 7. Palatinal kemik, 8. Konka nazalis inferior)	114

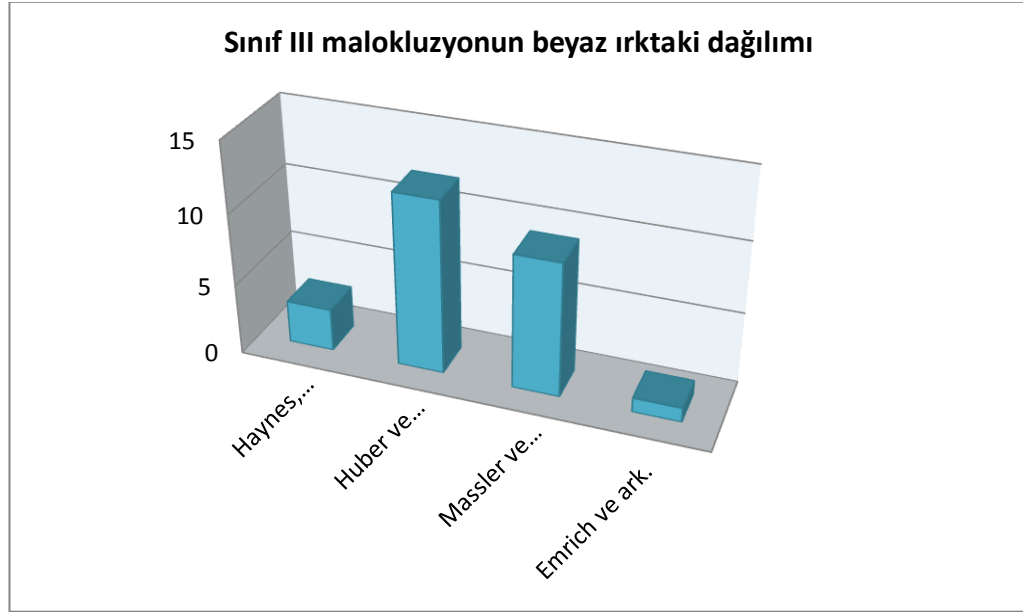
Şekil 4.2.A) Genişletme öncesinde maksilla	125
Şekil 4.2.B) Hyrax ile genişletme sonrasında maksillanın posterior yönde hareketi	125
Şekil 4.2.C) Hyrax ile genişletme sonrasında maksillanın anterior yönde hareketi	126
Şekil 4.2.D) Çift Menteşeli Genişletme Aygıtı ile genişletme sonrasında maksillanın anterior yönde hareketi	126

ÇİZELGELER

Çizelge 2.1. Çalışma grubuna dâhil edilen bireylerin kronolojik yaş dağılımları	32
Çizelge 2.2. Tedavi süresini gösterir tablo	41
Çizelge 3.1. Araştırmada kullanılan ölçümlere ait tekraralama katsayısı (r)	70
Çizelge 3.2. Tedavi başında çalışma gruplarının homojenitesinin belirlenmesi için kullanılan Kruskal-Wallis H testi (ss: Standart sapma, $p<0,05$)	72
Çizelge 3.3. Mini implant grubuna ait T1-T2 döneminde oluşan sefalometrik değişiklikler ($p<0,05$)	74
Çizelge 3.4. Mini implant grubuna ait T2-T3 döneminde oluşan sefalometrik değişiklikler ($p<0,05$)	75
Çizelge 3.5. Mini implant grubuna ait T1-T3 döneminde oluşan sefalometrik değişiklikler ($p<0,05$)	76
Çizelge 3.6. Face-mask grubuna ait T1-T3 döneminde oluşan sefalometrik değişiklikler ($p<0,05$)	77
Çizelge 3.7. Kontrol grubuna ait T1-T3 döneminde oluşan sefalometrik değişiklikler ($p<0,05$)	78
Çizelge 3.8. Tedavi sonunda Mini implant grubu ile Face-mask grubunun sefalometrik değişikliklerinin karşılaştırılması ($p<0,05$)	79
Çizelge 3.9. Tedavi sonunda Mini implant grubu ile Kontrol grubunun sefalometrik değişikliklerinin karşılaştırılması ($p<0,05$)	80
Çizelge 3.10. Tedavi sonunda Face-mask grubu ile Kontrol grubunun sefalometrik değişikliklerinin karşılaştırılması ($p<0,05$)	81
Çizelge 3.11. Mini implant grubunda T1-T2 dönemindeki Postero-Anterior yönde Kranio-Fasiyal yapıda oluşan değişiklikler ($p<0,05$)	109
Çizelge 3.12. Mini implant grubunda T2-T3 dönemindeki Postero-Anterior yönde Kranio-Fasiyal yapıda oluşan değişiklikler ($p<0,05$)	109
Çizelge 3.13. Mini implant grubunda T1-T3 dönemindeki Postero-Anterior yönde Kranio-Fasiyal yapıda oluşan değişiklikler ($p<0,05$)	110

1. GİRİŞ

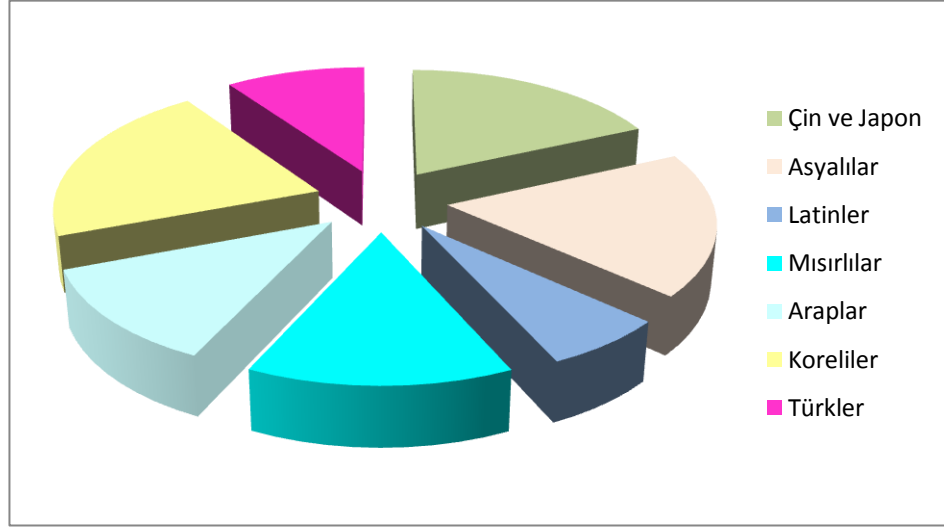
İlk defa Edward H. Angle tarafından 1899 yılında, sagittal yönde mandibular molar ve kesici dişlerin maksiller karşılıklarına göre mezialde konumlanması olarak adlandırılan Sınıf III maloklüzyonun, beyaz ırkta görülme sıklığı yaklaşık %1-5 (Haynes, 1970; Thilander ve Myrberg, 1973; Foster ve Day, 1974), %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. Sınıf III maloklüzyonun beyaz ırktaki dağılımı.

bu oranın Çin ve Japon popülasyonunda %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 (Şekil 1.2).

Türk toplumunda Sınıf III maloklüzyonun görülme sıklığı bir çok çalışmaya konu olmuş; yaş aralığı ve birey sayısı dikkate alındığında bu oranın %3,5-12 arasında olduğu saptanmıştır (Başçiftçi ve ark., 2002; Sarı ve ark., 2003; Türkkahraman, 2004) (Şekil 1.2).



Şekil 1.2. Sınıf III maloklüzyonun ırklara göre dağılımı.

Sefalometrik yöntemlerin gelişmesinden önce Sınıf III maloklüzyonun mandibular prognati sonucu ortaya çıktığı düşünülmekteydi. Ancak gelişen yöntemler sayesinde mandibulanın tek sorumlu olmadığı ortaya çıkmıştır. Sınıf III maloklüzyonlar maksilanın retrüziv konumda olduğu ya da gelişim yetersizliği gösterdiği, mandibulanın protrüziv konumda olduğu ya da gelişim fazlalığı gösterdiği, ya da bu durumların birlikteliği ile oluşmakla birlikte retrüziv üst keser, protrüziv alt keserler nedeniyle dişsel Sınıf III (pseudo) şeklinde de oluşabilir (Guyer ve ark., 1986; Jacobson ve ark., 1974; Proffit, 1992). Buna göre maksiller iskeletsel pozisyon, maksiller dental pozisyon, mandibular iskeletsel pozisyon, mandibular dental pozisyon, bu maloklüzyonun ortaya çıkmasından sorumludur.

Sanborn (1955) 42 yetişkin Sınıf III hastasını kontrol grubu ile karşılaştırdığı çalışmasında 4 grup elde etmiştir:

Grup A. Prognatik mandibula, normal maksilla, %45,

Grup B. Retrognatik maksilla, normal mandibula, %33,
 Grup C. Normal maksilla, normal mandibula, %9,5,
 Grup D. Retrognatik maksilla, prognatik mandibula, %9,5,
 Sadece 1 vakada maksiller ve mandibular retrognati tespit etmiştir.

Pascoe ve ark. (1960) vertikal ve antero-posterior yönü temel alarak Sınıf III maloklüzyon olan hastaları 5 kategoriye ayırmıştır. Buna göre:

Grup A. Normal maksilla ve mandibula,
 Grup B. Normal maksilla, prognatik mandibula,
 Grup C. Retrognatik maksilla, normal mandibula,
 Grup D. Normal maksilla, oklüzyon ve alveolar proses normal ilişkide, bazal prognati nedeniyle prognatik mandibula,
 Grup E. Normal maksilla, yüzün alt 1/3'ündeki uzama ve anterior open bite ile mandibular prognati.

Dietrich (1970), daimi dentisyondaki 68 Sınıf III bireyden %37'inde maksiller retrüzyon, %31'inde mandibular protrüzyon ve %1,5'inde maksiller retrüzyonla birlikte mandibular protrüzyon olduğunu, %24'ünde maksilla ve mandibulanın normal konumlandığını, %6'sında maksiller ve mandibular retrüzyon, %1,5'inde maksiller ve mandibular protrüzyon olduğunu rapor etmiştir.

Jacobson ve ark. (1974), 66 Sınıf III maloklüzyonlu bireyi 47 kontrol grubu ile karşılaştırdığı çalışmada bireylerin %49'unda mandibular prognati, %26'sında maksiller retrognati, %14'ünde normal maksilla ve mandibula, %6'sında da retrüziv maksilla ve prognatik mandibula olduğunu saptamıştır.

Ellis ve Mc Namara (1984), 302 Sınıf III maloklüzyonlu yetişkin bireyde maksiller retrüzyon oranını %19,5, mandibular protrüzyon oranını %19,2 ve maksiller retrüzyonla beraber mandibular protrüzyon oranını %30,1, maksiller ve mandibular protrüzyon oranını %15 olarak belirlemiştir.

Guyer ve ark. (1986), 5-15 yaş aralığındaki 144 Sınıf III bireyin %25'inde maksiller retrüzyon, %18,7'sinde mandibular protrüzyon ve %22,2'sinde ise maksiller retrüzyon ve mandibular protrüzyonun birlikte olduğunu saptamıştır .

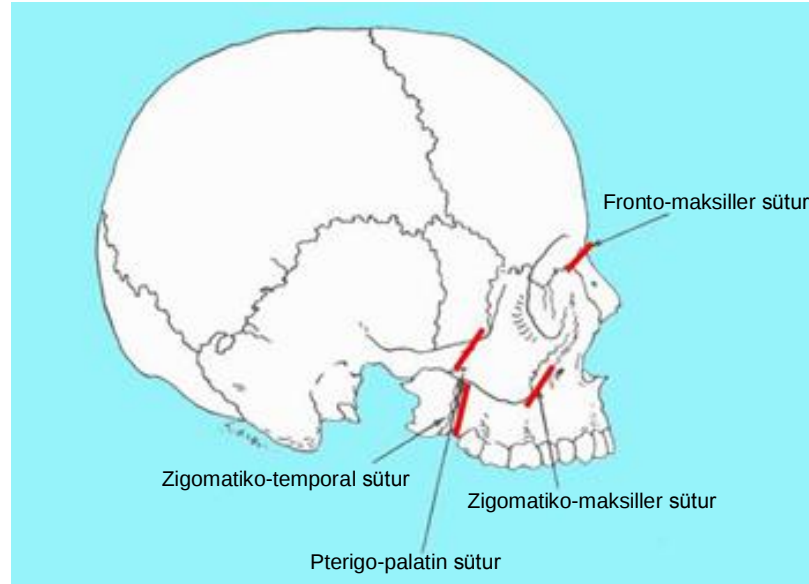
Williams ve Andersen (1986), ortalama yaşları 11 olan 24 Sınıf III maloklüzyonlu bireyin %37'sinde maksiller retrüzyon ve %29'unda mandibular protrüzyon olduğunu belirtmiştir. Yukarıda özetlenen araştırmaların ışığında, Sınıf III maloklüzyonda maksiller retrüzyon sıklığının daha fazla olduğu düşünülebilir.

1.1. Maksillanın Postnatal Büyüme ve Gelişimi

Solunum, konuşma ve beslenme gibi hayati fonksiyonların yanı sıra yüz estetiğinde de oldukça önemli bir role sahip olan maksilla, yüzün orta üçlüsünde yer alır.

Büyüme sırasında fasiyal kemiklerde oluşan hacim ve yüzey değişikliklerinin sütural, kartilagenöz ve periosteal-endosteal kemik remodelingi sonucu ortaya çıktığı bilinmektedir (Enlow ve Hans, 1996). Postnatal dönemde maksilla intra-membranöz ossifikasyon ile gelişir. Maksillada kartilaj replasmanı olmadığı için, büyüme iki yolla olur:

1. Maksillayı kranium ve kranial tabana bağlayan süturalarda –ki bunlar sutura pterigo-palatina, sutura zigomatiko-maksillaris, sutura fronto-maksillaris, sutura zigomatiko-temporalis, sutura palato-maksillaris'dir (Şekil 1.3)- olan apozisyon,
2. Yüzey remodelingi.

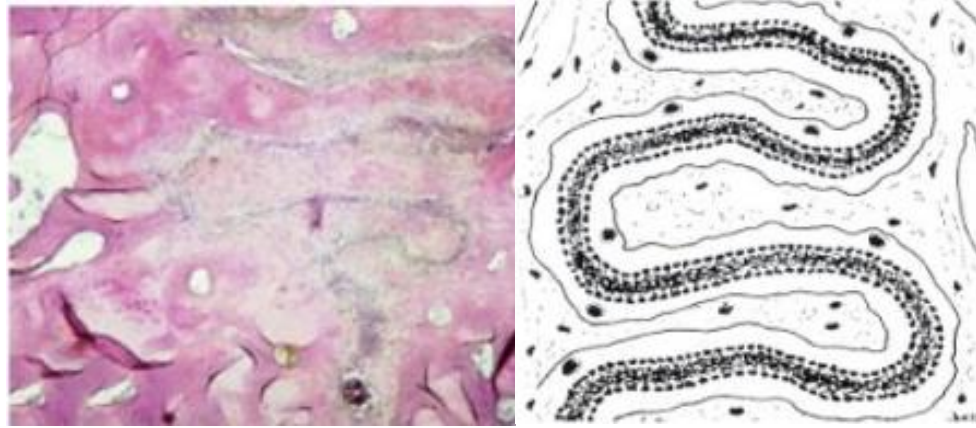


Şekil 1. 3. Sirkum-maksiller süturalar.

Kranial kaidenin büyümesi ile maksilla öne doğru hareket eder. Maksillanın ileriye doğru büyümesinde önemli rol oynayan bu durum 6 yaşa kadar devam eder ve sonrasında devreye sütural büyüme girer. Maksillayı üst ve arka taraftan bağlayan süturalar maksillanın aşağı ve ileri repozisyonunu sağlar. Aşağı ve ileri doğru oluşan hareket ile süturalarda oluşan boşluklar kemik proliferasyonu ile dolmakta, süturalar aynı genişlikte kalırken maksillanın ilgili proseslerinde büyüme meydana gelmektedir. Süturalardaki kemik apozisyonu iki taraflı olduğu için ilgili kemikte de büyüme olur (Proffit ve ark., 2013a). Gans ve Sarnat (1951), Macaca Rhesus maymunları üzerinde yaptıkları çalışmalarında sütural büyümenin en fazla zigomatiko-temporal sutureda meydana geldiğini bildirmiştir.

Sutura palatina mediadaki büyüme ile birlikte maksillanın posterior lateral ve tüber bölgesindeki apozisyonel remodeling sonucu maksiller bazal ve alveolar proses crossarch genişliği artmaktadır. Melsen (1975), kadavralar üzerinde yapmış olduğu çalışmada, suturen yapısını doğumdan geç erişkinlik dönemine kadar incelemiş, midpalatal suturedan alınan vertikal kesitte suturen infantil dönemde Y şeklinde, geniş ve düzgün olup, palatal proseslerden vomere komşuluk yaptığını, juvenil dönemde kemik arasındaki birleşimin yükselip T şeklini, interpalatal kısmın ise yılanı bir şekil alarak skuamoz suture dönüşüğünü, adölesan dönemde de dalgalı şekli ile

birlikte karşılıklı interdijitasyon halini aldığını bildirerek (Şekil 1.4); bu erişkinlik dönemine has formasyonun sadece insana özgü olduğunu belirterek; 13-15 yaşa kadar sert damak boyutundaki artışın transvers suture ve damağın arka kenarındaki büyümeye bağlı olduğunu, bu dönemden sonra ise apozisyonel gelişimin devam ettiğini bildirmiştir (Melsen, 1972; Melsen, 1975).



Şekil 1. 4. Midpalatal suturen histolojik görüntüsü (Melsen, 1972).

Maksillada translasyon hareketi ile eş zamanlı olarak yüzey remodelingi de gerçekleşmektedir. Aşağı-ileri büyüme sırasında anterior nasal spina hariç ön yüzeyde remodeling, dolayısıyla rezorbsiyon oluşur. Burun tabanında rezorbsiyon, ağız tavanında da apozisyon oluşmakta ve aşağı hareket, ileri hareketten daha fazla meydana gelmektedir (Enlow ve Hans, 1996).

Maksilladaki rotasyonlar, bireysel farklılıklar göstermekle birlikte Björk'ün yapmış olduğu implant çalışmasına göre erkek çocuklarında Sella-Nasion hattıyla ortalama 51° 'dir (Björk, 1966). İşeri ve Solow'a (1990) göre de bu açı kız çocuklarında 8,5-14,5 yaşları arasında 45° civarında olup, suturel büyüme yönünün değişmesi ile birlikte kafa kaidesine göre neredeyse horizontal yönde olmaktadır. Maksilla, büyüme ile yer değiştirirken bazı bireylerde aşağı; ancak genel olarak yaklaşık $1,5^\circ$ - $2,5^\circ$ yukarı doğru rotasyon yapmaktadır (Björk ve Skieller, 1977).

Transversal yönde ise suture palatina media ile birleşen maksiller parçalar, birbirlerinden ayrılarak büyümektedir. Bu bölgedeki ayrılmanın arka bölgede ön

bölgeye oranla daha fazla olması nedeniyle, maksilla transversal yönde de rotasyonel bir büyüme modeli göstermektedir (İşeri ve Solow, 1995).

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 yaşında iken, maksiller büyümenin sonlanmasının ise kızlarda 15, erkeklerde 17 yaşında olduğunu bildirmiştir. İşeri ve Solow (1996) ise kızlarda yer değiştirmenin horizontal komponentinin 11 yaşında en üst seviyeye ulaşp, 18 yaşında sona erdiğini bildirmiştir.

Bishara'ya (2001) göre, 8 yaşından sonra üst çenenin anterior translasyonu yılda yaklaşık 1 mm olmakta ancak SNA açısı, Nasion'un da öne doğru büyümesinden dolayı değişmemektedir. Ön kafa kaidesine göre ise maksilla, yılda 2 mm aşağıya translasyon göstermekte olup bu vertikal translasyonun 0,8 mm'si suturel, 1,2 mm'si ise alveol kemik büyümesi ile meydana gelmektedir.

1.2. Maksiller Retrüzyonun Etiyolojisi

Maksiller retrüzyon ile birlikte Sınıf III maloklüzyonun oluşmasındaki esas etken, kalıtım ve çevresel faktörlerdir. Litton ve ark. (1970), Sınıf III maloklüzyonun otozomal dominant veya resesif geçişli olmadığını; kuvvetli ve karmaşık bir geçiş gösterdiğini, monozigotik ikiz çalışmalarına göre çevresel faktörlerin de önemli olduğunu bildirmiştir. Diğer etken faktörler ise şu şekilde özetlenebilir:

1. Hormonal düzensizlikler,
2. Konjenital anomaliler ve sendromlar,
3. Dudak-damak yarıkları,
4. Üst çene bölgesine gelen travma,
5. Üst çene bölgesindeki iltihabi olaylar,
6. Büyümüş tonsiller,

7. Septum deviasyonu, nazal obstrüksiyonlar gibi sebeplerle oluşan nazal solunum yetersizliği,
8. Üst çenede mikrodonti veya diş eksiklikleri,
9. Üst çenede gömülü dişlerin olması,
10. Daimi keserlerin düzensiz erüpsiyonu,
11. Üst çenede erken uygulanan çekimler (özellikle 1. molar diş),
12. Erken uygulanan cerrahi operasyonlar,
13. Fonksiyonel etkenler.

Posterior hava yolundaki obstrüksiyonlar normal fasiyal büyüme ve gelişimi etkileyerek maksiller retrüzyon oluşturabilir. Bu durumda hava yolu obstrüksiyonunu giderebilmek için mandibula ileri konumlandırılır (Subtelny, 1980; Mc Namara, 1981). Hickham (1991), büyük tonsiller, hipertrofik adenoid, septum deviasyonu gibi nedenlerle ağız solunumu yapılması sonucunda üst çenede gelişim yetersizliği oluştuğunu bildirmiştir. Frankel (1970), Sınıf III maloklüzyonların etiyolojisinde yumuşak dokuların önemini işaret ederek üst dudak aktivitesinin normalden daha güçlü olduğu durumda buksinatör kasın, alveolar proseslere ve üst keserlere etki ederek üst çenenin antero-posterior gelişimini engellediğini bildirmiştir.

1.3. Maksiller Retrüzyonda Tedavi Seçenekleri

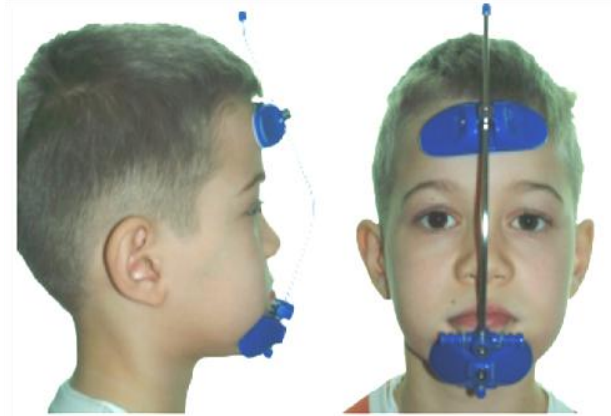
İskeletsel Sınıf III maloklüzyonların etiyolojisinde maksiller yetersizliğin önemli bir yere sahip olduğunun farkedilmesinden sonra maksillaya anterior yönde kuvvet uygulanması popülerite kazanmıştır. Büyüme ve gelişim dönemindeki Sınıf III maloklüzyonun tedavisinde maksillanın ileri yönde büyümesini teşvik etmek için çeşitli tipte maksiller protraksiyon aygıtları uygulanmaktadır.

İlk defa 1875 yılında Potpeschingg tarafından tarif edilen maksiller ilerletme, daha sonra Delaire tarafından 1971 yılında tekrar gündeme getirilmiş ve bu tarihten sonra araştırmacıların adıyla veya işleviyle tanımlanan değişik tipteki maksiller protraksiyon aygıtları literatürde yer almıştır (Delaire, 1971; Hickham, 1972; Nanda,

1980; Petit, 1983; Takada ve ark., 1993; Grummons, 1994; Merwin ve ark., 1997; Conte ve ark., 1997; Chun ve ark., 1999; Alcan ve ark., 2000). Örneğin Delaire'in uyguladığı yüz maskesinde ankraj, alın ve çene ucundan, birbiri ile yüz çevresinden takip eden metal bir bağlantıyla sağlanır (Resim 1.1). Petit (1983) tarafından uygulanan Petit tip yüz maskesinde ise, ankraj üniteleri birleştiren metal parça yüzün orta oksal düzleminden geçer (Resim 1.2). Tübinger tip yüz maskesinde, Petit tip yüz maskesinde olduğu gibi yüzün orta oksal düzleminden geçen tek bar yerine iki çelik bar kullanılmıştır (Resim 1.3). Çene ucu ve kafa kubbesinden ankraj alınarak üretilen diğer bir maksiller protraksiyon aygıtı ise reverse headgear olup bu apaceyde chin-cup kısmında maksillayı ileriye almak için protraksiyon elastikleri asılabilecek uzantılar yer alır (Hickham, 1972) (Resim-1.4). Nanda (1980), kuvvetin daha kontrollü uygulanması için baş-chin-cup-face bow'dan oluşan modifiye protraksiyon headgear'i tarif etmiş (Resim 1.5), Grummons (1994) ise kendi adını taşıyan yüz maskesinde alın-orbita bölgesinden ankraj alarak, çene ucundan destek alan diğer yüz maskelerinde görülmesi muhtemel tempora-mandibular eklem sorunlarının giderilebileceğini bildirmiştir (Resim 1.6).



Resim 1.1. Delaire tip yüz maskesi.



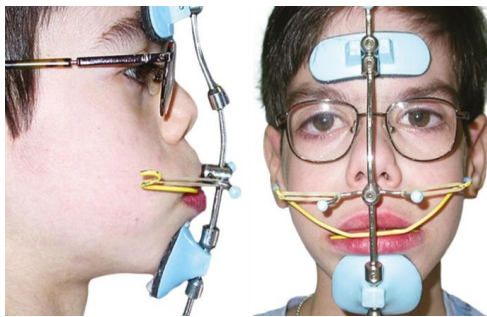
Resim 1.2. Petit tip yüz maskesi.



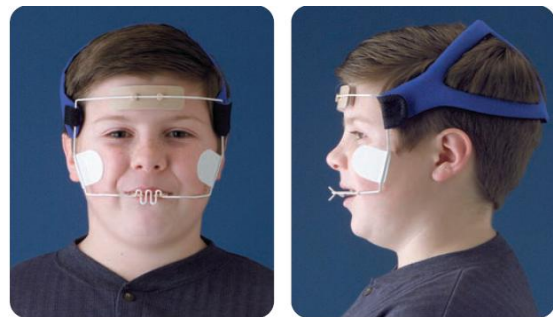
Resim 1.3. Tübingen tip yüz maskesi.



Resim 1.4. Reverse headgear.



Resim 1.5. Modifiye Nanda tip yüz maskesi.



Resim 1.6. Grummons tip yüz maskesi.

Yukarıdaki bölümden de anlaşılacağı gibi maksiller protraksiyon, Chun ve ark.'larının (1999) geliştirdiği Tandem apareyinin ortodonti uygulamasına girmesine kadar ağız dışından uygulanmış; Tandem apareyi ile de ağız içinden ankraj sağlanarak maksilla ileri alınmıştır (Resim 1.7).



Resim 1.7. Tandem apareyi.

Maksillayı kraniyuma bağlayan süturlar sirkum-maksiller sütular olarak bilinir. Bunlar:

1. Pterigo-palatinal suture,
2. Zigomatiko-maksiller suture,
3. Fronto-maksiller suture,
4. Nazo-maksiller suture,
5. Zigomatiko-temporal suture,
6. Palato-maksiller suture.

Maksilla bu sirkum-maksiller süturalar aracılığıyla kafa kaidesi ile ilişkilidir. Bu durum maksillayı mandibulaya göre daha rijid kılar. Maksillanın etkili bir şekilde ileri alınabilmesi, bu rijid durumun elimine edilmesine bağlıdır. Maksillanın gerek bu rijid bağlantıdan kurtarılması, gerekse ileri yönde traksiyon uygulanması sırasındaki direncin ortadan kaldırılması için, maksillanın çevre kemiklerle bağlantısını sağlayan süturaların sarsılması gerekmektedir. Bu nedenle son yıllarda maksillaya gerek ağız içi gerekse ağız dışı olarak protraksiyon uygulamadan önce, maksilla yapısındaki süturaların median suture aracılığı ile labil hale getirilmesi uygulaması sıklıkla

önerilmektedir. Literatürde yüz maskesi-maksiller genişletme kombinasyonunun daha olumlu ve etkili sonuçlar verdiği bildirilmiştir (Turley, 1988; Mc Namara, 1987; Baik, 1995; Shanker ve ark., 1996; Lee ve ark., 1997; Yu ve ark., 2007; Gautam ve ark., 2009a; Gautam ve ark., 2009b; Proffit ve ark., 2013b).

Maksiller genişletmenin amacı maksiller transversal yön yetersizliğini gidermenin yanı sıra, maksiller suturelardaki hücresel aktiviteyi artırarak maksillanın ileri hareketini hem kolaylaştırmak hem de hızlandırmaktır. Maksiller protraksiyon öncesinde uygulanan maksiller genişletmenin diğer bir hedefi ise yüz maskesi ile anterior bölgede neden olunan daralma etkisinin elimine edilmesidir (Itoh ve ark., 1985; Hata ve ark., 1987; Tanne, 1989).

Haas (1961), hızlı maksiller genişletme sonrasında maksillada aşağı-ileri hareket, buna bağlı olarak da mandibulada posterior rotasyon oluştuğunu ve tek başına bu uygulamanın bile Sınıf III maloklüzyon tedavisinde etkili olabileceğini bildirmiştir. Farranto ve ark.'larının (2011) yapmış oldukları çalışmada bilateral çapraz kapanışı ve maksiller hipoplazisi bulunan Sınıf I, Sınıf II ve Sınıf III maloklüzyonlu bireylere hızlı maksiller genişletme (HMG) uygulanmış; sagittal-vertikal yönde ortaya çıkan değişimler değerlendirilmiş ve Sınıf III maloklüzyonlu bireylerde maksillanın istatistik olarak anlamlı miktarda ileri hareket ettiği ve mandibulada posterior rotasyon oluşması sonucu ANB açısının azaldığı bildirilmiştir. Leonardi ve ark. (2011), hızlı maksiller genişletme sonucu maksiller suturelarda oluşan değişikliği bilgisayarlı tomografi ile incelemiş ve farklı oranlarda da olsa zigomatiko-maksiller, zigomatiko-temporal, nazo-maksiller, fronto-nazal, zigomatiko-frontal, fronto-maksiller ve inter-nazal suturelarda genişleme tespit etmiştir. Yapılan sintigrafik çalışmalarda ise hızlı maksiller genişletme sonucunda, Arat ve ark. (2003) maksiller sağ-sol alanlarda ve mid-palatal sutureda, Baydaş ve ark. (2006) ise bu bölgelere ilaveten incelediği zigomatiko-maksiller, nazo-frontal, vomero-sfenoid ve sfeno-skuamoz suturelar ile sfeno-oksipital sinkondroziste histolojik kemik aktivitesi olduğunu saptamıştır.

Gautam ve ark. (2009a), yüz maskesi ve yüz maskesi-hızlı maksiller genişletmenin suturelarda oluşturduğu stresi 3 boyutlu analitik modeller üzerinde incelemiş ve sutureal stresin genişletme yapılan grupta daha fazla olduğunu göstermiştir. Genişletme yapılan grupta stresin en yüksek değere sırasıyla nazo-maksiller, fronto-nazal ve fronto-maksiller suturelarda ulaştığı gözlenirken diğerlerine nisbeten daha az ancak kayda değer oranda yüksek stres alanının pterigo-maksiller sutureun anterior bölgesinde de olduğunu tespit etmiştir. Genişletme yapılmayan grupta ise en yüksek stres değeri sfeno-zigomatik, zigomatiko-maksiller ve zigomatiko-temporal suturelarda gözlenmiştir. Yine aynı modeller üzerinde yapılan diğer bir çalışmada da hızlı maksiller genişletme ve yüz maskesi kombinasyonu uygulaması ile sadece yüz maskesi uygulanmasına göre maksillada daha az anterior rotasyon; frontal, vertikal ve lateral yönlerde daha fazla yer değiştirme ve doğal büyüme yönüne yakın hareket oluşturulduğu bildirilmiştir (Gautam ve ark., 2009b). Yu ve ark. (2007), benzer bir çalışmayı, 3 boyutlu Finite Element Method (FEM) modelleri üzerinde uygulayarak benzer sonuçlara ulaşmıştır. Lee ve ark. (1997), genişletmenin maksiller ilerletme üzerine olan etkisini holografik interferometre yöntemi ile insan kuru kafatasında incelemiş ve maksiller genişletme ile birlikte yapılan maksiller ilerletmenin maksillada translasyon hareketi oluşturarak genişletme uygulanmaksızın yapılan maksiller ilerletmeye göre daha etkili olduğunu bildirmiştir. Mc Namara (1987) ve Turley (1988) de, hızlı maksiller genişletmenin maksiller sutureal sistemi bozarak maksiller ilerletmenin etkisini arttırdığı görüşünü desteklemekte ve maksiller ilerletme öncesinde bonded tipi maksiller genişletme aparatları ile genişletme yapılmasını önermektedir. Shanker ve ark. (1996) da maksiller ilerletme öncesinde uygulanan hızlı maksiller genişletmenin suturelardaki bioelastik stresi elimine etmek için kullanılması gerektiğini bildirmiştir. Böylece maksiller segmentler birbirinden ayrılacak ve maksiller ilerletmenin başarısı artacaktır. Benzer şekilde Proffit de (2013b) maksiller ilerletme öncesinde veya maksiller ilerletme ile birlikte maksiller genişletme yapılmasını tavsiye etmektedir. Baik (1995), Delaire tip yüz maskesi ile maksiller genişletme yapılan ve yapılmayan grupları karşılaştırarak; ANS, A noktası ve maksiller molar dişlerin genişletme yapılan grupta daha fazla ileri hareket ettiğini bildirmiştir.

Bu ve benzer çalışmaların dışında Vaughn ve ark. (2005), 5-10 yaş aralığında yüz maskesi uyguladığı bireyleri, maksiller genişletme yapılan ve yapılmayan olmak üzere iki gruba ayırmış ve bunları da tedavi edilmemiş kontrol grubu ile karşılaştırdığı çalışmada her iki grupta da efektif olarak maksiller protrakسیون etkisi belirlemiş, bununla birlikte parametrelerin hiçbirisinde istatistik olarak anlamlı bir fark olmadığını bildirmiştir. Ayrıca tedavi gruplarında tedavi süresi bakımından bir fark olmadığını, her iki yöntemle de istatistik olarak anlamlı iskeletsel değişiklikler oluştuğunu ve genişletmenin yüz maskesinin etkisini değiştirmeyeceğini; maksiller genişletmenin sadece maksillanın dar olduğu durumlarda uygulanması gereken bir prosedür olduğunu bildirmiştir. Tortop ve ark. (2007), genişletme-yüz maskesi kombinasyonunu, yüz maskesinin tek başına uygulanmasıyla karşılaştırdığı çalışmada, molar ilişkisi dışında gruplar arasında istatistik olarak anlamlı farklılık olmadığını bildirmiştir.

Kim ve ark. (1999), maksiller ilerletme ile ilgili yapmış olduğu bir derlemede maksiller genişletme yapılmış ve yapılmamış grupları karşılaştırarak, bunlarda maksiller ilerletmenin benzer olduğunu ancak genişletme yapılan gruplarda tedavi süresinin daha kısa ve keser protrüzyonunun daha az olduğunu tespit etmiştir. Bu nedenle maksiller genişletmenin daha fazla iskeletsel etki yarattığına dikkat çekmiştir.

Literatürde maksillanın sirkum-maksiller suturelarla olan rijit bağlantısını gidermek ve bu bölgelerdeki hücresel faaliyeti stimule etmek için, suturelarda ne kadar genişletme yapılması gerektiği sorusunun cevabı aranmıştır. Haas (1980, 2000) genişletme ihtiyacını 12-15 mm, Alcan ve ark. (2000) ise 5 mm olarak bildirmiştir. Garrett ve ark. (2008) CBCT ile genişletmenin 3 komponenti olan suturel genişleme, alveolar bending ve dişsel tippingi değerlendirmiş; yaş ortalaması $13,8 \pm 1,7$ yıl olan 17 erkek, 13 kız bireye Hyrax genişletme aygıtı ile hızlı maksiller genişletme yaparak birinci, ikinci premolar ve 1. molar diş bölgesinde oluşan değişiklikleri incelemiştir. Çalışmanın sonucuna göre 1. premolar bölgedeki genişlemenin %55'i suturel genişleme, %6'sı alveolar bending, %39'u dental tipping ile, 2. premolar bölgedeki genişlemenin %45'i suturel genişleme, %9'u alveolar bending, %46'sı

dental tipping ile, 1. molar bölgedeki genişlemenin %38'i sütünal genişleme, %13'ü alveolar bending, %49'u dental tipping ile olduğunu bulmuştur. Bu çalışma temel alındığında; hızlı maksiller genişletme ile posterior bölgede oluşan genişlik iskeletselden ziyade dişseldir denilebilir. İskeletsel etkiyi arttırmak için genişletme miktarını arttırmak gerekmektedir. Ancak genişletme miktarının artması palatal mukozada irritasyona sebep olacağı gibi ilgili dişlerde periodontal doku hasarına da neden olabilir. Ayrıca, özellikle maksiller darlık bulunmayan vakalarda genişletme uygulaması transvers yönde maksilla ve mandibula arasında uyumsuzluk, non-oklüzyon ortaya çıkmasına neden olur. Transversal yönde maksiller genişliği yeterli olan olgularda maksiller ilerletme öncesinde yapılan maksiller genişletmenin amacı maksiller darlığı gidermekten ziyade sirkum-maksiller sütünalarda ayrılmayı sağlayıp daha etkili bir maksiller ilerletme elde etmektir. Hızlı maksiller genişletme sırasında ortaya çıkan yan etki ve kısıtlamaları ortadan kaldırmak ve hızlı maksiller genişletme endikasyonu olsun veya olmasın, maksillanın etkili bir şekilde ileri alınmasını sağlamak amacı ile Liou ve Chen (2003) tarafından, orjinal adı 'Alternate Rapid Maxillary Expansions and Constrictions' (Alt-RAMEC) olarak bilinen ve bu araştırmada 'Ardışık Hızlı Maksiller Genişletme-Daraltma' (AHMG-D) olarak adlandırılan yöntem tanıtılmıştır. Liou ve Chen (2003) tarafından literatüre kazandırılan (Alt-RAMEC) yönteminde 'double hinged' adı verilen bir vida sistemi (Resim 1.8) kullanılmış olup bu vida ile sutura palatina media ilk aşamada hızlı açma protokolü ile genişletilirken ikinci aşamada tam tersine daraltılır ve bunu bu sırayla takip eden 5 aşama daha izler. (Alt-RAMEC) protokolüne göre double hinged vida:

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

Bu ardışık sırayla 7 hafta protokole devam edilerek 7. haftada maksiller double hinged vida açılarak maksiller genişletme prosedürü tamamlanır.



Resim 1.8. Double hinged vida.

Maksiller genişletme gereksinimi göz önünde bulundurularak bu protokol 9 haftaya kadar uzatılabilir. Liou ve Chen (2003), double hinged vidanın açma protokolü ile bitirilmesinin nedenini herhangi bir maksiller ilerletme yöntemi uygulanmaksızın sadece (Alt-RAMEC) ile etkili bir maksiller ilerletme sağlanabilmesi olarak bildirmiştir. (Alt-RAMEC) yöntemi, yöntemin yaratıcısı olan Liou ve Chen (2003) tarafından diş çekimine benzetilmiştir. Buna göre nasıl ki diş, soketten uzaklaştırılması için bukkal ve palatinala doğru ileri-geri hareket ettiriliyorsa; maksiller ilerletme için de maksillanın çevre süturalardan ayrılmasını sağlayacak şekilde açma ve kapatma prosedürü ile maksiller mobilite sağlanmaktadır. Liou (2005b) bu yöntem ile distraksiyon osteogenezisine benzer şekilde kranio-fasial süturalarda mekanik olarak ortaya çıkan stretching ve stres nedeniyle yeni kemik oluşumunun stimule edildiğini bildirmiştir.

Liou ve Chen (2003), çift taraflı dudak-damak yarığı olan 3 hastada (Alt-RAMEC) ve sonrasında protraksiyon springi uygulayarak maksiller lateral segmentte 5-6 mm'lik bir protraksiyon elde etmiştir. Sefalometrik incelemede, (Alt-RAMEC)'in maksiller lateral segmentlerin protraksiyonunda etkili bir yöntem olduğunu, bu tekniğin premaksillanın büyümesini engellemediğini, premaksilladaki ilerletmenin cerrahiye göre noninvaziv bir yöntem olduğunu ve ayrıca tedavi etkilerinin de daha çok iskeletsel olduğunu bildirmiştir. Liou (2005a) aynı yöntemi kullandığı 12 yaşındaki maksiller yetersizliği bulunan Sınıf III maloklüzyonlu bir erkek bireyde, 6 ayda A noktasında 5,5 mm ileri hareket olduğunu bildirmiştir. Bu hareketin 2 mm'si 9 haftalık (Alt-RAMEC) geriye kalanı da protraksiyon springi uygulaması sonrasında oluşmuş ve 2 yıllık takip sonucunda bireyde herhangi bir relaps bildirilmemiştir.

Aynı araştırmacı başka bir olgu raporunda 11,5 yaşındaki bir kız bireyde yine aynı yöntem ile 6,5 mm'lik ilerletme elde ettiğini bildirmiştir (Liou, 2005b).

Liou ve Tsai (2005), (Alt-RAMEC) yöntemi ile hızlı maksiller genişletme yöntemini karşılaştırmış; 1. gruptaki bireylere 1 haftalık hızlı maksiller genişletme (1 mm/gün), 2. gruptaki bireylere de 9 haftalık (Alt-RAMEC) sonrasında protraksiyon springi uygulamış ve A noktasının (Alt-RAMEC) grubunda $3,0\pm0,9$ mm, hızlı maksiller genişletme grubunda ise $1,6\pm1,0$ mm ileri hareket ettiğini; maksiller ilerletme sonrasında A noktasının (Alt-RAMEC) grubunda $2,9\pm1,9$ mm, hızlı maksiller genişletme grubunda ise $0,9\pm1,1$ mm ileri hareket ettiğini ve toplamda A noktasının (Alt-RAMEC) ve protraksiyon springi ile $5,8\pm2,3$ mm, hızlı maksiller genişletme ve protraksiyon springi ile de $2,6\pm1,5$ mm ileri hareket ettiğini bildirerek 2 yıllık takip sürecinde sonuçların stabil kaldığını, (Alt-RAMEC) ile maksiller ilerletmenin 2 kat daha fazla olduğunu ve bu yöntemin maksiller ilerletmeyi 3 kat kolaylaştırdığını bildirmiştir.

İşçi ve ark. (2010) da, 1 haftalık hızlı maksiller genişletme, ile 4 haftalık hızlı maksiller genişletme-daraltma sonrası yüz maskesi uygulamasının maksillada sırasıyla 2,33 mm ve 4,13 mm ileri hareket oluşturduğunu saptamıştır.

Buna karşın Vieira ve ark. (2009) tarafından yapılan çalışmada, 1 haftalık (1 mm/gün) HMG-yüz maskesini, 7 haftalık (Alt-RAMEC)-yüz maskesi uygulaması ile karşılaştırmış ve tedavi sonunda gruplar arasında değişkenler açısından istatistik olarak anlamlı farklılık olmadığını bildirmiştir.

Literatürde (Alt-RAMEC) protokolü daha etkili maksiller ilerletme sağlamak için farklı kombinasyonlarla birlikte uygulanmaktadır. Nitekim, Kaya ve ark. (2011), iskeletsel etkiyi arttırmak, dento-alveolar etkiyi azaltmak için 8 hafta (Alt-RAMEC) uyguladıktan sonra lateral nazal duvarlara yerleştirilen mini-plaklardan yüz maskesine kuvvet uygulamış ve maksillada 2 mm ileri hareket tespit ederken kesici dişlerin konumunun değişmediğini bildirmiştir.

Literatürde (Alt-RAMEC) yönteminin sirkum-maksiller suturelar üzerindeki etkisi insan üzerinde yapılan klinik ve hayvanlar üzerinde yapılan histolojik çalışmalar ile gösterilmiştir. Wang ve ark. (2009) kedilerde yaptığı deneysel bir çalışmada (Alt-RAMEC)'in fronto-maksiller, zigomatiko-maksiller, inter-nazal, zigomatiko-temporal ve nazo-frontal suturelarda hızlı maksiller genişletmeden 1,5-1,8 kat daha fazla açılmaya yol açtığını ve bu yöntemle koronal suturelarda da açılma olması için daha uzun süreye ihtiyaç olduğunu bildirmiştir.

Gökalp ve ark. (2015) ise SPECT kemik sintigrafisi çalışmasında 7 haftalık (Alt-RAMEC)'dan sonra protraksiyon springi uygulamış; uygulama sırasında suture palatina medianın sağ arka bölgesinde, sağ-sol zigomatiko-maksiller ve sol temporo-maksiller suturelarda kemik aktivitesinin arttığını 6 aylık takip süresi sonunda ise eski halini aldığını bildirmiştir.

Ekstra oral olarak kullanılan aygıtlarla maksiller ilerletme ile oluşan yan etkileri (maksiller molarlarda mezializasyon, keserlerde protrüzyon, mandibulada oluşan posterior rotasyon ve mandibular keserlerde retrüzyon, vs.) giderebilmek için iskeletsel ankraj kullanılması gündeme gelmiştir. Literatürde bu amaçla ankiloze dişler (Kokich ve ark., 1985; Omnell ve Sheller, 1994; Da Silva Filho ve ark., 2003), onplantlar (Hong ve ark., 2005), mini-plaklar (Kircelli ve ark., 2006; Kircelli ve Pektaş, 2006; Zhou ve ark., 2007; De Clerk ve ark., 2009) ve ortodontik mini implantlar (Smalley ve ark., 1998; Singer ve ark., 2000; Enacar ve ark., 2003;) kullanılmıştır.

Kirçelli ve ark. (2006), bir vaka raporunda hızlı maksiller genişletme ile birlikte apertura priformisin lateralinde maksillanın lateral nazal duvarına yerleştirilen mini-plaklardan yüz maskesine kuvvet uygulamış ve maksillanın 8,6 mm öne geldiğini bildirmiştir.

Kirçelli ve Pektaş (2008), ise 2006 yılında yapılan çalışmaya benzer bir metod kullanarak A noktasında 4,8 mm, infraorbital bölgede 3,3 mm ilerleme olduğunu,

profilin iyileştiğini, bu yöntemin adeta LeFort II'ye benzer bir sonuç oluşturarak stabilitenin korunduğunu bildirmiştir.

Zhou ve ark. (2007), maksillanın lateral nazal duvarına lateral-kanin diş kökleri arasına yerleştirilen mini-plaklardan yüz maskesine başlangıçta toplam 800 gr daha sonra ise 1000-1200 gr kuvvet ile 6 ay sonra A noktasında 5,5 mm ileri hareket elde etmiştir.

Şar ve ark. (2011) hızlı maksiller genişletme-yüz maskesi ve apertura priformise yerleştirilen mini-plak-hızlı maksiller genişletme-yüz maskesi uygulamasını karşılaştırmış; maksillada sırasıyla 1,83 mm ve 2,3 mm ileri hareket elde etmiştir.

Lee ve ark. (2012) zigomaya yerleştirilen mini-plaklardan yüz maskesi uygulamasını, hızlı maksiller genişletme-yüz maskesi kombinasyonu ile karşılaştırmış ve mini-plak grubunda daha fazla maksiller protraksiyon ile daha az maksiller keser protrüzyonu olduğunu bildirmiştir.

Sınıf III maloklüzyonda profil estetiğindeki yetersizliğin yarattığı olumsuzluğu, tedavi için kullanılan ekstraoral aygıtlar, daha da arttırır. Bu, bir bakıma, ekstra oral aygıtların hasta-ortodontist işbirliğini olumsuz etkileyerek tedavi zamanlaması-tedavi başarısı denkleminin bozulması anlamına gelir. Bu sorunun giderilmesindeki alternatif arayışları sonucunda ağız dışı uygulamaların yerini ağız içi yöntemler almıştır.

Ortopedik uygulamalarda temel hedef maksimum düzeyde iskeletsel sonuç, minimum düzeyde dental sonuç elde etmektir. Bunun için ilk defa 2009 yılında De Clerck ve ark. tarafından kemik destekli maksiller protraksiyon (bone-anchored maxillary protraction) (KDMP) yöntemi tanıtılmıştır. Burada maksillada infra-zigomatik krete, mandibulada lateral-kanin veya kanin-premolar dişler arasına mini-plak yerleştirilmiş; mini-plaklardan Sınıf III inter-maksiller elastik ile maksillada 5,7°-4 mm'lik ilerleme ve yumuşak doku profilinde olumlu değişiklikler elde

edilmiştir. Bu yöntemle maksillo-mandibular yapıdaki olumlu değişikliklere ilave olarak kraniyo-fasiyal yapılarda da olumlu değişikliklerin olduğu saptanmıştır (De Clerck ve ark., 2009, 2010)

Kemik destekli maksiller protraksiyon yönteminin etkinliği CBCT çalışmaları ile de değerlendirilmiştir. Buna göre Heymann ve ark. (2010) yöntemin iskeletsel etkisinin dento-alveolar etkisinden daha fazla olduğunu ifade ederken; Nguyen ve ark. (2011) dentolveoler etkinin daha fazla olduğunu bulmuştur. De Clerk ve ark. (2012) bu yöntem ile mandibulada posterior rotasyon ya da konumsal değişiklik olmadığını; glenoid fossada ise fossanın ön bölgesinde apozisyon, arka bölgesinde rezorpsiyon olduğunu belirtmiştir.

Kemik destekli maksiller protraksiyon yönteminin konvansiyonel yöntemlere göre bazı avantajları vardır. Cevidanes ve ark. (2010), kemik destekli maksiller protraksiyon ile yüz maskesi-hızlı maksiller genişletme kombinasyonunu karşılaştırarak kemik destekli maksiller protraksiyonda maksillanın 2-3 mm daha fazla ileri hareket ettiğini, mandibula konumu ile mandibular keser diş konumlarının kontrol altında tutulduğunu bildirmiştir. Hino ve ark. (2013) ise bu yöntemleri CBCT ile değerlendirmiş ve yüz maskesi ile maksillada 2,6 mm, kemik destekli maksiller protraksiyonda ise 3,7 mm ilerleme olduğunu saptamıştır.

Şar ve ark. (2014) ise mini-plakların farklı kullanım alanlarını değerlendirmiş ve maksiller lateral nazal duvarlara yerleştirilen mini-plaklardan yüz maskesi uygulaması ile hızlı maksiller genişletme apareyinden simfiz plaklarına uygulanan Sınıf III inter-maksiller elastik uygulaması sonucunda protraksiyon miktarında benzer sonuçlara ulaşırken; hızlı maksiller genişletme apareyinden simfiz plakları ve Sınıf III inter-maksiller elastik uygulamasında daha fazla mandibular posterior rotasyon olduğunu bildirmiştir.

Literatürde bir dönem yaygın olarak kullanılmış olan bununla birlikte cerrahi işbirliği gerektirmesi, invaziv ve pahalı olması gibi dezavantajları olan mini-plaklar yerlerini

zaman içerisinde mini implantlara bırakmıştır. Son yıllarda iskeletsel ankraj için kullanılan mini implantların:

1. daha az invaziv olması (flepsiz cerrahi),
2. anatomik sınırlamanın az olması,
3. yerleştirilmesi ve uzaklaştırılmasının kolay olması,
4. osteointegrasyona ihtiyaç duyulmadan, anında kuvvet yüklemeye izin vermesi,
5. maliyetinin geleneksel implantlardan ve mini-plaklardan daha az olması,
6. çocuklarda bile konforla kullanılabilmesi,
7. hasta şikayetini azaltması nedeni ile kullanımı yaygınlaşmıştır (Creekmore ve Eklund, 1983; Kuroda ve ark., 2004; Kuroda ve ark., 2005; Kuroda ve ark., 2007).

İlk defa 1988 yılında Smalley ve ark. (1988) tarafından gerçekleştirilen mini implant uygulamasında maymunların zigomatiko-maksiller suturena yerleştirilen Branemark titanyum implantlardan protraksiyon kuvveti uygulanmış ve maksillada 8 mm'lik anterior hareket elde edilmiştir.

Singer ve ark. (2000), maksillanın zigomatik prosesi üzerine yerleştirilen Branemark implantlar aracılığı ile yüz maskesine elastik uygulayıp infra-orbital bölgelerde oluşan dolgunluğu maksillanın kütleli olarak aşağı-ileri yönde hareket etmesine bağlamıştır. Bir yıllık retansiyon sonuçlarının stabil olduğu bildirilmiştir.

Enacar ve ark. (2003), titanyum vida ile desteklenmiş modifiye bir aparey-Petit tipi yüz maskesine uygulanan kuvvet ile nazo-maksiller komplekste anterior yönde hareket oluşunu ve bunun bir yıl sonra da değişmediğini bildirmiştir.

Maksiller protraksiyon için mini implantlar sadece maksillaya değil, mandibulaya da uygulanmıştır. Jamilian ve Showkatbakhsh (2010), mandibular kanin-premolar bölgeye yerleştirilen mini implantlardan hareketli maksiller genişletme aygıtına Sınıf

III inter-maksiller elastik uygulaması sonucunda SNA'da 3°'lik artış tespit ederek, yöntemin orta şiddetteki Sınıf III maloklüzyon tedavilerinde ekstraoral uygulamalara alternatif olabileceğini bildirmiştir.

Shahbazi (2013), cerrahi destekli maksiller genişletme sonrasında, genişletme apareyinden mandibular kanin-birinci premolar dişler arasına yerleştirilen mini vidalara Sınıf III inter-maksiller elastik uygulayarak maksiller ilerletme sağlamıştır.

1.4. Maksiller Protraksiyon Tedavisinde Tedavi Zamanlaması

Sınıf III maloklüzyonlu bireylerin profil görüntüsü toplumda olumsuz anlamda dikkat çeker. Ortodonti literatüründeki genel kanı, bu bireylerin mümkün olduğu kadar erken tedavi edilmesi yönündedir. Bunun nedeni, erken müdahale ile olumlu ortopedik etki elde edilmesinin yanı sıra psikolojik ve fiziksel bakımdan şekillenmeye başlayan bu bireylerin, kritik dönemi, estetik olmayan bir yüz görüntüsü ile geçirmesini önlemektir.

Tedavi zamanlaması ile ilgili histolojik ve klinik çalışmalar yapılmıştır. Kambara'nın (1977) Macaca İrus maymunları, Nanda'nın (1978) ise Rhesus maymunları üzerinde yaptığı histolojik çalışmalarda, genç maymunlarda sütural bölgedeki hücresel aktivitelerin yüksek olması nedeniyle uygulanan ortopedik kuvvetler sonucunda anlamlı değişiklikler kaydedilmesine karşın; erişkin maymunlarda etkinin sadece histolojik boyutta kaldığı görülmüştür.

Campbell (1983), Sınıf III maloklüzyonlu bireylerde büyümenin normalize edilmesi, optimum maksiller ilerletme elde edilmesi ve bireyin psiko-sosyal gelişiminde rol oynayacak fasiyal estetiğin sağlanması gibi nedenlerden dolayı tedavinin erken dönemde, yani; maksiller keser ve 1. molarların sürmesini takiben başlaması gerektiğini bildirmiştir.

Takada ve ark. (1993) ile Cha (2003) puberte öncesi ve puberte dönemindeki bireylerde maksiller ilerletme etkilerini benzer bulurken puberte sonrası dönemde bu etkilerin istatistik olarak anlamlı ölçüde azaldığını belirtmiştir.

Shanker ve ark. (1996), maksiller ilerletmede optimum tedavi sonuçlarının prepubertal dönemde uygulanan tedavi ile elde edileceğini savunmaktadır.

Delaire (1997), Sınıf III maloklüzyonların tedavisine süt azıların kaybından önce karışık dişlenme döneminin hemen başında başlanması gerektiğini bildirmiştir.

Baccetti ve ark. (1998) HMG-yüz maskesi kombinasyonu ile erken karma dişlenme dönemindeki bireylerde kranio-fasiyal yapıda meydana gelen değişikliklerin geç karma dişlenme dönemindeki bireylerden daha fazla olduğunu; diğer bir çalışmada da erken karışık dişlenme dönemindeki bireylerde maksillanın sagittal yöndeki gelişiminin, geç karışık dişlenme dönemindeki bireylerde ise mandibular posterior rotasyonun daha fazla olduğunu; kranio-fasiyal adaptasyon açısından maksiller ilerletmenin erken yaşlarda yapılmasının daha uygun olacağını bildirmiştir (Baccetti ve ark., 2000).

Kapust ve ark. (1998) da 4-7, 7-10 ve 10-14 yaş gruplarında genişletme apareyi-yüz maskesi kombinasyonu ile ilk iki yaş grubundaki bireylerde daha fazla olmakla birlikte tüm gruplarda olumlu ortopedik sonuçlar elde etmiştir.

Kim ve ark. (1999), maksiller protraksiyon çalışmalarını değerlendirdiği meta-analiz çalışmasında, tedavi sonuçlarının yaş ile olan ilişkisini incelemiş ve 10 yaşın altındaki bireylerde tedavi sonuçlarının daha efektif olduğunu bildirmiştir.

Bir diğer meta-analiz çalışmasında ise Jager ve ark. (2001) 1965-1999 yılları arasında maksiller ilerletme ile ilgili yapılmış olan çalışmaları değerlendirmiş; buna göre hızlı maksiller genişletme uygulanmış, 8 yaşından önce tedaviye başlanan

bireylerde SNA ve ANB açısındaki artışın daha fazla olduğunu ve erken yaşta tedavi gören bireylerde daha az maksiller keser protrüzyonu görüldüğünü bildirmiştir.

Diğer yandan yaş faktörü ile tedavi etkileri arasında bir ilişki olmadığını ileri süren araştırmalar da literatürde yer almaktadır. Baik (1995), 10 yaş altı, 10-12 yaş arası ve 12 yaş üzeri maksiller protraksiyon uyguladığı gruplarda, gruplar arasında istatistik olarak anlamlı bir farklılık bulamamıştır.

Merwin ve ark. (1997) ise 8 yaş öncesi ve sonrasında uyguladığı maksiller protraksiyon ile iki grupta da maksiller ilerletmenin hem etkili, hem de benzer olduğunu bildirmiştir.

Sung ve Baik (1998), farklı yaş gruplarında yüz maskesinin benzer etkilere yol açtığını bildirmiştir.

Yüksel ve ark. (2001), erken ve geç dönemde yapılan maksiller protraksiyonun iskeletsel ve dental antero-posterior değişiklik bakımından birbirine benzer olduğunu bulmuştur.

Suda ve ark. (2000), cins-kronolojik yaş-iskelet yaş parametrelerine göre maksiller protraksiyon etkisini incelemiş ve iskeletsel yaşı daha küçük olan erkeklerde araştırmada belirlenen maksiller parametrelerde daha fazla artış olduğu saptarken, kızlarda parametreler bakımından kronolojik/iskeletsel yaş ilişkisi olmadığını ve kızlarda tedaviye erkeklerden daha erken başlanması gerektiğini bildirmiştir.

Saadia ve Torres (2000), HMG-yüz maskesi uyguladığı preadölesan, adölesan ve peak dönemdeki kız ve erkek bireyler üzerinde yaptığı çalışmada preadölesan ve adölesan dönemde belirgin sefalometrik değişiklikler olduğunu; kızlarda preadölesan dönemde erkeklere göre kranio-fasiyal yapıda daha belirgin boyutsal ve açısal değişiklikler olurken, peak dönemde cinsiyet bakımından bir farklılık olmadığını bildirmiştir. Araştırmacılar erken dönemde yapılan tedavi ile elde edilen değişikliklerin

daha belirgin ve hızlı, kooperasyonun ise bu dönemde daha iyi olduğunu ve bu nedenle estetik açıdan daha olumlu yanıt alınabileceğini; sonuç olarak ileri yaş dönemlerinde oluşabilecek psikolojik sorunların da azaltılabileceğini savunmuştur.

1.5. Maksiller Protraksiyon Kuvvetinin Uygulama Noktası, Yönü ve Şiddeti

Maksiller ilerletmede kuvvetin uygulanma noktası-yönü-şiddeti-süresi, maksillanın kütleli olarak hareket ettiği yönü ve hareket miktarını etkilemektedir. Bu parametrelerle ilgili yapılan literatür taramasında gereç ve yöntemdeki çeşitliliğe bağlı olarak yüzlerce makaleye rastlamak mümkündür. Maksiller ilerletme için oluşturulan kuvvetin uygulama noktası-yönüne göre, üst çenede paralel, saat yönünde veya saat yönünün tersine rotasyon ile birlikte maksillada ileri hareket elde edilmektedir. Olgunun gereksinimlerine göre (derin veya açık kapanış) değişmekle birlikte, genel olarak maksillanın rotasyon yapmadan aşağı ve öne doğru translasyonunu sağlayacak şekilde ileri yönde hareket etmesi istenir.

Nanda ve Hickory (1984), Rhesus maymunlarında oklüzal plana göre çeşitli açılarda kuvvet uygulayarak zigomatiko-maksiller süturda oluşan histolojik değişimi incelemiş ve uygulanan kuvvet yönünün maksillanın rotasyon merkezini değiştirdiğini tespit etmiştir. Buna göre;

1. Kuvvet yönü oklüzal plana göre yukarı olduğunda zigomatiko-maksiller süturun orbitaya yakın üst kısmında baskıya yönelik bir kuvvet oluştuğunu, alt kısımda ise gerilim kuvvetinin arttığını ve bu durumda, rotasyon merkezinin aşağıya yer değiştirdiğini,
2. Kuvvet yönü oklüzal düzleme paralel olduğunda ise zigomatiko-maksiller süturda oluşan hareketin fasiyal yüzeye daha paralel olduğunu ve süturun çeşitli bölgelerinde kuvvetin uniforma yakın iletilildiğini bildirmiştir.

Hata ve ark. (1987), maksiller protraksiyon ile maksillada translasyon hareketi için kuvvetin rezistans merkezinden geçmesi gerektiğini ve orta yüzün direnç merkezinin

antero-posterior yönde 1. ve 2. premolarların köklerinin apeksleri arasında, sagittal yönde orbita tabanı ile 1. molar diş kökünün apeksi arasında bulunduğunu savunmuştur.

Yapılan deneysel çalışmalar sonucunda maksiller 1. molar diş bölgesinden uygulanan protraksiyon kuvvetlerinin dişte saat yönünün tersine tipping ve maksillada ileri hareketle birlikte daha fazla ileri-yukarı rotasyona; 1. premolar bölgeden uygulanan kuvvetin ise maksillada daha paralel harekete neden olduğu bildirilmiştir (Itoh ve ark., 1985; Ishii ve ark., 1987).

Maksiller protraksiyon ile maksillada anterior hareket ile birlikte kapanışın açılmasının engellenmesi için protraksiyon kuvvetinin kanin bölgesinden uygulanması da önerilmiştir (Mermigos ve ark., 1990; Hickham, 1991).

Maksiller protraksiyonda kuvvetin uygulama yeri ile birlikte yönü de tedavi sonucunu etkilemektedir. Lee ve ark. (1997), maksiller protraksiyonda kuvvet yönünün oklüzal düzleme paralelden oklüzal düzlemden aşağıya doğru 20° açılanmaya yöneldiğinde, maksillada meydana gelen anterior rotasyonun translasyona veya geriye rotasyona dönüştüğünü; oklüzal düzlemin 15 mm üzerinden aşağıya doğru 20° yönlendirilmiş 500 gr şiddetindeki kuvvet ile maksiller komplekste translasyon hareketi sağlandığını, kuvvetin miktarı-yönü-uygulama noktası değiştirilerek maksillanın rotasyon ve translasyon miktarında değişiklik yapılabileceğini bildirmiştir. Derin kapanışlı bireylerde kuvvetin oklüzal düzleme paralel hale getirilmesiyle maksillanın yukarı rotasyonu sağlanıp kapanışın açılacağı, açık kapanışlı bireylerde ise oklüzal plana göre 20° aşağıya yönlendirilmiş kuvvet uygulamasının faydalı olabileceği vurgulanmıştır.

Tanne ve ark. (1989a), FEM ile insan kuru kafatasının üç boyutlu modelinde maksiller 1. molar dişler hizasından anterior yönde kuvvet uygulamış ve kranio-fasiyal kompleksin repozisyon miktarının kuvvet yönü yukarı kaydıkcıa vertikal ve horizontal olarak arttığını; oklüzal plana göre 60° yukarı yönlendirilmiş protraksiyon kuvvetiyle en fazla vertikal yer değişikliğinin oluştuğunu, oklüzal plana göre aşağıya

doğru 30°-45°'lik açıda kuvvet uygulandığında ise daha fazla translasyon olduğunu; özellikle aşağıya doğru yönlendirilmiş protraksiyon kuvvetinin oluşturduğu stres dağılımlarının daha uniform olduğunu bildirmiştir. Aynı yöntemle yapılan bir diğer çalışmada ise protraksiyon kuvvetinin fonksiyonel oklüzal düzleme paralel olarak uygulanması ile nazo-maksiller kompleksin yukarı-ileri rotasyona uğrayarak anteriora yer değiştirdiği; aşağıya 30°'lik açı ile yönlendirilmiş protraksiyon kuvveti ile de nazo-maksiller kompleksin anterior yönde, neredeyse translasyona yakın hareket ettiği bildirilmiştir (Tanne ve ark., 1989b).

Yüz maskesi uygulaması içeren araştırmalardaki maksiller protraksiyon kuvvetinin büyüklüğü-yönü-süresi ile ilgili yapılan derleme çalışmasında, oklüzal plandan yaklaşık 20°-30° aşağıya doğru açılardırılan 180-800 gr şiddetindeki kuvvetlerin, 10-24 saat uygulanması ile etkili bir maksiller ilerletme yapılabileceği bildirilmiştir (Yepes ve ark., 2014).

Literatürde yüz maskesi ile maksillaya 200 gr'dan 2000 gr'a kadar değişen kuvvet uygulaması ile maksillanın lineer (1,8-2,1 mm) ve açısal (1°-3°) olarak ileri hareket ettiği bildirilmiş olup (Hickham, 1991; Merwin ve ark., 1997; Baccetti ve ark., 1998; Ngan ve ark., 1998; Kim ve ark., 1999; Alcan ve ark., 2000; Saadia ve Torres, 2000; Kajiya ve ark., 2004; Vaughn ve ark., 2005; Tortop ve ark., 2007; De Clerk ve ark., 2009) orta şiddetteki kuvvetlerin ileri yönde maksiller büyümeyi stimüle ederken; sutureları ayırmak ve büyümeyi modifiye etmek için daha büyük şiddette kuvvetlere ihtiyaç olduğu tespit edilmiştir.

Maksiller protraksiyon uygulaması ile amaca yönelik etkili bir maksiller ilerletme için vertikal yön de dikkate alınarak protraksiyon kuvvetinin uygulama bölgesi, yönü ve şiddeti seçilmelidir.

Yukarıda yapılan geniş literatür taramasından da anlaşılacağı üzere maksiller gerilik nedeniyle oluşan Sınıf III anomalilerde maksiller ilerletme, genellikle ağız içi maksiller genişletme apareyi ve ağız dışı aygıt kombinasyonu ile yapılmaktadır. Maksiller genişletme genellikle hızlı maksiller genişletme protokolü ile yapılmasına rağmen; son yıllarda, özellikle maksilla çevresindeki süturalara olan olumlu etkisinden dolayı bu tez çalışmasında Ardışık Hızlı Maksiller Genişletme-Daraltma protokolü olarak adlandırılan yöntem, güncellik kazanmaya başlamıştır. Ağız dışı apareyler genellikle psikolojik travma ve buna bağlı olarak kooperasyon zorluğu yarattığı için yerini intraoral yöntemlere bırakmıştır. Bu amaçla başlangıçta mini-plaklar kullanılmış olmakla beraber bazı dezavantajlarından dolayı yerini mini implantlar almıştır. Mini implantlar ortodontist tarafından ilave bir cerrahi operasyona gerek kalmadan yerleştirildiği gibi; diğer yöntemlerle karşılaştırıldığında daha etkin, atravmatik, estetik ve maliyetsizdir.

Bu çalışmanın amacı, maksillanın Ardışık Hızlı Maksiller Genişletme-Daraltma (AHMG-D) yöntemi ile immobilize edilerek, bilateral olarak mandibular kanin-premolar bölgeye yerleştirilen mini implantlardan uygulanan Sınıf III intermaksiller elastikler ile ileri alınmasının, kraniyo-fasiyal yapılar üzerindeki etkisinin, hızlı maksiller genişletme (HMG)-Face-mask (FM) 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 tedavi olmak için gelen, 9 erkek, 6 kız, toplam 15 büyümekte olan maksiller retrüzyon kaynaklı iskeletsel ve dişsel Sınıf III maloklüzyona sahip birey üzerinde yürütülmüştür.

Çizelge 2.1. Çalışma grubuna dâhil edilen bireylerin kronolojik yaş dağılımları (Ss: standart sapma).

	N	Minimum	Maksimum	Ortalama±Ss
Kronolojik Yaş (Yıl)	15	10	15	12,83±1,58

Bu bireylerin kronolojik yaş ortalaması $12,83 \pm 1,58$ olup (Çizelge-2.1); iskeletsel büyüme dönemi, Franchi ve Baccetti (2000) tarafından tanımlanan servikal vertebra olgunlaşma safhalarına göre belirlenmiştir. Bu metoda göre, servikte yer alan 7 servikal vertebradan 5 tanesinin (2-6) gövde-boyut-yüzeyindeki değişiklikler incelenmektedir. Servikal vertebra olgunlaşma metodu ile, ortodonti kliniklerinde tedavi öncesinde rutin olarak alınan el-bilek filmine gerek kalmadan, mandibular ve kranio-fasiyal büyümenin en hızlı olduğu dönem, sefalogram üzerinde saptanabilmektedir. Altı safhadan oluşan metoda göre safhalar şu şekilde açıklanabilir:

CVS I: Bütün servikal vertebra gövdelerinin alt sınırları düzdür. Üst sınırlar arkadan öne doğru belirgin şekilde eğimlidir.

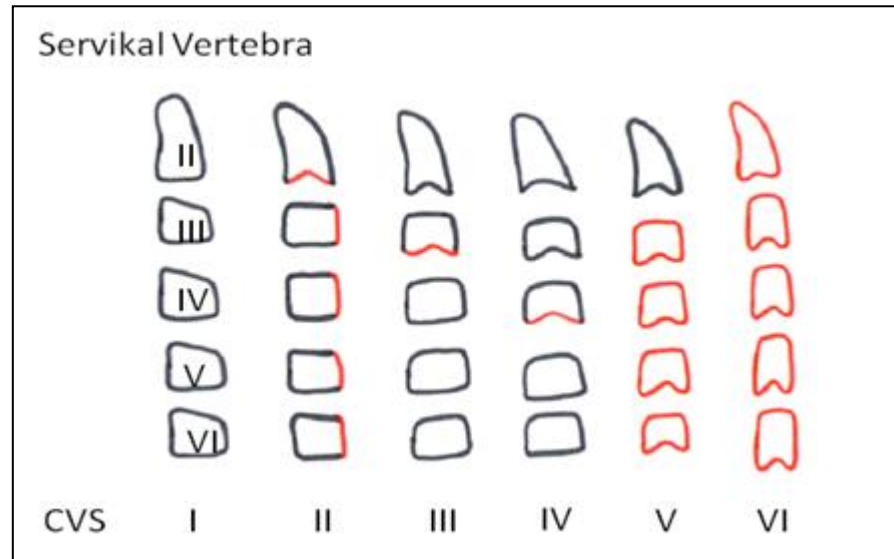
CVS II: İkinci vertebranın alt sınırında iç bükeylik oluşur. Vertebra gövdelerinin ön yüz dikey yükseklikleri artar.

CVS III: Üçüncü vertebranın alt sınırında iç bükeylik oluşur.

CVS IV: Dördüncü vertebranın alt sınırında iç bükeylik oluşur. Beşinci ve altıncı vertebraların alt sınırlarında da içbükeylik oluşmaya başlar. Bu safhada bütün vertebraların gövdeleri dikdörtgen şeklindedir.

CVS V: Altı servikal vertebranın da alt sınırında belirgin iç bükeylik görülür. Vertebra gövdeleri hemen hemen kare şeklindedir ve aralarındaki mesafe azalmıştır.

CVS VI: Bütün iç bükeylikler derinleşmiştir. Vertebra gövdelerinin yüksekliği genişliğinden daha fazladır (Şekil 2.1).



Şekil 2.1. Servikal vertebra olgunlaşma safhaları.

CVS I ve II pubertal atılım öncesi dönemi belirtir. CVS II'den yaklaşık 1 sene sonra pubertal atılım gerçekleşir ve servikal vertebra olgunlaşma safhası CVS III olarak görülür. CVS III ve CVS IV pubertal atılım dönemini simgeler. Aktif büyüme, CVS VI döneminde sona erer.

Çalışmada yer alan 15 bireyin iskeletsel büyüme dönemi servikal vertebra olgunlaşma safhasına göre değerlendirildiğinde, bunlardan 8'inin pre-pubertal dönemde (CVS I-II), 5'inin pubertal atılım içinde (CVS III-IV); ve 2'sinin de post-pubertal dönemde (CVS V) olduğu belirlenmiştir.

Araştırmaya alınan bireylerde olması gereken ölçütler:

- Kız ve erkek bireylerin kronolojik olarak 8-15 yaş aralığında olması,
- Prepubertal, pubertal ve postpubertal büyüme dönemi içinde olması,
- İskeletsel Sınıf III (ANB 0 dereceden küçük) maloklüzyonla karakterize maksiller retrüzyon ve/veya mandibular protrüzyon ile dişsel Angle Sınıf III molar ilişkisinin olması,
- Posterior yan çapraz kapanış olması ve/veya olmaması,
- Kesici dişler arasındaki overjet'in $0 \geq$ mm olması,
- Kesici dişler arasındaki overbite'in $0 \leq$ mm olması,
- Wits değerinin negatif olması.

Araştırmadan çıkarılan bireylerde olması gereken ölçütler:

- Sistemik hastalık veya konjenital bir deformite olması,
- Sınıf III maloklüzyonun fonksiyonel karakterli olması,
- İskeletsel Sınıf III maloklüzyonun mandibula kaynaklı olması,
- Konjenital olarak eksik diş olması,
- Geçmişte ait ortodontik tedavi hikâyesinin olması.

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

Birinci kontrol grubu, Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı arşivinde, maksiller gerilik kaynaklı iskeletsel Sınıf III maloklüzyon nedeniyle hızlı maksiller genişletme (HMG)-face-mask (FM) kombinasyonu ile tedavi edilen 3 kız, 6 erkek; toplam 9 bireyin sefalometrik filminden oluşmuştur. Servikal vertebra maturasyon dönemine 6 birey prepubertal dönemde (CVS II) iken; 3 birey ise pubertal atılım (CVS III) döneminde olup grubun kronolojik yaş ortalaması $11,37 \pm 1,29$ yıldır. Mc Namara tipi genişletme aygıtı ile uygulanan hızlı maksiller genişletmeye göre hyrax vida yaklaşık 7-10 gün boyunca sabah-akşam günde iki defa $\frac{1}{4}$ tur olmak üzere toplamda $\frac{1}{2}$ tur açılmış ve böylece maksilla

transversal yönde 0,5 mm genişletilmiştir. Ortalama 10 günlük maksiller genişletmeden sonra hyrax vida akril ile fiske edilip maksiller protraksiyon aşamasına geçilmiştir. Genişletme aygıtında, premolar dişler hizasında bilateral olarak yerleştirilmiş olan çengellerden yüz maskesine, okluzal düzlem ile yaklaşık 30° açı oluşturacak şekilde uygulanan, 300 gr şiddetindeki elastikler vasıtasıyla maksiller protraksiyon gerçekleştirilmiştir. Pozitif overjet ve Sınıf I kanin-molar ilişkisi elde edilinceye kadar maksiller protraksiyon işlemi devam etmiş; sonrasında sabit ortodontik tedavi uygulanmıştır. Bu grup için maksiller protraksiyonun ortalama tedavi süresi $9,4 \pm 4,5$ aydır.

İkinci kontrol grubu, Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı longitudinal arşivinde bulunan, maksiller geriliğe bağlı iskeletsel Sınıf III maloklüzyona sahip, tedavi edilmemiş 3 kız, 4 erkek; toplam 7 bireyin sefalometrik filminden oluşmuştur. Bu gruptaki bireylerden 6'sı servikal vertebra maturasyon dönemine göre pubertal atılım öncesi (CVS II) dönemde iken; bir birey pubertal atılım (CVS III) döneminde olup grubun kronolojik yaş ortalaması $10,16 \pm 1,13$ yıldır. Bireylerin ortalama takip süresi $14,3 \pm 2,1$ aydır. Sınıf III maloklüzyonların toplumda görülme sıklığının az olması, erken dönemde uygulanan nedene yönelik tedavi ile daha olumlu sonuçlar elde edilmesi ve bu bireylerin tedavi edilmeden bekletilmesinin etik olmaması gibi nedenlerle, bu gruptaki birey sayısı sınırlıdır.

Bu prospektif klinik çalışmaya başlamadan önce, araştırmada yer alan bireylerle birlikte onlardan sorumlu olan ebeveyn ve/veya koruyucuları, araştırma ile ilgili sözlü-yazılı olarak bilgilendirilmiş ve araştırmaya gönüllü olarak katılmak isteyenler, yazılı onam formunu imzalamıştır. Bu prospektif klinik çalışma için Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Bilimsel Araştırma Etik Kurulu'na başvurulmuş ve 19/03/2012 tarihli; 32/1 sayılı kararı ile etik kurul onay raporu alınmıştır.

Çalışma Grupları

31 Hasta

(AHMG-D)-Mİ

15 Hasta

HMG-FM

9 Hasta

Tedavi Edilmemiş
Kontrol Grubu

7 Hasta

Tedavi Öncesi Kayıtlar (T1)

Birinci hafta Aktivasyon

Vida sabah-akşam ¼ tur olmak üzere günde ½ tur açıldı

İkinci Hafta De-aktivasyon

Vida sabah-akşam ¼ tur olmak üzere günde ½ tur kapatıldı

Üçüncü Hafta Aktivasyon

Dördüncü Hafta De-aktivasyon

Beşinci Hafta Aktivasyon

(T2) Kayıtları

Altıncı Hafta De-aktivasyon

Mandibular mini implant-Maksiller genişletme apareyi arasından bilateral 400 gr şiddetinde Sınıf III inter-maksiller elastik uygulandı

Yedinci hafta Aktivasyon

7. haftanın sonunda (AHMG-D) sonlandırılıp elastik uygulamasına devam edildi

Vida 7-10 gün boyunca sabah-akşam 1/4 tur olmak üzere günde toplam ½ tur açılmış

Maksiller genişletme sonrasında günde en az 18 saat süreyle ortalama 300'er gr şiddetindeki elastikler ile yüz maskesi uygulanmış

Tedavi edilmeden takip edilmiş

Ortalama 11,67±2,9 ay sonra pozitif overjet-overbite elde edilince sabit tedaviye geçildi

Ortalama 9,4±4,5ay sonra pozitif overjet-overbite elde edilince sabit tedaviye geçilmiş

Ortalama 14,3±2,1 ay sonra yeniden sefalogram alınmış

Son Kayıtlar (T3)

2.1.Aparey Dizaynı

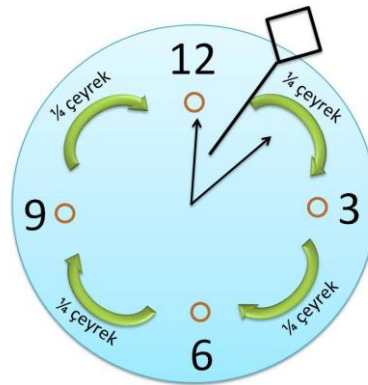
Araştırma kapsamındaki bireylerde maksiller genişletme, Mc Namara tip maksiller genişletme apareyi ile uygulanmıştır. Mc Namara tip genişletme apareyinde akrilik kısım, maksiller birinci, ikinci premolar ve molar dişlerin bukkal-okluzal-palatinal yüzeylerini örterek, maksiller dental arkın posterior bölgesini çepeçevre sarar. Bukkal ve palatinal bölgede akrilik, dişetine zarar vermeyecek şekilde biçimlendirilmiştir. Maksiller posterior dental arka yerleştirilen sağ-sol akrilik segmentler, damağın ortasına yerleştirilen Hyrax tipi maksi vida (Forestadent, Bernhard Förster GmbH, Pforzheim, Germany) ile birbirine bağlanmıştır. Hyrax tipi maksi vidanın 0,9 mm kalınlığındaki yuvarlak tel kolları, sağ-sol tarafta, maksiller posterior diş kronlarının palatinalinde kole bölgesine yerleştirilerek uyumlandırılıp üzeri akrilik rezin ile kaplanmıştır. Bilateral posterior maksiller dental akriliğin okluzal yüksekliği, serbest konuşma aralığı (free way space) mesafesine 2 mm ilave edilerek belirlenmiştir. Bilateral Sınıf III inter-maksiller elastik uygulamak için apareyin premolar dişler hizasına denk gelen bukkal tarafına, 0,8 mm kalınlığında yuvarlak telden açık ucu distal yöne bakan çengeller yerleştirilmiştir (Resim 2.1).



Resim 2.1. Mc Namara tipi genişletme apareyi.

Ağız içi stabilitenin arttırılabilmesi için maksiller genişletme apareyi maksiller posterior dişlerin tüberkül tepesine kompozit rezin aracılığıyla yapıştırılmıştır. Hyrax vida, Liou ve Chen (2003) tarafından tanımlanan protokole göre yani; bir hafta açma sonraki bir hafta kapatma şeklinde toplam 7 hafta boyunca açılıp-kapatılmıştır. Birbirini takip eden bu açma ve kapatma işlemi nedeniyle araştırmacılar yöntemi “Alternate Rapid Maxillary Expansions and Constrictions” (Alt-RAMEC) olarak adlandırırken; bu tez çalışmasında bu yöntem “**Ardışık Hızlı Maksiller Genişletme-Daraltma**” (AHMG-D) olarak ifade edilmiştir.

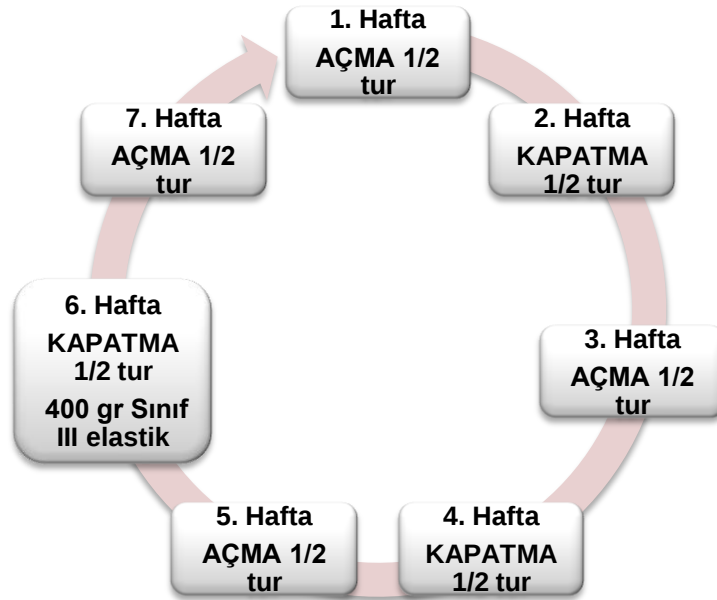
Hyrax vida, bir daire üzerinde saat 12, saat 3, saat 6 ve saat 9 konumunda yer alan dört adet vida girişi içerir. Hyrax vida, kendine özel olarak imal edilmiş olan anahtarının bu girişlere yerleştirilmesi ve vida anahtarının vidada yer alan siyah renkli ok yönünde çevrilmesi ile açılır; okun ters yönünde çevrilmesi ile de kapatılır. Vida, anahtarı yardımıyla ok yönünde çevrildiğinde, vida girişi saat 12 konumundan saat 3 konumuna getirilmiş olunur yani dairenin $\frac{1}{4}$ 'i kadar açılır ve vidanın $\frac{1}{4}$ açılması ile 0,25 mm’lik bir genişleme sağlanır (Şekil 2.2).



Şekil 2.2. Hyrax vidanın açılma protokolü.

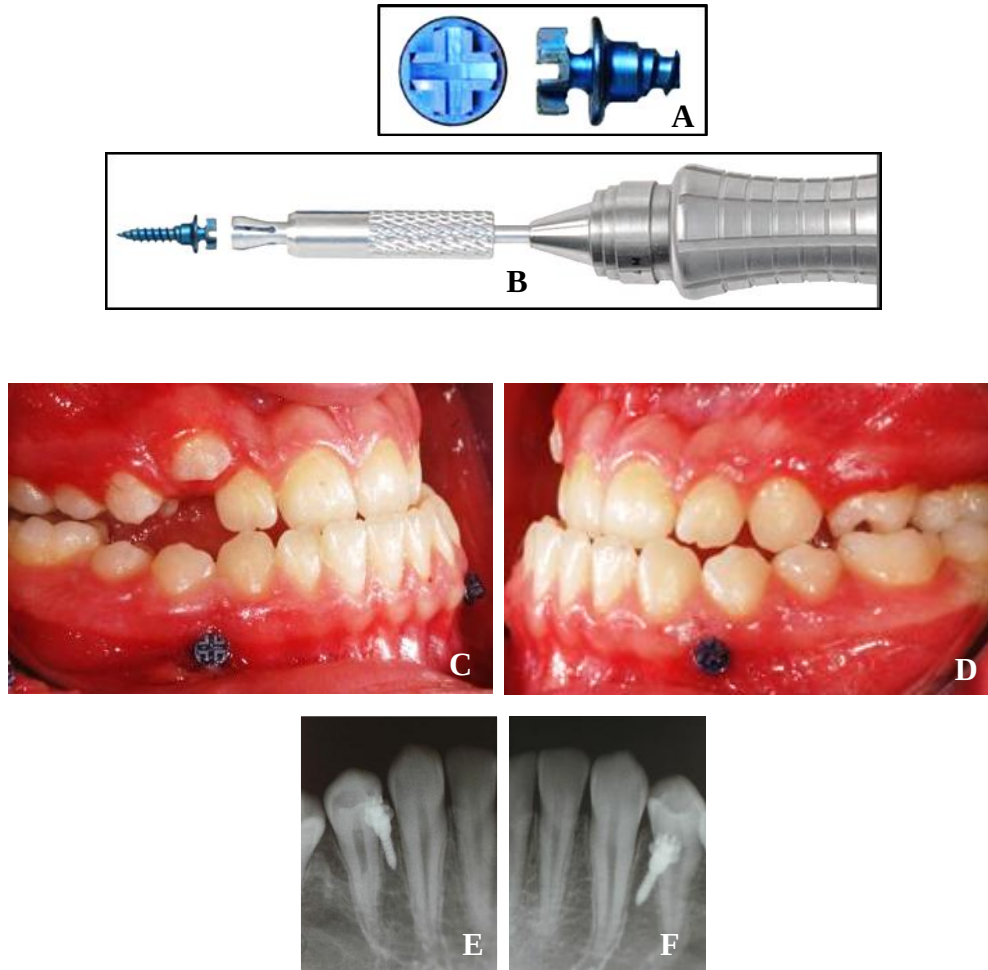
Bu çalışmada Hyrax vida sabah-akşam, günde iki defa $\frac{1}{4}$ tur (0,25 mm); yani toplamda $\frac{1}{2}$ tur (0,5 mm) açılmıştır. Bu çalışmada uygulanan “Ardışık Hızlı Maksiller Genişletme-Daraltma” (AHMG-D) yönteminin protokolü şu şekildedir:

1. Birinci hafta: $\frac{1}{2}$ /gün (2 tur) açma,
2. İkinci hafta $\frac{1}{2}$ /gün kapatma,
3. Üçüncü hafta $\frac{1}{2}$ /gün açma,
4. Dördüncü hafta $\frac{1}{2}$ /gün kapatma,
5. Beşinci hafta $\frac{1}{2}$ /gün açma,
6. Altıncı hafta $\frac{1}{2}$ /gün kapatma ve bilateral 400 gr şiddetinde Sınıf III inter-maksiller elastik uygulamasına başlama,
7. Yedinci hafta $\frac{1}{2}$ /gün açma şeklindedir (Şekil 2.3).



Şekil 2.3. “Ardışık Hızlı Maksiller Genişletme-Daraltma” (AHMG-D) yönteminin protokolü.

Maksiller genişletme apareyi ile eş zamanlı, mandibular kanin-premolar bölgeye bilateral olarak lokal infiltratif anestezi ile iki adet Sınıf III inter-maksiller elastik uygulanmasını kolaylaştırmak için braket benzeri başlıklı mini implant (American Orthodontics Aarhus System; çap: 1,5 mm, yiv uzunluğu: 6 mm, silindir boyun uzunluğu: 1,5 mm) yerleştirilmiştir (Resim 2.2).

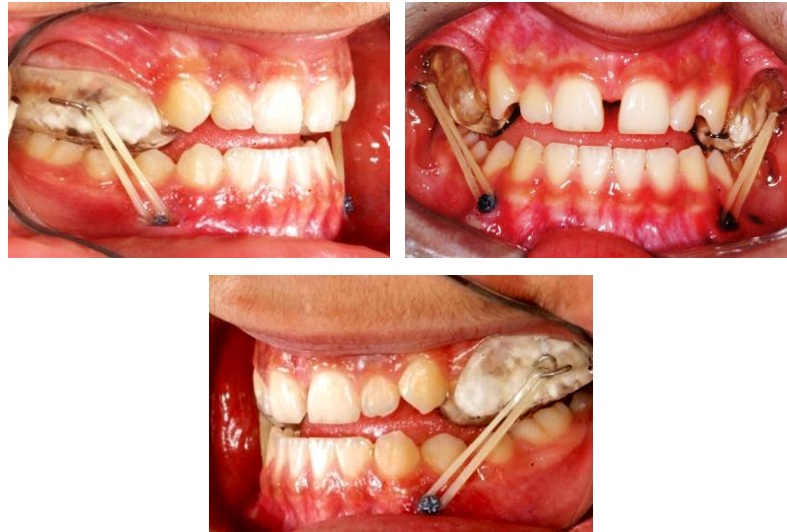


Resim 2.2. A. Çalışmada kullanılan mini implant, B. İmplant uygulama tornavidası, Mandibular kanin-premolar bölgeye yerleştirilmiş olan mini implantların; C. İmplantın sağ yan intra-oral görüntüsü, D. İmplantın sol yan intra-oral görüntüsü, E. Sağ implantın periapikal radyografi görüntüsü, F. Sol implantın periapikal radyografi görüntüsü.

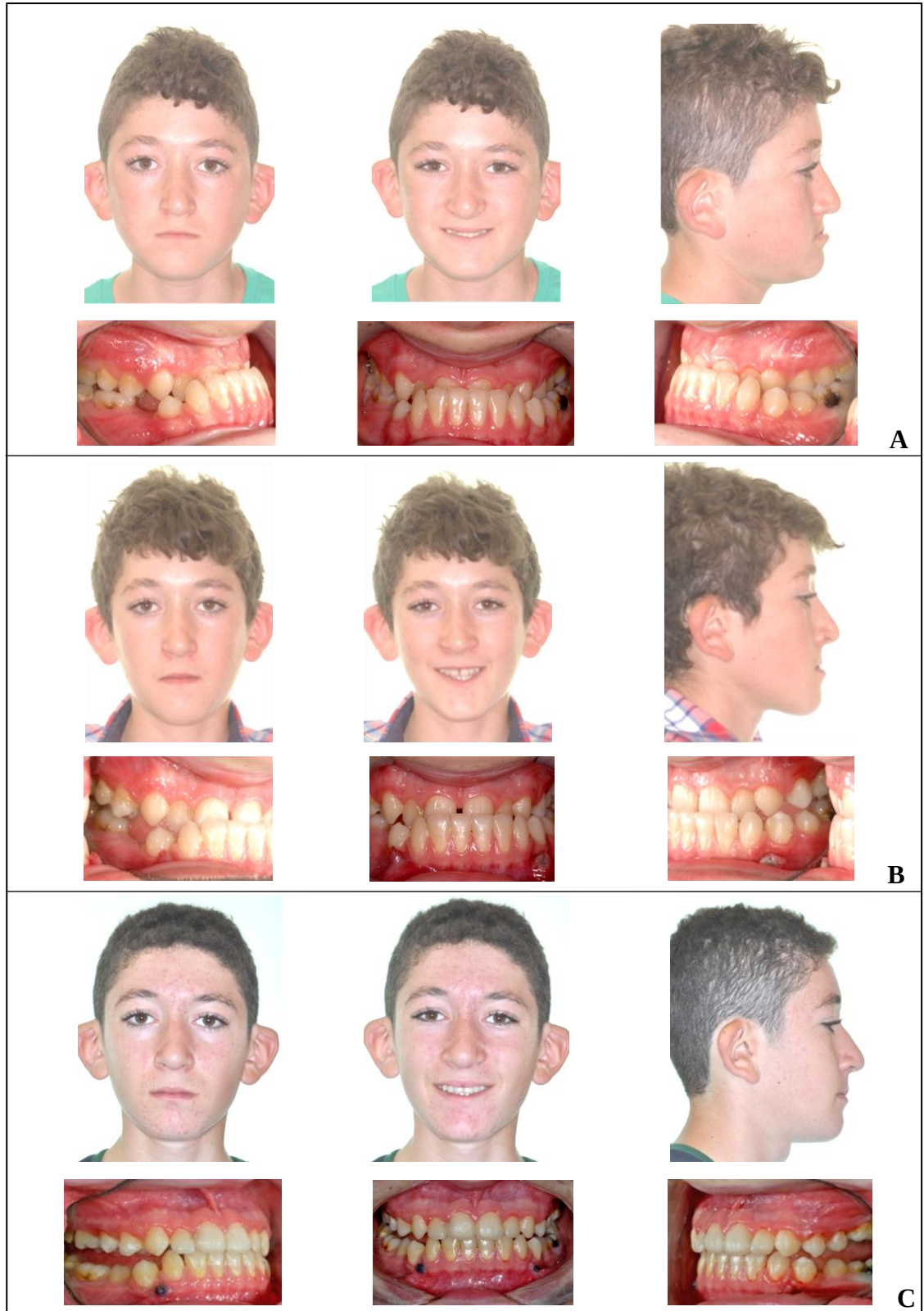
(AHMG-D) protokolü 5. haftada açma ile tamamlandıktan sonra, 400 gr şiddetindeki Sınıf III inter-maksiller elastikler, mini implant ile maksiller genişletme apareyi arasından bilateral olarak uygulandı (Resim 2.3). (AHMG-D) protokolüne yedi hafta daha devam edildi ve yedinci haftada açma ile sonlandırıldı. Sınıf III inter-maksiller elastik uygulamasına ise Sınıf I molar, kanin ilişkisi ile anteriorda pozitif overjet elde edilene kadar devam edildi (Resim 2.4). Ortalama tedavi süresi $11,67 \pm 2,9$ aydır (Çizelge 2.2). Bu çalışmada tedavi başı (T1), 5 haftalık (AHMG-D) protokolü sonrası (T2) ve 2 haftalık (AHMG-D) protokolü ile birlikte Sınıf III inter-maksiller elastik ile maksiller ilerletme sonrası dönem (T3) olarak belirlenmiştir.

Çizelge 2.2. Tedavi süresini gösterir tablo (Ss: standart sapma).

	N	Minimum	Maksimum	Ortalama $\pm$ Ss
Tedavi Süresi (Ay)	15	7	17	$11,67 \pm 2,9$



Resim 2.3. Mc Namara tipi maksiller genişletme aygıtı ile mandibular anterior mini implant arasından bilateral Sınıf III inter-maksiller elastiklerin uygulaması.



Resim 2.4. Araştırmada yer alan bir bireyin tedavi başı (A), 5 haftalık (AHMG-D) sonrası (B) ve pozitif overjet ve Sınıf I kanin ve molar ilişkisi elde edildikten sonraki (C) ekstraoral ve intraoral fotoğrafları.

2.2. Lateral Sefalometrik Analiz Yöntemi

(AHMG-D)-Mini İmplant (Mİ) grubunda (T1) tedavi başı, (T2) 5 haftalık (AHMG-D) sonu ve (T3) 2 haftalık (AHMG-D)+Sınıf III inter-maksiller elastik ile maksiller ilerletme sonu dönemde (ortalama $10,42 \pm 2,9$ ay) lateral sefalometrik ve postero-anterior film alındı.

HMG-FM grubunda (T1) tedavi başı ve (T3) maksiller ilerletme sonu dönemde (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.

(AHMG-D)-Mİ grubundaki lateral sefalometrik filmler ile postero-anterior filmler ve HMG-FM 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. Tedavi edilmemiş longitudinal kontrol grubu ile diğer grupların karşılaştırıldığı istatistiksel analizlerde bu katsayılar ile çarpma işlemi yapıldıktan sonra elde edilen değerler analizlerde kullanılmış ve sefalometrik cihazların farklı olmasından kaynaklanan magnifikasyon farkı giderilmiştir.

Ölçümler, toplam 77 adet lateral sefalometrik film ve 45 adet postero-anterior film üzerinde aynı araştırmacı (F.A.M.) 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 bu araştırma için belirlenen metoda uygun olarak hazırlanan özgün bir program yazılmıştır. Yapılan ölçümlerin güvenilirliği için, ilk ölçümden 21 gün sonra, rastgele seçilen 30 adet lateral sefalometrik ve 15 adet postero-anterior film üzerinde ölçümler aynı araştırmacı tarafından tekrar yapılmıştır.

2.3. İstatistik Yöntem

- Çalışmada noktalar ve ölçümler ilk ölçümlerin yapılmasından 21 gün sonra rastgele seçilen 30 lateral sefalometrik, 15 postero-anterior film üzerinde aynı araştırmacı tarafından (F.A.M.) tekrarlanmış ve elde edilen veriler istatistik olarak değerlendirilmiş, tekraralama 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.
- Tedavi başında çalışma gruplarının homojenitesinin belirlenmesi için Kruskal-Wallis H testi kullanılmış olup; $p < 0,05$ olması durumunda istatistik olarak anlamlı farklılık olduğu, $p > 0,05$ olması durumunda ise istatistik olarak anlamlı farklılık olmadığı kabul edilmiştir.
- Gruplar arası karşılaştırmalar Mann-Whitney U Testi ile yapılmış olup; $p < 0,05$ olması durumunda istatistik olarak anlamlı bir farklılık olduğu, $p > 0,05$ olması durumunda ise istatistik olarak anlamlı bir farklılık olmadığı kabul edilmiştir.
- Tüm grupların grup içi karşılaştırmaları için de Wilcoxon İşaret Testi kullanılmış olup; $p < 0,05$ olması durumunda istatistik olarak anlamlı farklılık olduğu, $p > 0,05$ olması durumunda ise istatistik olarak anlamlı farklılık olmadığı kabul edilmiştir.

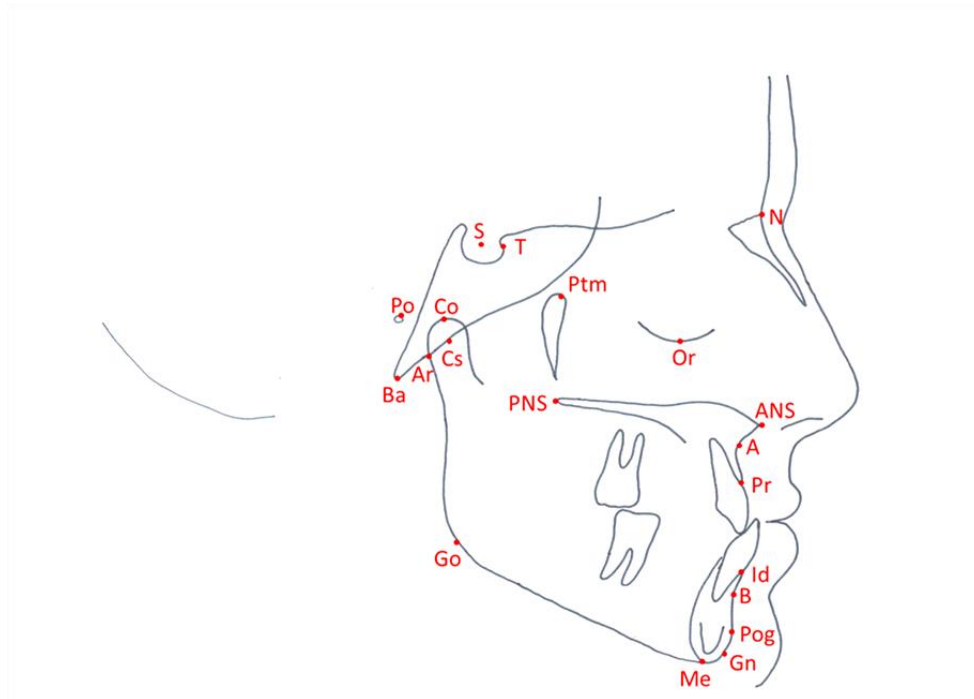
2.4. Lateral Sefalometrik Film Üzerinde İşaretlenen Noktalar

2.4.1. Sert Doku Noktaları (Şekil 2.4)

1. **A:** ANS noktası altında kalan kemik dokusunun iç bükeyliğinin en derin noktasıdır.
2. **B:** İnfradentale ile pogonion arasındaki içbükeyliğin en derin noktasıdır.
3. **Sella (S):** Sella tursikanın tam orta noktasıdır.
4. **Nasion (N):** Sutura nazofrontalisin 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 pterigomaksiller 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.

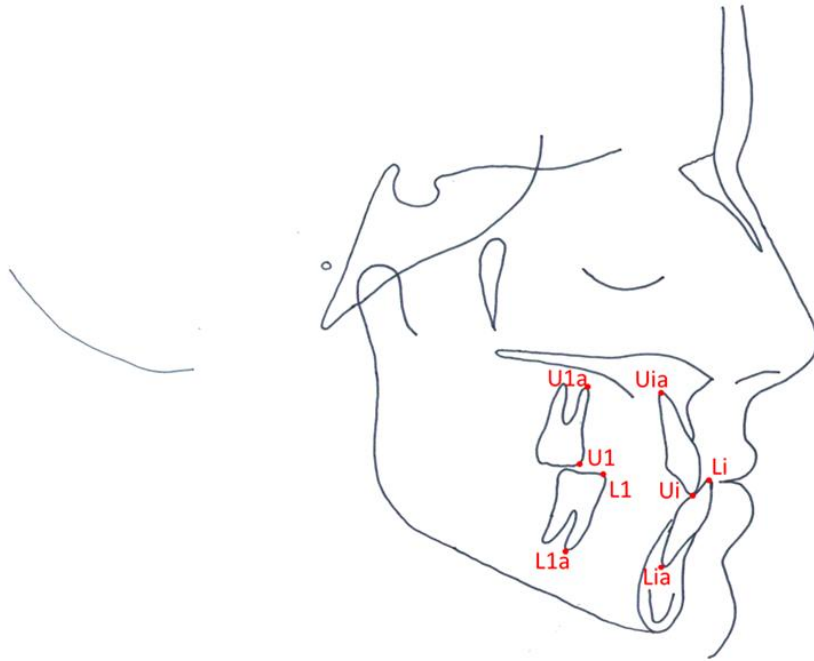
20. Infradentale (Id): Alt iki orta keser diş arasındaki alveol kemiğin lateral sefalometrik filmde görülen en ileri noktasıdır.



Şekil 2.4. Lateral sefalometrik film üzerinde işaretlenen sert doku noktaları.

2.4.2. Dişsel Noktalar (Şekil 2.5)

1. **Ui:** Maksiller kesici dişlerin yakın köşelerinin kontakt noktasıdır.
2. **Uia:** Maksiller kesici dişin kök ucu noktasıdır.
3. **Li:** Mandibular kesici dişlerin yakın köşelerinin kontakt noktasıdır.
4. **Lia:** Mandibular kesici dişin kök ucu noktasıdır.
5. **U1:** Maksiller 1. molar dişin mesiobukkal tüberkülünün en yukarı ve ileri noktasıdır.
6. **U1a:** Maksiller 1. molar dişin mesial kök ucu noktasıdır.
7. **L1:** Mandibular 1. molar dişin mesiobukkal tüberkülünün en yukarı ve ileri noktasıdır.
8. **L1a:** Mandibular 1. molar dişin mesial kök ucu noktasıdır.



Şekil 2.5. Lateral sefalometrik film üzerinde işaretlenen dişsel noktalar.

2.4.3. Yumuşak Doku Noktaları (Şekil 2.6)

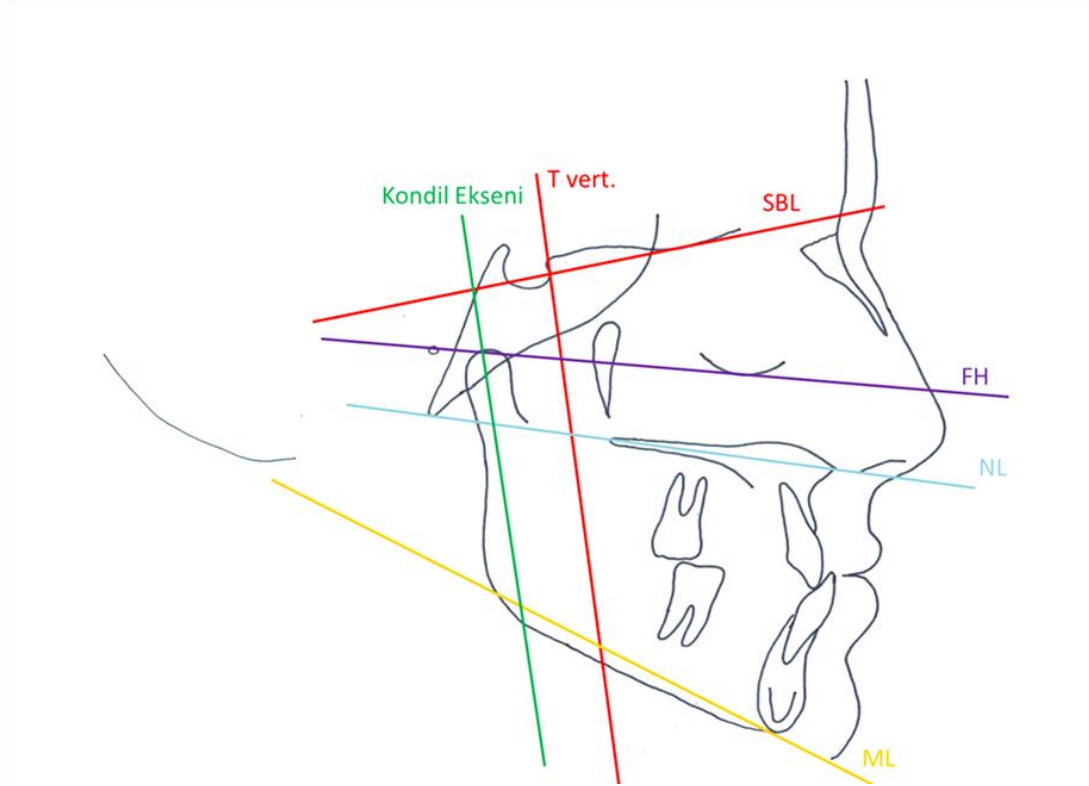
1. **Pronasale (Prn):** Burun ucunun dış bükey olduğu bölgenin tepe noktasıdır.
2. **Subnasale (Sn):** Burun ile üst dudağın birleşme bölgesinde meydana gelen iç bükeyliğin en derin noktasıdır.
3. **UL:** Üst dudağın deri ve mukoza sınır çizgisinin sagittal düzlem ile olan kesişme noktasıdır.
4. **LL:** 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 2.6. Lateral sefalometrik film üzerinde işaretlenen yumuşak doku noktaları.

2.5. Araştırmada Kullanılan Referans Düzlemleri (Şekil 2.7)

1. **FH:** Porion-Orbitale noktalarını birleştiren düzlemdir.
2. **ML (Mandibular Plan):** Gonion-Menton noktalarını birleştiren düzlemdir.
3. **NL (Nazal Çizgi):** ANS-PNS noktalarını birleştiren düzlemdir.
4. **SBL (Sabit Kafa kaidesi Çizgisi):** T noktasından etmoid kemiğin lamina cribrosasına teğet geçen düzlemdir.
5. **T vertikal Tvert.:** T noktasından SBL'ne dik olarak indirilen düzlemdir.
6. **Kondil eksen:** Condilion-Cs noktalarını birleştiren düzlemdir.



Şekil 2.7. Lateral sefalometrik film üzerinde kullanılan referans düzlemleri.

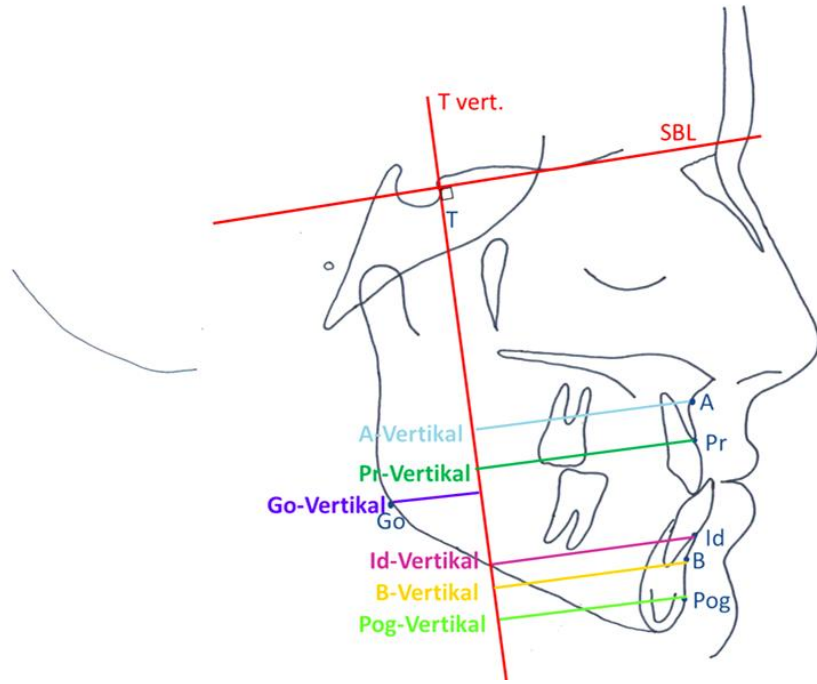
2.6. Lateral Sefalometrik Film Üzerinde Yapılan Ölçümler

2.6.1. Maksilla ve Mandibulanın Sagittal İlişkisinin Değerlendirilmesinde Kullanılan Açısal Ölçümler

1. **SNA Açısı:** Sella-Nasion-A noktalarının birleştirilmesi ile oluşan açı.
2. **SNB Açısı:** Sella-Nasion-B noktalarının birleştirilmesi ile oluşan açı.
3. **ANB Açısı:** A-Nasion-B noktalarının birleştirilmesi ile oluşan açı.

2.6.2. Maksilla ve Mandibulanın Sagittal İlişkisinin Değerlendirilmesinde Kullanılan Lineer Ölçümler (Şekil 2.8)

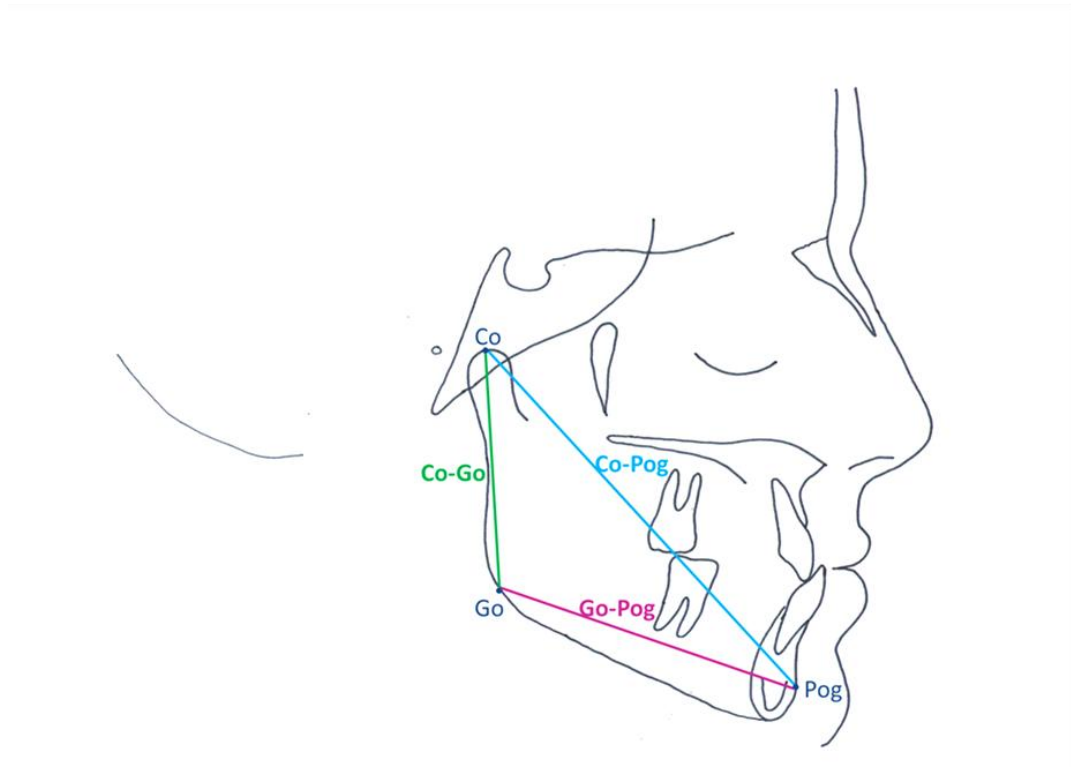
1. **A-vertikal (mm):** A noktası-(Tvert.) arası mesafe.
2. **B-vertikal (mm):** B noktası-(Tvert.) arası mesafe.
3. **Pr-vertikal (mm):** Prosthion-(Tvert.) arası mesafe.
4. **Id-vertikal (mm):** Infradentale-(Tvert.) arası mesafe.
5. **Pog-vertikal (mm):** Pogonion-(Tvert.) arası mesafe.
6. **Go-vertikal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



Şekil 2.8. Maksilla ve mandibulanın sagittal ilişkisinin değerlendirilmesinde kullanılan lineer ölçümler.

2.6.3. Mandibular Boyut Değerlendirilmesinde Kullanılan Lineer Ölçümler (Şekil 2.9)

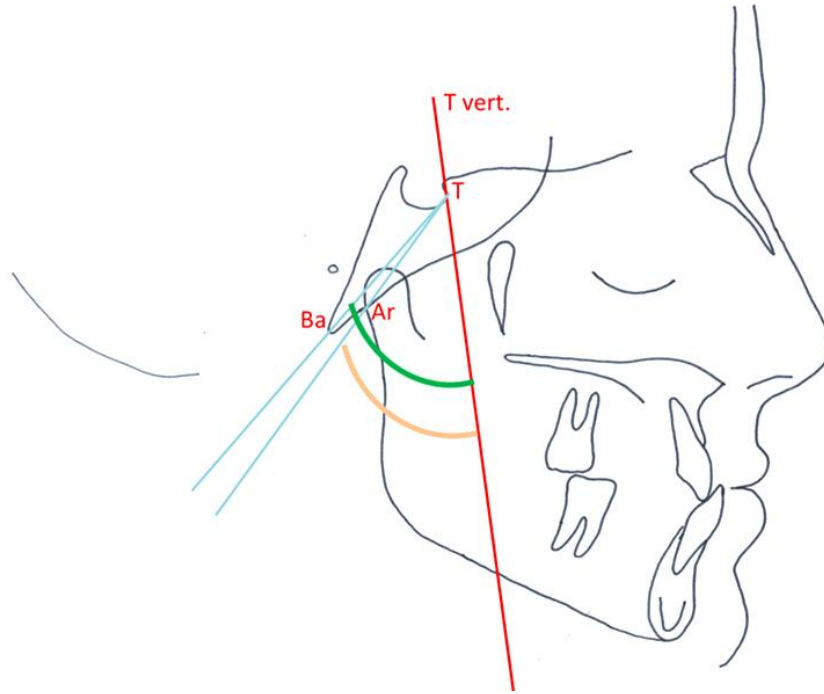
1. **Co-Pog (mm):** Condilion-Pogonion arası mesafe.
2. **Co-Go (mm):** Condilion-Gonion arası mesafe.
3. **Go-Pog (mm):** Gonion-Pogonion arası mesafe.



Şekil 2.9. Mandibular boyut değerlendirilmesinde kullanılan lineer ölçümler.

2.6.4. Kranial Taban Açısını Değerlendirmek için Kullanılan Açısal Ölçümler (Şekil 2.10)

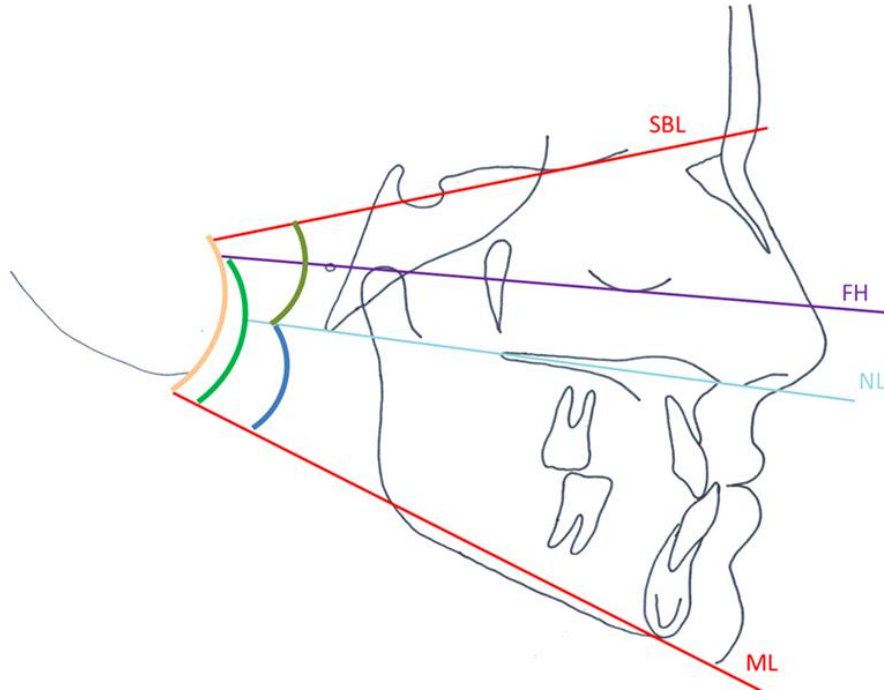
1. **Ba-T-Tvert. (°):** Basion-T noktası-(Tvert.) arasındaki açı.
2. **Ar-T-Tvert. (°):** Artikulare-T noktası-(Tvert.) arasındaki açı.



Şekil 2.10. Kranial taban açısı değerlendirilmesinde kullanılan açısal ölçümler.

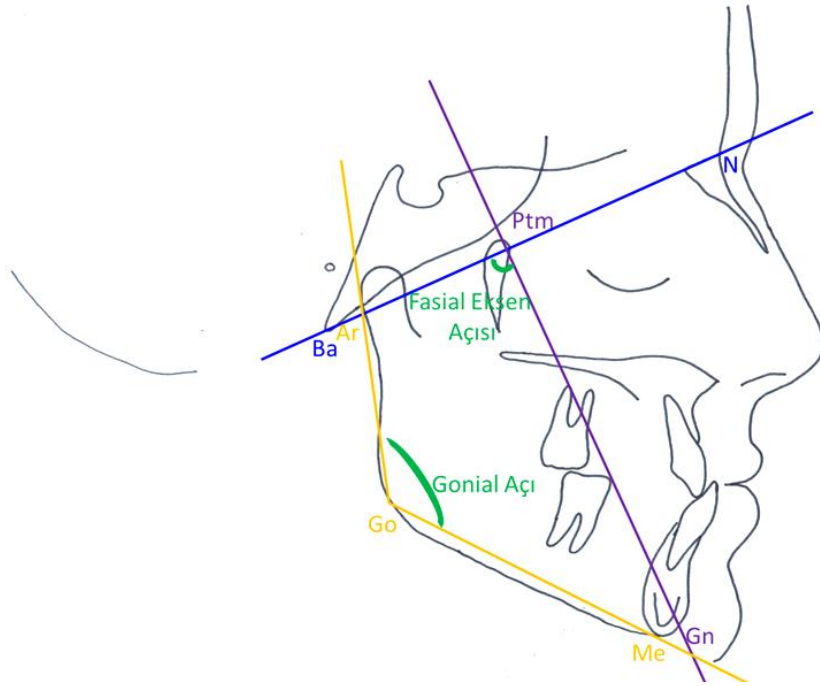
2.6.5. Maksilla ve Mandibulanın Kafa Kaidesine Göre Vertikal İlişkisinin Değerlendirilmesinde Kullanılan Açısal Ölçümler (Şekil 2.11, 2.12)

1. **FH/ML (°):** Frankfurt Horizontal düzlem ile Mandibular düzlem arasındaki açı.
2. **ML-SBL (°):** Mandibular düzlem (Go-Me) ile sabit kafa kaidesi çizgisi arasındaki açı.
3. **NL-SBL (°):** Nazal düzlem (ANS-PNS) ile sabit kafa kaidesi çizgisi arasındaki açı.
4. **NL-ML (°):** Nazal düzlem ile Mandibular düzlem arasındaki açı (Şekil 2.11).



Şekil 2.11. Maksilla ve mandibulanın kafa kaidesine göre vertikal ilişkisinin değerlendirilmesinde kullanılan açısal ölçümler.

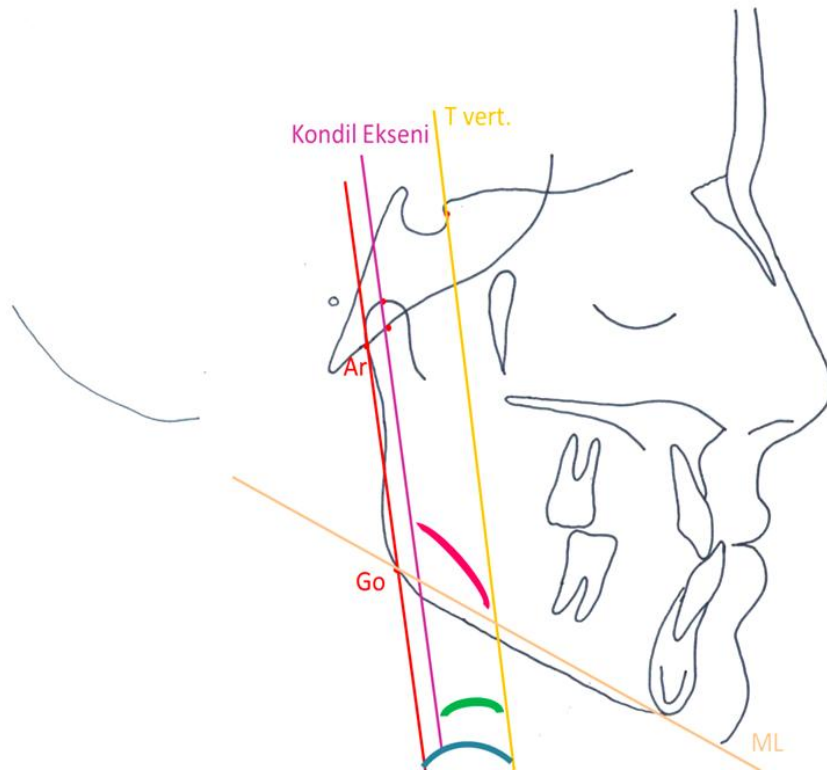
5. **Fasial Eksen Açısı (NaBa/Ptm-Gn) (°):** Nasion-Basion doğrusu ile Pterigomaksiller nokta-Gnathion arasında oluşan açı (Şekil 2.12).
6. **Gonial Açı (°):** Artikulare-Gonion-Menton noktalarının birleştirilmesi ile oluşan açı (Şekil 2.12).



Şekil 2.12. Fasiyal Eksen Açısı ve Gonial Açı.

2.6.6. Mandibular Ramus ve Kondil İlişkisinin Değerlendirilmesinde Kullanılan Açısal Ölçümler (Şekil 2.13)

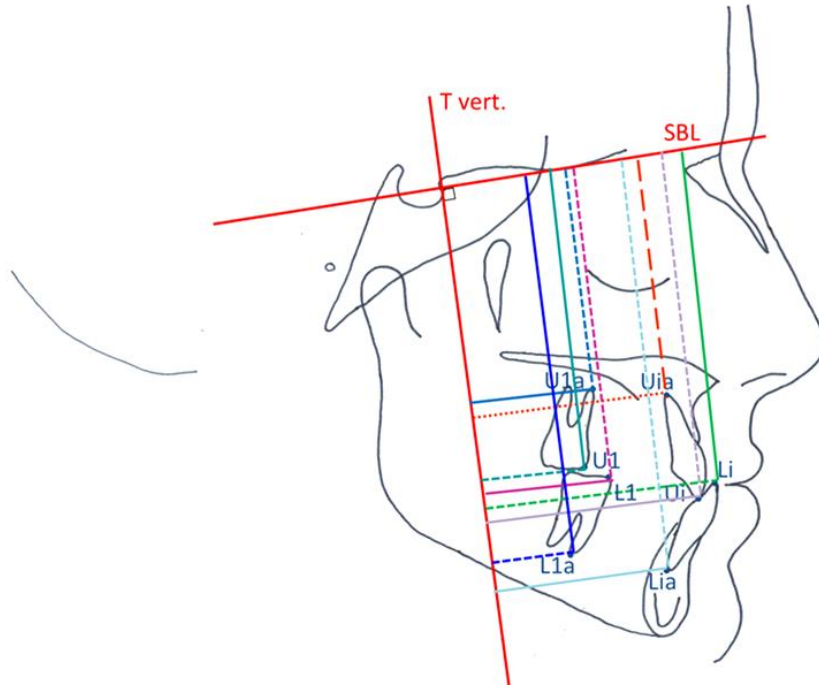
1. **Ar-Go/Tvert. (°):** Artikulare-Gonion noktalarını birleştiren doğru ile (Tvert.) arasındaki açı.
2. **Kondil eksen-Tvert. (°):** Kondil eksen-(Tvert.) arasındaki açı.
3. **Kondil eksen-ML (°):** Kondil eksen-Mandibular düzlem arasındaki açı.



Şekil 2.13. Mandibular ramus ve kondil ilişkisinin değerlendirilmesinde kullanılan açısal ölçümler.

2.6.7. Sagittal ve Vertikal Yönde Maksiller ve Mandibular Dişsel İlişkilerin Değerlendirilmesinde Kullanılan Lineer Ölçümler (Şekil 2.14)

1. **Ui-SBL (mm):** Maksiller kesici diş insizal yüzeyi-SBL arası mesafe.
2. **Ui-Tvert. (mm):** Maksiller kesici diş insizal yüzeyi-(Tvert.) arası mesafe.
3. **Uia-SBL (mm):** Maksiller kesici diş kök ucu ile SBL arası mesafe.
4. **Uia-Tvert. (mm):** Maksiller kesici diş kök ucu ile (Tvert.) arası mesafe.
5. **Li-SBL (mm):** Mandibular kesici diş insizal yüzeyi ile SBL arası mesafe.
6. **Li-Tvert. (mm):** Mandibular kesici diş insizal yüzeyi ile (Tvert.) arası mesafe.
7. **Lia-SBL (mm):** Mandibular kesici diş kök ucu ile SBL arası mesafe.
8. **Lia-Tvert. (mm)** Mandibular kesici diş kök ucu ile (Tvert.) arası mesafe.
9. **U1-SBL (mm):** Maksiller 1. molar diş mesiobukkal tüberkül tepesinin en ön ve ileri noktası ile SBL arası mesafe.
10. **U1-Tvert. (mm):** Maksiller 1. molar diş mesiobukkal tüberkül tepesinin en ön ve ileri noktası ile (Tvert.) arası mesafe.
11. **U1a-SBL (mm):** Maksiller 1. molar diş mesial kök ucu ile SBL arası mesafe.
12. **U1a-Tvert. (mm):** Maksiller 1. molar diş mesial kök ucu ile (Tvert.) arası mesafe.
13. **L1-SBL (mm):** Mandibular 1. molar diş mesiobukkal tüberkül tepesinin en ön ve ileri noktası ile SBL arası mesafe.
14. **L1-Tvert. (mm):** Mandibular 1. molar diş mesio-bukkal tüberkül tepesinin en ön ve ileri noktası ile (Tvert.) arası mesafe.
15. **L1a-SBL (mm):** Mandibular 1. molar diş mesial kök ucu ile SBL arası mesafe.
16. **L1a-Tvert. (mm):** Mandibular 1. molar diş mesial kök ucu ile (Tvert.) arası mesafe.



Şekil 2.14. Sagittal ve vertikal yönde maksiller ve mandibular dental ilişkilerin değerlendirilmesinde kullanılan lineer ölçümler.

--- Ui-SBL	— U1-SBL
--- Ui-(T vert.)	--- U1-(T vert.)
--- Uia-SBL	--- U1a-SBL
--- Uia-(T vert.)	--- U1a-(T vert.)
--- Li-SBL	--- L1-SBL
--- Li-(T vert.)	--- L1-(T vert.)
--- Lia-SBL	--- L1a-SBL
--- Lia-(T vert.)	--- L1a-(T vert.)

2.6.8. Maksiller ve Mandibular Dişsel İlişkilerin Değerlendirilmesinde Kullanılan Açısal Ölçümler (Şekil 2.15)

1. **Ui-SBL (°):** Maksiller kesici diş uzun aksı-SBL arasındaki açı.
2. **U1-SBL (°):** Maksiller 1. molar diş uzun aksı-SBL arasındaki açı.
3. **Li-SBL (°):** Mandibular kesici diş uzun aksı-SBL arasındaki açı.
4. **L1-SBL (°):** Mandibular 1. molar diş uzun aksı-SBL arasındaki açı.



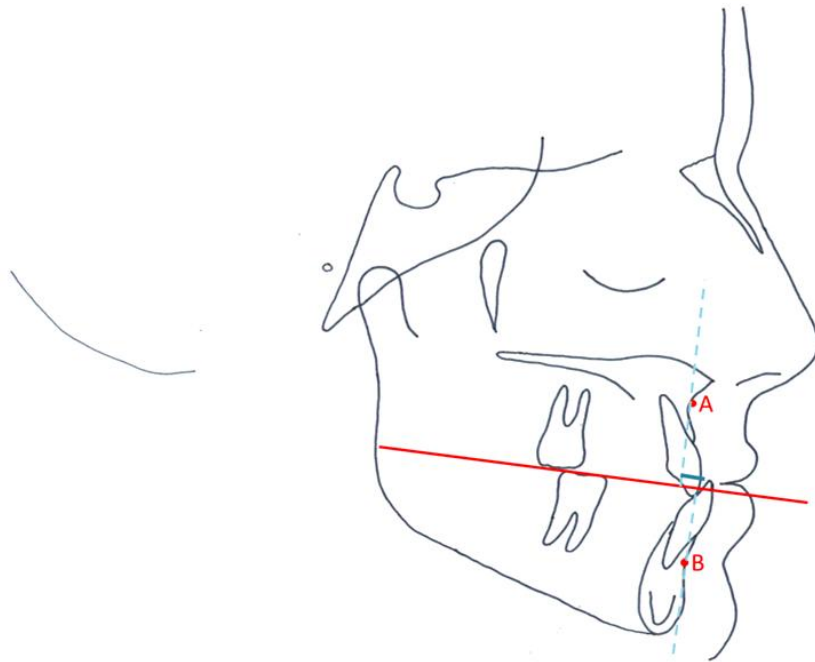
Şekil 2.15. Maksiller ve mandibular dişsel ilişkilerin değerlendirilmesinde kullanılan açısal ölçümler.

2.6.9. Diğer Ölçümler

Overjet (mm): Maksiller keser diş kesici kenar noktasının, mandibular santral diş vestibül yüzeyine, oklüzyon düzlemine paralel uzaklığıdır.

Overbite (mm): Maksiller ve mandibular keser dişlerin, kesici kenar noktalarının oklüzyon düzlemine dik uzaklığıdır.

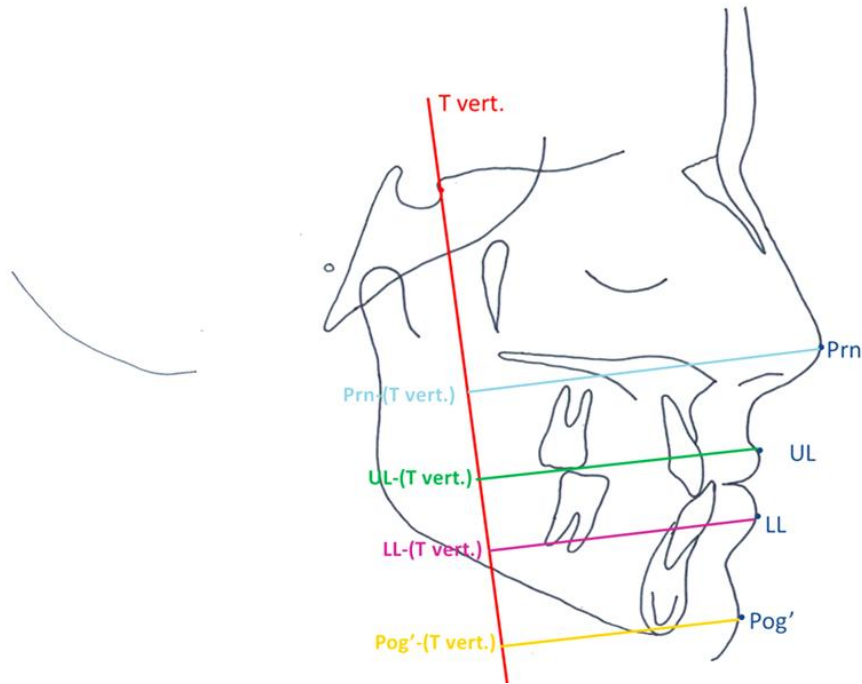
Wits Değeri: Maksillada A, Mandibulada B noktalarından okluzal düzlem üzerine indirilen dikmeler arasındaki, çeneler arası sagittal ilişki hakkında bilgi veren milimetrik değerdir (Şekil 2.16).



Şekil 2.16. Wits değeri.

2.6.10. Sagittal Yönde Yumuşak Doku Değerlendirilmesinde Kullanılan Lineer Ölçümler (Şekil 2.17)

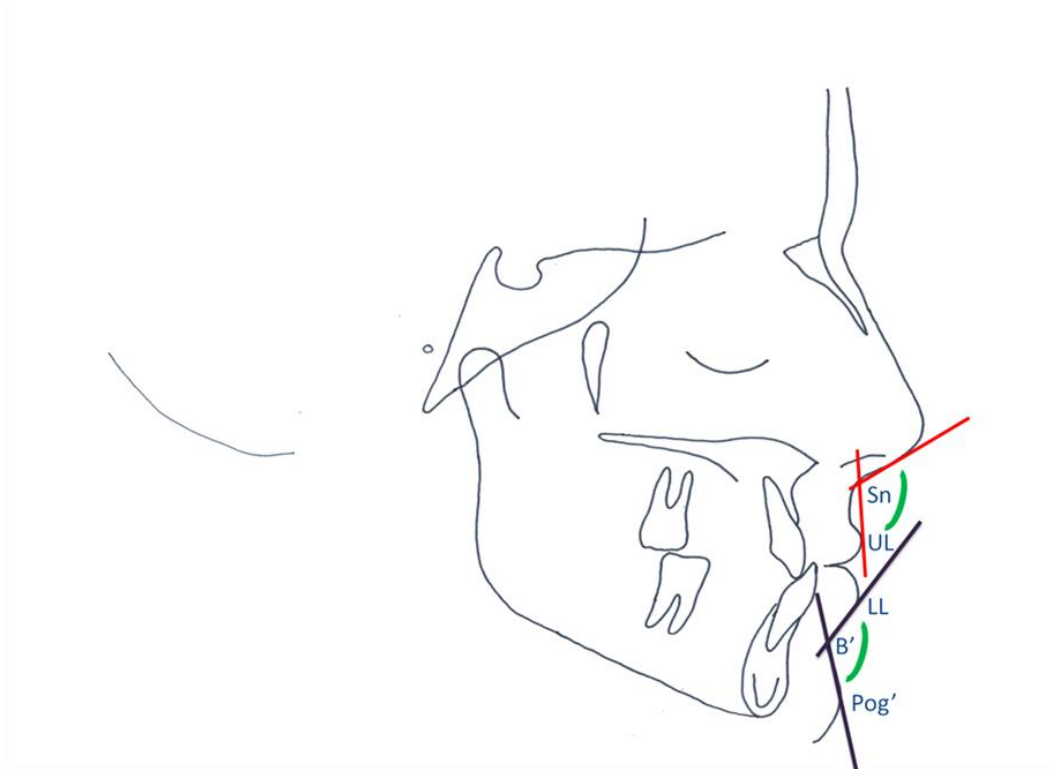
1. **Prn-Tvert. (mm)** : Pronasale-(Tvert.) arası mesafe.
2. **UL-Tvert. (mm)**: UL-(Tvert.) arası mesafe.
3. **LL-Tvert. (mm)**: LL-(Tvert.) arası mesafe.
4. **Pog'-Tvert. (mm)**: Yumuşak doku Pogonion-(Tvert.) arası mesafe.



Şekil 2.17. Sagittal yönde yumuşak doku değerlendirilmesinde kullanılan lineer ölçümler.

2.6.11. Maksiller ve Mandibular Yumuşak Doku Değerlendirilmesinde Kullanılan Açısal Ölçümler (Şekil 2.18)

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

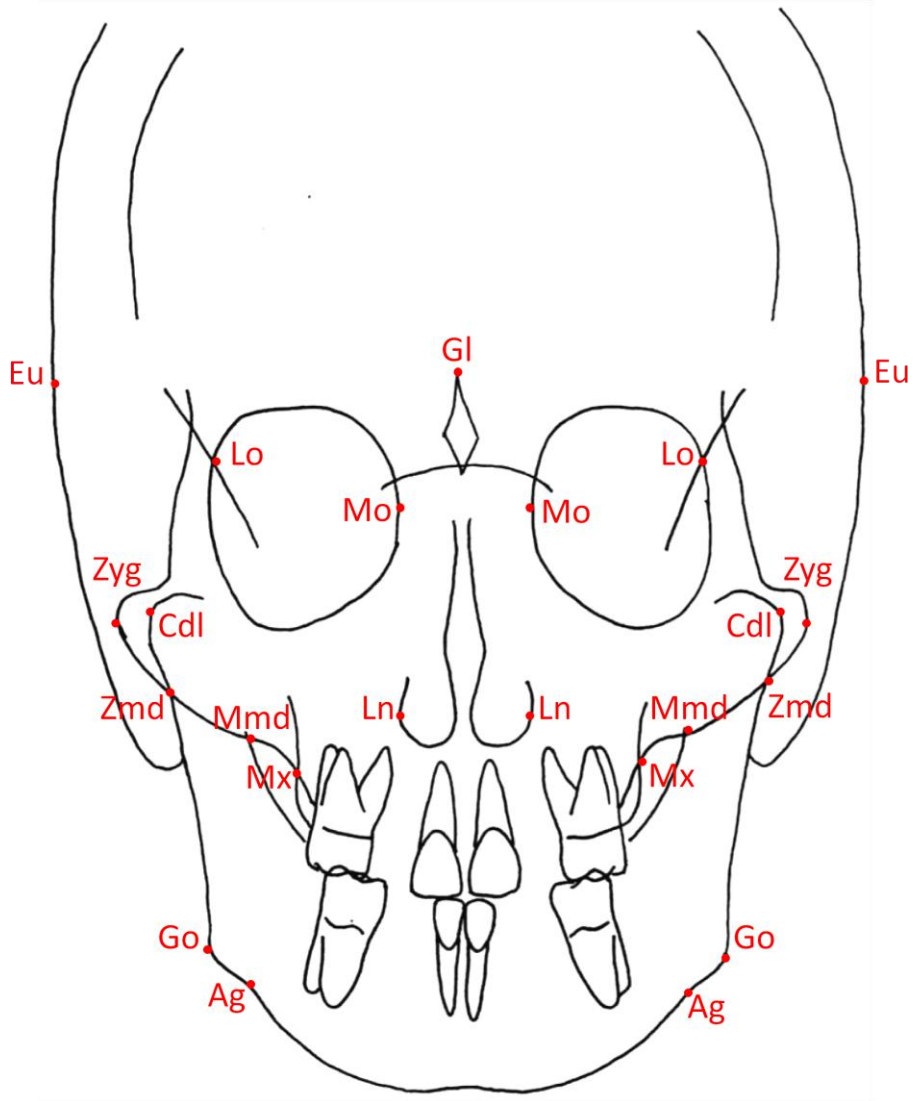


Şekil 2.18. Maksiller ve mandibular yumuşak doku değerlendirilmesinde kullanılan açısal ölçümler.

2.7. Postero-Anterior Film Üzerinde İşaretlenen Noktalar

2.7.1. İskeletsel Noktalar (Şekil 2.19)

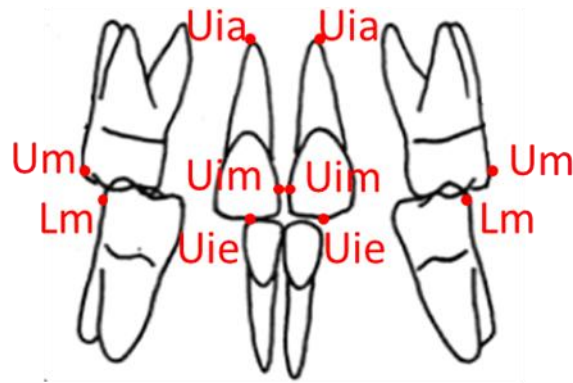
1. **Euryon (Eu):** Kraniyal kubbenin en dış noktasıdır.
2. **Glabella (Gl):** Frontal kemiğin dış yüzünde, burun kökünün üstündeki, iki kaş kemeri (arcus superciliaris) arasında kalan bölgedir.
3. **Medio-orbitale (Mo):** Orbital çukurun en medial (iç) noktasıdır.
4. **Latero-orbitale (Lo):** Orbitanın 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. **Maksiller (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 açılı bölgesindeki noktadır.
12. **Ante-gonion (Ag):** Ante-gonial notch (noç) bölgesindeki noktadır.



Şekil 2.19. Postero-anterior filmde değerlendirilen iskeletsel noktalar.

2.7.2. Dişsel Noktalar (Şekil 2.20)

1. **Üst molar (Um):** Maksiller 1. molar dişin bukkal yüzeyinde en dışta en belirgin noktadır.
2. **Alt molar (Lm):** Mandibular 1. molar dişin bukkal yüzeyinde en dışta en belirgin noktadır.
3. **Üst kesici mesial (Uim):** Maksiller santral diş kronunun en mesialdeki noktasıdır.
4. **Üst kesici apeksi (Uia):** Maksiller santral diş kök apeksinin uç noktasıdır.
5. **Üst kesici kenarı (Uie):** Maksiller santral diş kesici kenarının medio-lateral orta noktasıdır.

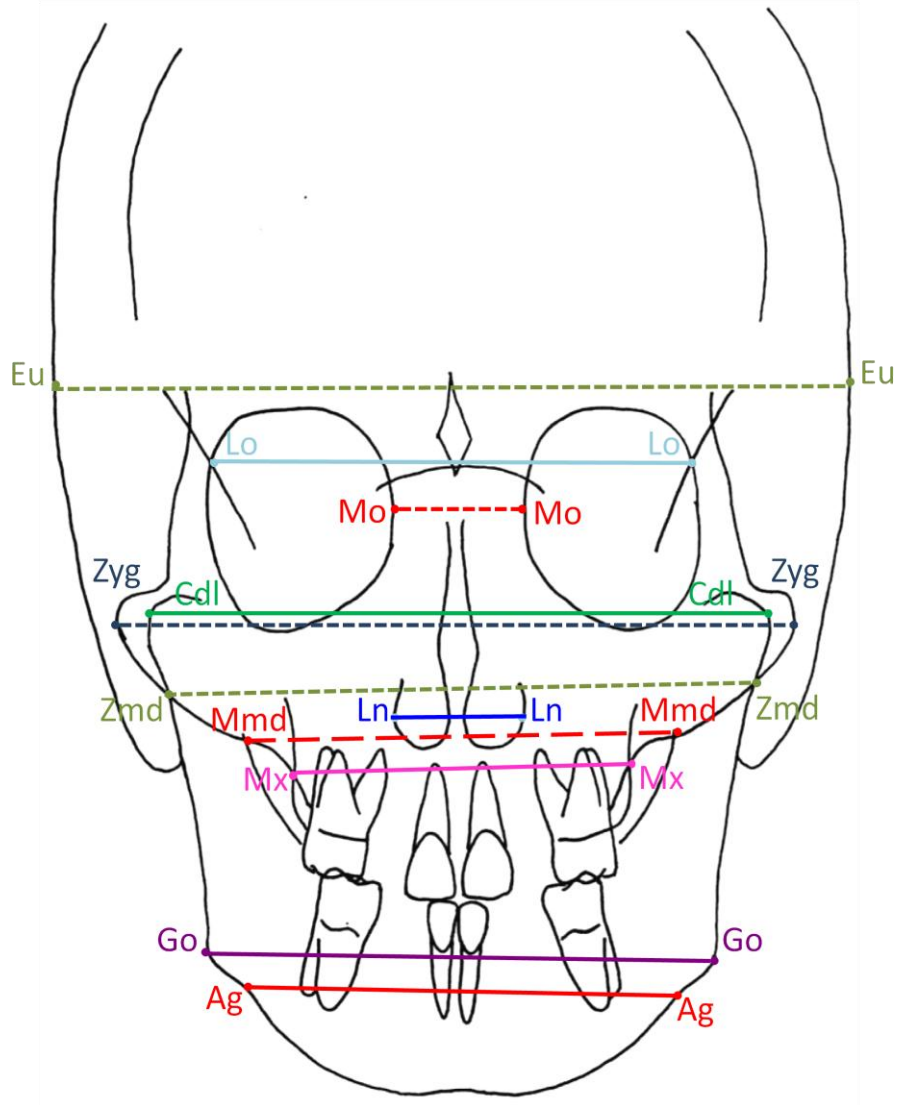


Şekil 2.20. Postero-anterior film üzerinde değerlendirilen maksiller/mandibular dişsel noktalar.

2.8. Postero-Anterior Film Üzerinde Yapılan Ölçümler

2.8.1. Postero-Anterior Film Üzerinde Değerlendirilen Kranial, Maksiller ve Mandibular İskeletsel Linear Ölçümler (Şekil 2.21)

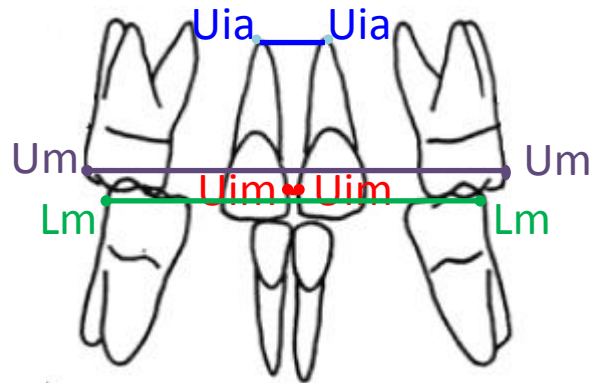
1. **Euryon Genişliği (mm):** Eu noktaları arası mesafe.
2. **Latero-orbitale Genişliği (mm):** Lo noktaları arası mesafe.
3. **Medio-orbitale Genişliği (mm):** Mo noktaları arası mesafe.
4. **Bi-zigomatik Genişlik (mm):** Zyg noktaları arası mesafe.
5. **Zigomatiko-mandibular Genişlik (mm):** Zmd noktaları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



Şekil 2.21. Postero-anterior film üzerinde değerlendirilen kraniyal, maksiller ve mandibular iskeletsel lineer ölçümler.

2.8.2. Postero-Anterior Filmde Değerlendirilen Maksiller/Mandibular Dişsel Linear Ölçümler (Şekil 2.22)

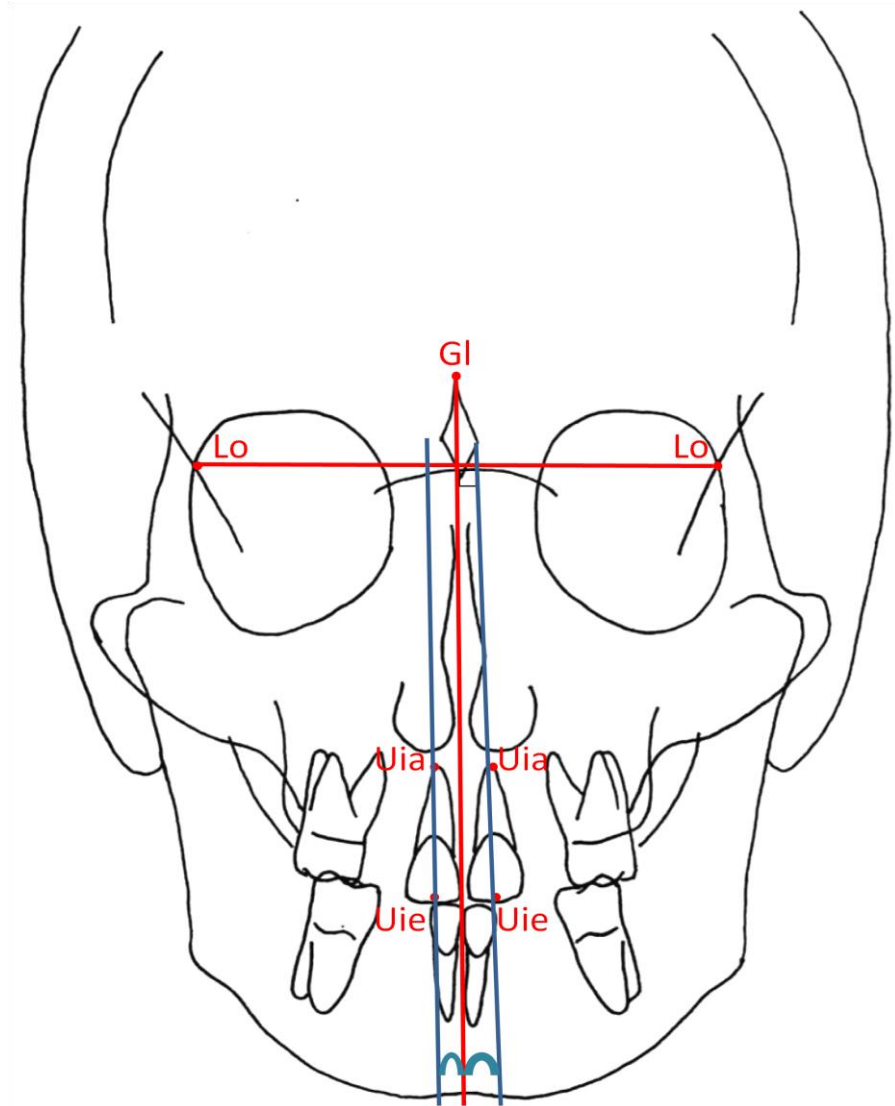
1. **Maksiller Kesici Kökler Arası Genişlik (mm):** Uia noktaları arası mesafe.
2. **Maksiller Kesici Mesial Yüzeyler arası Genişlik (mm):** Uim noktaları arası mesafe.
3. **Maksiller Birinci Molarlar Arası Genişlik (mm):** Um noktaları arası mesafe.
4. **Mandibular Birinci Molarlar Arası Genişlik (mm):**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



Şekil 2.22. Postero-anterior film üzerinde değerlendirilen maksiller/mandibular dişsel linear ölçümler.

2.8.3. Postero-anterior Film üzerinde Değerlendirilen Açısal Ölçümler (Şekil 2.23)

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



Şekil 2.23. 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) 0,964-0,999 aralığında olup 1,00 tam değerine yakın olduğu saptanmıştır.

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

Ölçümler	r	Ölçümler	r	Ölçümler	r
SNA	0,989	Ui-SBL	0,994	Pog'-Tvert.	0,997
SNB	0,981	Ui-Tvert.	0,995	Nazo-labial Açı	0,976
ANB	0,996	Uia-SBL	0,981	Mento-labial açı	0,995
A-vert.	0,984	Uia-Tvert.	0,977	Wits Değeri	0,996
B-vert.	0,976	Li-SBL	0,986	Overjet	0,991
Pr-vert.	0,998	Li-Tvert.	0,990	Overbite	0,983
Id-vert.	0,996	Lia-SBL	0,986	Eu Genişliği	0,973
Pog-vert.	0,977	Lia-Tvert.	0,983	Lo Genişliği	0,995
Go-vert.	0,975	U1-SBL	0,993	Mo Genişliği	0,997
Co-Pog	0,997	U1-Tvert.	0,973	Bi-zigomatik Genişlik	0,980
Co-Go	0,988	U1a-SBL	0,985	Zmd Genişlik	0,977
Go-Pog	0,964	U1a-Tvert.	0,990	Mmd Genişlik	0,984
Ba-T-Tvert.	0,979	L1-SBL	0,986	Mx Genişlik	0,993
Ar-T-Tvert.	0,971	L1-Tvert.	0,997	Ln Genişlik	0,999
FH/ML	0,990	L1a-SBL	0,994	Cdl Genişlik	0,988
ML-SBL	0,987	L1a-Tvert.	0,983	Bi-gonial Genişlik	0,998
NL-SBL	0,984	Üst molar/SBL	0,997	Ag Genişlik	0,991
NL-ML	0,978	Alt molar/SBL	0,982	Uia Genişlik	0,990
NaBa/Ptm-Gn	0,982	Üst kesici/SBL	0,988	Uim Genişlik	0,991
Gonial Açı	0,971	Alt kesici/SBL	0,991	Um Genişlik	0,986
Ar-Go/T-vert.	0,992	Prn-Tvert.	0,990	Lm Genişlik	0,991
Kondil ekseni-Tvert.	0,968	UL-Tvert.	0,994	Sağ Maksiller İnsizal Açı	0,988
Kondil ekseni-ML	0,978	LL-Tvert.	0,986	Sol Maksiller İnsizal Açı	0,981

Tedavi başında çalışma gruplarının homojenitesinin belirlenmesi için Kruskal-Wallis H testi kullanıldı (Çizelge 3.2). Buna göre (Go-Me/FH), (Na-Ba/PTM-Gn), (Co-Pog), (Co-Go), (Kondil Ekseni/T-vert.), (Kondil Ekseni/ML), (U1a-SBL) ($p<0,05$) ölçümleri hariç diğer ölçümlerde gruplar arasında istatistik olarak anlamlı farklılık bulunmadı. (Go-Me/FH) parametresinin kontrol grubunda Face-mask grubuna, (Na-Ba/PTM-Gn) parametresinin ise mini implant grubunda kontrol grubuna oranla daha yüksek olduğu bulundu. Kontrol grubunun dik yön ortalamasının mini implant ve Face-mask grubundan yüksek olduğu görülmektedir. (Co-Pog) ve (Co-Go) parametreleri kontrol grubunda mini implant ve Face-mask grubuna oranla daha kısa bulundu. (Kondil Ekseni/T-vert.) ve (Kondil Ekseni/ML) parametreleri mini implant grubunda diğer gruplara oranla daha büyük bulundu. Kondilin, mini implant grubunda diğer gruplara göre daha geride konumlandığı bulundu. (U1a-SBL) parametresi mini implant grubunda kontrol grubuna göre daha büyük bulundu.

Çizelge 3.2. Tedavi başında çalışma gruplarının homojenitesinin belirlenmesi için kullanılan Kruskal-Wallis H testi (ss: Standart sapma, $p<0,05$).

Ölçümler	Mini İmplant Ort.±ss	Face-mask Ort.±ss	Kontrol Grubu Ort.±ss	Kruskall-Wallis H Testi	
				p	İkili Karşılaştırma
İskeletsel Ölçümler					
SNA	79,9±3,4	78,5±4,9	77,6±5,4	0,352	-
SNB	83,1±4,0	81,7±5,4	79,0±6,0	0,119	-
ANB	-3,2±2,5	-3,2±1,9	-1,4±2,2	0,413	-
Go-Me/FH	27,6±5,9	26,1±4,2	32,1±3,7	0,043	2-3
Na-Ba/PTM-Gn	90,9±4,2	89,7±6,0	85,8±4,7	0,036	1-3
A-Tvert.	55,1±6,1	56,4±4,5	55,3±8,0	0,632	-
B-Tvert.	55,3±10,2	55,0±7,6	51,5±13,2	0,517	-
Pr-Tvert.	56,4±7,1	57,4±5,7	57,0±9,3	0,818	-
Id-Tvert.	58,3±9,7	57,9±7,0	55,6±12,6	0,784	-
Pog-Tvert.	55,3±11,7	54,3±9,4	49,3±14,2	0,417	-
Go-Tvert.	13,5±8,3	14,3±6,9	12,8±6,4	0,962	-
Co-Pog	118,0±5,8	117,3±5,3	107,6±6,7	0,011	1-3, 2-3
Co-Go	57,5±4,1	58,9±4,0	50,5±4,0	0,004	1-3, 2-3
Go-Pog	76,6±5,3	76,1±4,1	71,2±4,9	0,092	-
Ba-T-Tvert.	42,0±6,8	41,5±5,4	42,0±8,2	0,953	-
Ar-T-Tvert.	37,5±7,3	37,8±6,8	34,6±7,6	0,696	-
ML-SBL	32,2±6,1	32,8±5,1	36,7±8,4	0,178	-
NL-SBL	6,4±6,9	6,2±5,0	6,8±5,6	0,911	-
NL-ML	25,9±7,4	26,6±5,0	29,9±4,3	0,284	-
Gonial Aç	132,0±8,0	132,2±6,7	136,2±3,8	0,271	-
Ar-Go/Tvert.	9,8±7,7	9,4±7,2	9,5±5,4	0,976	-
Kondil Ekseni/Tvert.	35,9±8,5	19,4±11,1	16,3±9,0	0,001	1-2, 1-3
Kondil Ekseni/ML	158,2±10,2	142,1±11,2	143,0±3,6	0,001	1-2, 1-3
Dento-alveolar Ölçümler					
Uia-SBL	56,7±5,4	53,8±4,7	50,7±6,0	0,08	-
Uia-Tvert.	49,4±5,9	50,8±4,7	50,5±8,5	0,69	-
Ui-SBL	79,7±6,9	77,8±5,1	73,5±6,9	0,106	-
Ui-Tvert.	56,8±8,3	57,2±7,4	56,8±10,8	0,828	-
Lia-SBL	98,4±6,4	96,8±4,5	92,0±6,8	0,092	-
Lia-Tvert.	51,1±10,8	49,2±7,7	47,1±13,3	0,546	-
Li-SBL	78,6±6,4	75,7±4,8	73,7±7,6	0,256	-
Li-Tvert.	61,1±7,8	61,2±6,7	59,6±14,7	0,893	-
U1a-SBL	51,2±5,1	48,0±4,6	44,8±6,6	0,044	1-3
U1a-Tvert.	32,0±6,1	33,4±3,7	31,9±5,9	0,526	-
U1-SBL	70,3±5,6	68,3±3,9	63,9±6,7	0,054	-
U1-Tvert.	28,5±7,7	28,0±5,5	26,6±8,0	0,915	-
L1a-SBL	92,4±6,8	91,1±4,3	84,8±7,5	0,67	-
L1a-Tvert.	26,6±10,6	24,8±6,4	23,5±10,2	0,837	-
L1-SBL	74,0±6,4	71,7±4,3	67,1±6,7	0,059	-
L1-Tvert.	34,8±8,2	33,3±5,8	32,0±8,8	0,732	-
Üst Molar/SBL	79,6±8,2	75,2±6,0	74,0±8,3	0,274	-
Alt Molar/SBL	66,2±7,9	66,3±2,9	63,7±7,5	0,475	-
Üst Kesici/SBL	108,1±8,4	104,9±7,2	105,6±8,1	0,731	-
Alt Kesici/SBL	63,2±10,3	60,6±6,4	55,6±8,7	0,292	-
Overjet	-4,0±1,8	-3,3±2,3	-2,9±1,1	0,379	-
Overbite	2,4±2,5	3,3±2,8	2,1±1,4	0,7	-
Wits Değeri	-10,2±3,1	-7,8±3,9	-4,7±7,1	0,073	-
Yumuşak Doku Ölçümleri					
Prn-Tvert.	88,1±7,1	88,7±5,0	86,4±6,6	0,843	-
UL-Tvert.	72,7±8,3	73,3±7,2	70,9±9,5	0,78	-
LL-Tvert.	74,1±9,6	74,1±7,1	71,4±11,7	0,773	-
Pog'-Tvert.	67,6±11,8	68,6±10,1	62,2±13,4	0,437	-
Nazo-labial Aç	125,1±8,7	122,2±8,8	130,4±14,3	0,419	-
Mento-labial Aç	141,9±14,0	143,0±13,9	154,6±9,8	0,085	-

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. Mini implant grubuna ait T1-T2 dönemleri arasında oluşan sefalometrik değişiklik Çizelge 3.3, postero-anterior değişiklik Çizelge 3.11, T1-T2 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 Face-mask 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. Mini implant grubu ile Face-mask grubu arasındaki tedavi sonucunda ortaya çıkan sefalometrik değişiklik Çizelge 3.8, mini implant grubunda tedavi sonucunda oluşan sefalometrik değişiklik ile kontrol grubu arasındaki fark Çizelge 3.9, Face-mask grubunda tedavi sonucunda oluşan sefalometrik değişiklik ile kontrol grubu arasındaki fark ise Çizelge 3.10’da görülmektedir.

Çizelge 3.3. Mini implant grubuna ait T1-T2 döneminde oluşan sefalometrik değişiklikler ($p<0,05$).

Ölçümler	T1			T2			Wilcoxon İşaret Testi	
	Min.	Max.	Ort.	Min.	Max.	Ort.	Z	P
İskeletsel Ölçümler								
SNA	75,2	86,6	79,9	76,2	86,7	80,4	-1,93	0,053
SNB	76,8	88,5	83,1	76,5	87,5	82,1	-2,78	0,005*
ANB	-7,4	0,8	-3,2	-6,2	2,4	-1,7	-3,07	0,002*
Go-Me/FH	18,2	36,6	27,6	20,4	38,3	28,2	-1,28	0,201
Na-Ba/PTM-Gn	85,9	99,5	90,9	84,5	97,3	89,7	-2,22	0,027*
A-Tvert.	45,6	69,2	55,1	46,4	71,4	56,7	-3,24	0,001*
B-Tvert.	40,0	72,7	55,3	41,8	73,2	55,4	-0,28	0,776
Pr-Tvert.	46,6	71,8	56,4	46,5	74,4	58,0	-3,12	0,002*
Id-Tvert.	43,1	76,6	58,3	46,3	76,8	58,6	-0,62	0,532
Pog-Tvert.	36,3	73,9	55,3	40,2	74,7	55,4	-0,17	0,865
Go-Tvert.	0,3	25,2	13,5	0,4	27,8	14,6	-1,90	0,057
Co-Pog	105,7	125,3	118,0	107,5	127,2	118,4	-0,97	0,334
Co-Go	51,4	65,6	57,5	50,6	65,3	57,7	-0,23	0,820
Go-Pog	64,2	85,1	76,6	68,8	86,4	77,5	-1,82	0,069
Ba-T-Tvert.	29,5	53,3	42,0	28,9	54,4	41,0	-1,99	0,047*
Ar-T-Tvert.	25,2	47,5	37,5	22,8	48,0	36,4	-2,22	0,027*
ML-SBL	23,5	41,3	32,2	22,3	40,5	32,6	-0,54	0,589
NL-SBL	-3,0	17,0	6,4	-5,5	16,0	5,5	-1,36	0,173
NL-ML	13,6	39,9	25,9	14,2	38,4	27,1	-2,33	0,020*
Gonial Aç	118,5	145,8	132,0	120,0	144,0	131,5	-0,97	0,334
Ar-Go/Tvert.	-0,9	24,9	9,8	-3,5	22,6	8,9	-1,42	0,156
Kondil Ekseni/Tvert.	24,3	53,3	35,9	20,0	50,0	32,0	-2,04	0,041*
Kondil Ekseni/ML	139,8	172,1	158,2	140,4	175,0	154,6	-1,82	0,069
Dento-alveolar Ölçümler								
Uia-SBL	47,0	66,1	56,7	48,5	65,6	56,8	-0,28	0,776
Uia-Tvert.	41,8	62,1	49,4	42,1	64,5	50,9	-3,07	0,002*
Ui-SBL	66,2	90,8	79,7	67,3	91,5	80,0	-0,97	0,334
Ui-Tvert.	45,3	74,1	56,8	45,3	77,1	58,9	-2,98	0,003*
Lia-SBL	85,5	106,1	98,4	85,5	110,0	100,0	-2,50	0,012*
Lia-Tvert.	32,6	68,3	51,1	38,2	68,7	51,4	-0,40	0,691
Li-SBL	66,1	88,1	78,6	67,7	88,3	80,5	-3,01	0,003*
Li-Tvert.	49,4	77,9	61,1	50,1	78,6	61,7	-1,31	0,191
U1a-SBL	38,8	58,1	51,2	43,4	58,9	51,7	-1,02	0,307
U1a-Tvert.	23,8	47,5	32,0	23,6	50,0	33,8	-3,07	0,002*
U1-SBL	60,5	78,9	70,3	61,7	80,3	70,9	-1,08	0,281
U1-Tvert.	19,9	45,0	28,5	20,5	47,9	30,2	-3,12	0,002*
L1a-SBL	80,2	102,4	92,4	83,1	105,0	94,4	-3,07	0,002*
L1a-Tvert.	13,7	45,5	26,6	14,1	45,9	27,1	-0,51	0,609
L1-SBL	61,3	84,0	74,0	65,0	84,5	75,7	-3,01	0,003*
L1-Tvert.	23,4	50,8	34,8	22,9	52,0	35,0	-0,57	0,570
Üst Molar/SBL	67,0	95,5	79,6	65,3	96,3	79,6	-0,23	1,000
Alt Molar/SBL	52,3	79,1	66,2	57,8	86,4	66,9	-0,45	0,650
Üst Kesici/SBL	97,7	120,6	108,1	97,5	121,6	109,1	-1,59	0,112
Alt Kesici/SBL	44,6	80,8	63,2	47,2	81,8	62,2	-1,08	0,281
Overjet	-7,2	-1,1	-4,0	-7,2	0,2	-2,9	-2,50	0,012*
Overbite	-2,2	9,2	2,4	-3,1	7,2	1,5	-2,56	0,011*
Wits Değeri	-14,1	-5,7	-10,2	-15,2	-3,5	-9,1	-2,16	0,031*
Yumuşak Doku Ölçümleri								
Prn-Tvert.	77,4	105,1	88,1	77,6	107,9	89,6	-3,24	0,001*
UL-Tvert.	59,2	90,9	72,7	60,3	94,1	74,5	-2,86	0,004*
LL-Tvert.	60,2	94,1	74,1	60,3	95,2	74,6	-0,85	0,394
Pog'-Tvert.	48,5	88,4	67,6	52,6	88,8	68,0	-0,68	0,496
Nazo-labial Aç	107,4	141,8	125,1	112,2	138,8	127,1	-1,87	0,061
Mento-labial Aç	116,7	166,0	141,9	122,8	166,9	144,5	-1,36	0,173

Çizelge 3.4. Mini implant grubuna ait T2-T3 döneminde oluşan sefalometrik değişiklikler ($p<0,05$).

Ölçümler	T2			T3			Wilcoxon İşaret Testi	
	Min.	Max.	Ortalama	Min.	Max.	Ortalama	Z	P
İskeletsel Ölçümler								
SNA	76,2	86,7	80,4	76,4	86,8	81,3	-2,73	0,006*
SNB	76,5	87,5	82,1	76,3	86,6	81,2	-2,22	0,027*
ANB	-6,2	2,4	-1,7	-5,8	4,1	0,1	-3,35	0,001*
Go-Me/FH	20,4	38,3	28,2	19,8	37,6	28,6	-0,85	0,394
Na-Ba/PTM-Gn	84,5	97,3	89,7	81,7	97,1	88,8	-1,36	0,173
A-Tvert.	46,4	71,4	56,7	48,0	73,6	58,8	-3,12	0,002*
B-Tvert.	41,8	73,2	55,4	44,0	73,6	54,9	-0,45	0,650
Pr-Tvert.	46,5	74,4	58,0	49,5	77,1	60,8	-3,35	0,001*
Id-Tvert.	46,3	76,8	58,6	47,7	77,0	58,8	-0,23	0,820
Pog-Tvert.	40,2	74,7	55,4	40,4	75,0	55,7	-0,28	0,776
Go-Tvert.	0,4	27,8	14,6	2,8	27,5	16,4	-2,10	0,036*
Co-Pog	107,5	127,2	118,4	108,7	131,0	119,7	-2,73	0,006*
Co-Go	50,6	65,3	57,7	49,8	67,0	58,3	-0,91	0,363
Go-Pog	68,8	86,4	77,5	70,4	88,6	79,0	-2,44	0,015*
Ba-T-Tvert.	28,9	54,4	41,0	25,4	53,9	40,9	-0,28	0,776
Ar-T-Tvert.	22,8	48,0	36,4	21,8	48,5	36,5	-0,14	0,887
ML-SBL	22,3	40,5	32,6	20,3	42,3	32,7	-0,45	0,650
NL-SBL	-5,5	16,0	5,5	-7,2	14,3	4,7	-1,70	0,088
NL-ML	14,2	38,4	27,1	14,9	40,4	27,6	-1,08	0,281
Gonial Aç	120,0	144,0	131,5	121,4	147,7	130,4	-1,70	0,088
Ar-Go/Tvert.	-3,5	22,6	8,9	-0,5	26,3	8,1	-1,14	0,256
Kondil Ekseni/Tvert.	20,0	50,0	32,0	18,1	60,7	29,9	-1,48	0,140
Kondil Ekseni/ML	140,4	175,0	154,6	138,9	178,0	152,0	-1,82	0,069
Dento-alveolar Ölçümler								
Uia-SBL	48,5	65,6	56,8	50,1	67,3	57,9	-2,50	0,012*
Uia-Tvert.	42,1	64,5	50,9	43,0	67,0	52,5	-2,56	0,011*
Ui-SBL	67,3	91,5	80,0	68,4	92,4	80,2	-1,25	0,211
Ui-Tvert.	45,3	77,1	58,9	49,3	80,1	62,8	-3,41	0,001*
Lia-SBL	85,5	110,0	100,0	85,4	113,6	100,4	-0,51	0,609
Lia-Tvert.	38,2	68,7	51,4	37,9	69,2	51,7	-0,17	0,865
Li-SBL	67,7	88,3	80,5	69,2	91,3	81,4	-1,42	0,156
Li-Tvert.	50,1	78,6	61,7	52,2	79,4	62,4	-0,80	0,427
U1a-SBL	43,4	58,9	51,7	45,2	61,7	54,0	-3,12	0,002*
U1a-Tvert.	23,6	50,0	33,8	23,4	52,5	36,5	-3,07	0,002*
U1-SBL	61,7	80,3	70,9	62,6	82,4	73,5	-3,41	0,001*
U1-Tvert.	20,5	47,9	30,2	22,7	50,7	33,9	-3,41	0,001*
L1a-SBL	83,1	105,0	94,4	85,6	110,6	96,9	-3,24	0,001*
L1a-Tvert.	14,1	45,9	27,1	14,3	46,4	26,4	-0,28	0,776
L1-SBL	65,0	84,5	75,7	68,7	90,0	78,8	-3,41	0,001*
L1-Tvert.	22,9	52,0	35,0	22,4	53,3	34,8	-0,06	0,955
Üst Molar/SBL	65,3	96,3	79,6	75,1	97,1	82,4	-1,76	0,078
Alt Molar/SBL	57,8	86,4	66,9	59,2	73,7	65,2	-0,91	0,363
Üst Kesici/SBL	97,5	121,6	109,1	102,1	129,1	114,7	-3,41	0,001*
Alt Kesici/SBL	47,2	81,8	62,2	44,2	80,2	60,8	-1,76	0,078
Overjet	-7,2	0,2	-2,9	-4,4	3,2	0,2	-3,41	0,001*
Overbite	-3,1	7,2	1,5	-5,3	2,3	0,4	-2,44	0,015*
Wits Değeri	-15,2	-3,5	-9,1	-8,6	1,3	-3,4	-3,41	0,001*
Yumuşak Doku Ölçümleri								
Prn-Tvert.	77,6	107,9	89,6	80,1	110,8	92,4	-3,41	0,001*
UL-Tvert.	60,3	94,1	74,5	63,3	97,3	77,0	-3,07	0,002*
LL-Tvert.	60,3	95,2	74,6	63,0	96,4	75,5	-1,42	0,156
Pog'-Tvert.	52,6	88,8	68,0	54,1	89,1	68,4	-0,45	0,650
Nazo-labial Aç	112,2	138,8	127,1	115,0	139,9	126,7	-0,40	0,691
Mento-labial Aç	122,8	166,9	144,5	125,1	161,5	144,4	-0,34	0,733

Çizelge 3.5. Mini implant grubuna ait T1-T3 döneminde oluşan sefalometrik değişiklikler ($p<0,05$).

Ölçümler	T1			T3			Wilcoxon İşaret Testi	
	Min.	Max.	Ortalama	Min.	Max.	Ortalama	z	P
İskeletsel Ölçümler								
SNA	75,2	86,6	79,9	76,4	86,8	81,3	-2,90	0,004*
SNB	76,8	88,5	83,1	76,3	86,6	81,2	-3,41	0,001*
ANB	-7,4	0,8	-3,2	-5,8	4,1	0,1	-3,41	0,001*
Go-Me/FH	18,2	36,6	27,6	19,8	37,6	28,6	-1,99	0,047*
Na-Ba/PTM-Gn	85,9	99,5	90,9	81,7	97,1	88,8	-2,73	0,006*
A-Tvert.	45,6	69,2	55,1	48,0	73,6	58,8	-3,41	0,001*
B-Tvert.	40,0	72,7	55,3	44,0	73,6	54,9	-0,51	0,609
Pr-Tvert.	46,6	71,8	56,4	49,5	77,1	60,8	-3,41	0,001*
Id-Tvert.	43,1	76,6	58,3	47,7	77,0	58,8	-0,62	0,532
Pog-Tvert.	36,3	73,9	55,3	40,4	75,0	55,7	-0,51	0,609
Go-Tvert.	0,3	25,2	13,5	2,8	27,5	16,4	-3,07	0,002*
Co-Pog	105,7	125,3	118,0	108,7	131,0	119,7	-2,27	0,023*
Co-Go	51,4	65,6	57,5	49,8	67,0	58,3	-0,77	0,443
Go-Pog	64,2	85,1	76,6	70,4	88,6	79,0	-2,50	0,012*
Ba-T-Tvert.	29,5	53,3	42,0	25,4	53,9	40,9	-1,65	0,100
Ar-T-Tvert.	25,2	47,5	37,5	21,8	48,5	36,5	-1,53	0,125
ML-SBL	23,5	41,3	32,2	20,3	42,3	32,7	-0,68	0,495
NL-SBL	-3,0	17,0	6,4	-7,2	14,3	4,7	-2,73	0,006*
NL-ML	13,6	39,9	25,9	14,9	40,4	27,6	-3,07	0,002*
Gonial Aç	118,5	145,8	132,0	121,4	147,7	130,4	-1,48	0,140
Ar-Go/Tvert.	-0,9	24,9	9,8	-0,5	26,3	8,1	-1,87	0,061
Kondil Ekseni/Tvert.	24,3	53,3	35,9	18,1	60,7	29,9	-2,16	0,031*
Kondil Ekseni/ML	139,8	172,1	158,2	138,9	178,0	152,0	-2,50	0,012*
Dento-alveolar Ölçümler								
Uia-SBL	47,0	66,1	56,7	50,1	67,3	57,9	-1,42	0,156
Uia-Tvert.	41,8	62,1	49,4	43,0	67,0	52,5	-3,24	0,001*
Ui-SBL	66,2	90,8	79,7	68,4	92,4	80,2	-0,91	0,363
Ui-Tvert.	45,3	74,1	56,8	49,3	80,1	62,8	-3,41	0,001*
Lia-SBL	85,5	106,1	98,4	85,4	113,6	100,4	-1,76	0,078
Lia-Tvert.	32,6	68,3	51,1	37,9	69,2	51,7	-0,80	0,427
Li-SBL	66,1	88,1	78,6	69,2	91,3	81,4	-2,61	0,009*
Li-Tvert.	49,4	77,9	61,1	52,2	79,4	62,4	-1,73	0,083
U1a-SBL	38,8	58,1	51,2	45,2	61,7	54,0	-3,18	0,001*
U1a-Tvert.	23,8	47,5	32,0	23,4	52,5	36,5	-3,35	0,001*
U1-SBL	60,5	78,9	70,3	62,6	82,4	73,5	-3,35	0,001*
U1-Tvert.	19,9	45,0	28,5	22,7	50,7	33,9	-3,41	0,001*
L1a-SBL	80,2	102,4	92,4	85,6	110,6	96,9	-3,24	0,001*
L1a-Tvert.	13,7	45,5	26,6	14,3	46,4	26,4	-0,23	0,820
L1-SBL	61,3	84,0	74,0	68,7	90,0	78,8	-3,41	0,001*
L1-Tvert.	23,4	50,8	34,8	22,4	53,3	34,8	-0,40	1,000
Üst Molar/SBL	67,0	95,5	79,6	75,1	97,1	82,4	-1,73	0,083
Alt Molar/SBL	52,3	79,1	66,2	59,2	73,7	65,2	-0,40	0,691
Üst Kesici/SBL	97,7	120,6	108,1	102,1	129,1	114,7	-3,35	0,001*
Alt Kesici/SBL	44,6	80,8	63,2	44,2	80,2	60,8	-1,76	0,078
Overjet	-7,2	-1,1	-4,0	-4,4	3,2	0,2	-3,41	0,001*
Overbite	-2,2	9,2	2,4	-5,3	2,3	0,4	-2,73	0,006*
Wits Değeri	-14,1	-5,7	-10,2	-8,6	1,3	-3,4	-3,41	0,001*
Yumuşak Doku Ölçümleri								
Prn-Tvert.	77,4	105,1	88,1	80,1	110,8	92,4	-3,41	0,001*
UL-Tvert.	59,2	90,9	72,7	63,3	97,3	77,0	-3,24	0,001*
LL-Tvert.	60,2	94,1	74,1	63,0	96,4	75,5	-1,53	0,125
Pog'-Tvert.	48,5	88,4	67,6	54,1	89,1	68,4	-0,85	0,394
Nazo-labial Aç	107,4	141,8	125,1	115,0	139,9	126,7	-0,62	0,532
Mento-labial Aç	116,7	166,0	141,9	125,1	161,5	144,4	-0,74	0,460

Çizelge 3.6. Face-mask grubuna ait T1-T3 döneminde oluşan sefalometrik değişiklikler ($p<0,05$).

Ölçümler	T1			T3			Wilcoxon İşaret Testi	
	Min.	Max.	Ortalama	Min.	Max.	Ortalama	z	P
İskeletsel Ölçümler								
SNA	71,4	87,0	78,5	73,8	86,9	80,3	-2,31	0,021*
SNB	74,2	91,2	81,7	72,6	87,7	80,6	-1,36	0,173
ANB	-6,0	0,2	-3,2	-2,0	2,4	-0,3	-2,67	0,008*
Go-Me/FH	20,3	32,7	26,1	23,9	34,4	27,8	-2,07	0,038*
Na-Ba/PTM-Gn	78,6	99,5	89,7	80,5	95,4	88,1	-1,60	0,110
A-Tvert.	47,5	61,9	56,4	46,4	64,6	58,5	-1,95	0,049*
B-Tvert.	39,4	63,6	55,0	29,8	61,0	52,6	-1,48	0,139
Pr-Tvert.	46,1	64,8	57,4	44,7	66,5	60,0	-2,31	0,021*
Id-Tvert.	44,3	66,6	57,9	34,9	63,0	55,9	-1,24	0,214
Pog-Tvert.	36,8	65,0	54,3	26,1	61,1	52,2	-1,01	0,314
Go-Tvert.	4,2	24,1	14,3	10,9	29,3	17,7	-2,43	0,015*
Co-Pog	109,7	124,3	117,3	111,2	127,0	119,6	-2,31	0,021*
Co-Go	52,0	66,3	58,9	55,7	68,1	60,2	-1,24	0,214
Go-Pog	70,9	82,8	76,1	73,4	84,1	78,7	-2,43	0,015*
Ba-T-Tvert.	34,5	48,0	41,5	34,9	50,2	42,4	-1,01	0,314
Ar-T-Tvert.	24,9	47,1	37,8	26,7	48,0	38,0	-0,18	0,859
ML-SBL	28,0	43,4	32,8	28,4	49,3	34,3	-1,60	0,110
NL-SBL	-4,2	12,9	6,2	-1,2	12,3	5,6	-1,01	0,314
NL-ML	18,0	33,3	26,6	22,7	36,9	28,6	-1,95	0,051
Gonial Açı	117,3	138,7	132,2	116,8	136,1	130,2	-2,19	0,028*
Ar-Go/Tvert.	-1,6	17,8	9,4	-8,4	13,8	5,9	-1,95	0,051
Kondil Ekseni/Tvert.	-0,6	33,4	19,4	3,7	24,5	16,1	-1,24	0,214
Kondil Ekseni/ML	118,4	157,2	142,1	123,8	150,3	140,4	-0,65	0,515
Dento-alveolar Ölçümler								
Uia-SBL	45,8	63,5	53,8	48,1	62,3	54,8	-1,72	0,086
Uia-Tvert.	42,0	57,1	50,8	40,1	59,6	52,5	-1,24	0,214
Ui-SBL	67,2	85,5	77,8	69,2	85,1	78,5	-1,01	0,314
Ui-Tvert.	41,4	65,1	57,2	40,2	68,4	61,1	-2,55	0,011*
Lia-SBL	89,6	105,5	96,8	89,6	107,7	99,4	-2,43	0,015*
Lia-Tvert.	34,3	57,7	49,2	24,9	56,4	47,7	-1,24	0,214
Li-SBL	67,8	85,0	75,7	70,0	86,7	78,1	-2,67	0,008*
Li-Tvert.	48,0	70,1	61,2	39,0	66,6	58,8	-1,66	0,097
U1a-SBL	40,0	55,4	48,0	44,3	58,5	50,1	-1,95	0,051
U1a-Tvert.	27,2	37,9	33,4	27,2	41,3	35,8	-2,31	0,021*
U1-SBL	62,2	76,0	68,3	65,1	76,1	70,8	-2,43	0,015*
U1-Tvert.	20,7	34,9	28,0	19,4	41,9	33,4	-2,55	0,011*
L1a-SBL	83,4	97,5	91,1	84,7	101,3	94,1	-1,95	0,051
L1a-Tvert.	13,1	33,1	22,7	0,3	30,6	24,8	-1,01	0,314
L1-SBL	64,1	79,9	71,7	68,1	82,5	74,4	-2,55	0,011*
L1-Tvert.	22,7	40,1	33,3	14,6	39,3	32,9	-0,06	0,953
Üst Molar/SBL	68,1	82,9	75,2	67,0	92,1	83,0	-2,31	0,021*
Alt Molar/SBL	62,4	70,9	66,3	45,8	67,2	62,4	-2,43	0,015*
Üst Kesici/SBL	88,6	113,7	104,9	90,2	121,0	110,2	-2,67	0,008*
Alt Kesici/SBL	51,5	72,8	60,6	54,0	71,0	62,7	-1,60	0,110
Overjet	-6,3	1,6	-3,3	-0,1	5,7	2,5	-2,67	0,008*
Overbite	0,2	8,1	3,3	0,2	2,9	1,3	-1,72	0,086
Wits Değeri	-13,2	-2,0	-7,8	-10,3	1,7	-3,2	-2,67	0,008*
Yumuşak Doku Ölçümleri								
Prn-Tvert.	79,8	96,3	88,7	79,8	100,1	91,3	-2,67	0,008*
UL-Tvert.	59,8	81,4	73,3	55,9	86,4	75,9	-1,84	0,066
LL-Tvert.	59,8	83,9	74,1	50,7	82,1	73,3	-0,53	0,594
Pog'-Tvert.	47,2	80,4	68,6	38,5	76,6	66,8	-1,36	0,173
Nazo-labial Açık	110,5	133,9	122,2	108,8	136,6	120,2	-1,24	0,214
Mento-labial Açık	122,2	170,3	143,0	123,4	167,9	140,5	-1,24	0,214

Çizelge 3.7. Kontrol grubuna ait T1-T3 döneminde oluşan sefalometrik değişiklikler ($p<0,05$).

Ölçümler	T1			T3			Wilcoxon İşaret Testi	
	Min.	Max.	Ortalama	Min.	Max.	Ortalama	z	P
İskeletsel Ölçümler								
SNA	70,9	88,3	77,6	73,7	88,4	78,0	-1,69	0,091
SNB	75,2	91,5	79,0	74,6	92,5	80,1	-2,20	0,028*
ANB	-4,5	1,5	-1,4	-4,2	2,0	-1,1	0,00	0,896
Go-Me/FH	24,2	35,1	32,1	22,0	35,5	31,3	-1,35	0,176
Na- Ba/PTM-Gn	82,9	96,0	85,8	80,4	97,0	85,1	-0,51	0,612
A-Tvert.	45,6	68,1	55,3	45,0	73,6	56,1	-0,85	0,398
B-Tvert.	35,9	76,6	51,5	36,6	81,3	55,1	-0,85	0,398
Pr-Tvert.	44,3	71,8	57,0	44,6	77,8	58,2	-0,68	0,499
Id-Tvert.	39,2	78,2	55,6	40,0	82,9	59,1	-0,85	0,398
Pog-Tvert.	32,9	77,0	49,3	32,8	82,6	53,5	-0,85	0,398
Go-Tvert.	1,7	20,6	12,8	6,1	23,2	14,1	-0,34	0,735
Co-Pog	98,1	117,7	107,6	104,1	123,7	113,9	-2,37	0,018*
Co-Go	44,9	55,7	50,5	47,9	59,7	54,9	-2,37	0,018*
Go-Pog	64,4	77,9	71,2	67,6	81,5	73,8	-2,37	0,018*
Ba-T-Tvert.	28,1	51,5	42,0	21,8	50,2	39,4	-0,68	0,499
Ar-T-Tvert.	22,3	45,4	34,6	15,9	44,9	33,0	-0,51	0,612
ML-SBL	19,6	44,9	35,2	21,0	49,3	36,7	-0,51	0,612
NL-SBL	-1,5	13,4	6,8	-10,4	15,2	5,40	-0,51	0,612
NL-ML	21,1	33,0	29,9	21,7	34,1	32,1	-0,17	0,866
Gonial Aç	128,9	139,5	136,2	126,8	139,6	135,0	-1,69	0,091
Ar-Go/Tvert.	4,6	19,3	9,5	-1,7	28,5	9,7	-0,34	0,735
Kondil Ekseni/Tvert.	6,0	33,7	16,3	5,7	36,3	19,2	-1,69	0,091
Kondil Ekseni/ML	139,1	150,2	143,0	129,1	154,7	144,4	-0,51	0,612
Dento-alveolar Ölçümler								
Uia-SBL	44,2	61,7	50,7	37,8	63,1	51,9	-0,68	0,499
Uia-Tvert.	38,7	62,8	50,5	40,3	68,1	52,1	-0,85	0,398
Ui-SBL	64,2	86,8	73,5	59,9	87,7	74,4	-0,51	0,612
Ui-Tvert.	43,5	75,6	56,8	44,3	80,5	59,4	-0,85	0,398
Lia-SBL	83,3	104,0	92,0	80,9	107,4	93,3	-0,85	0,398
Lia-Tvert.	32,2	72,0	47,1	31,0	74,5	50,2	-0,68	0,499
Li-SBL	62,4	85,3	73,7	57,4	88,8	74,8	-0,68	0,499
Li-Tvert.	45,0	79,5	59,6	46,0	82,9	62,4	-0,85	0,398
U1a-SBL	38,7	57,3	44,8	36,6	61,0	47,0	-1,35	0,176
U1a-Tvert.	22,5	40,8	31,9	25,7	45,7	34,3	-0,85	0,398
U1-SBL	56,5	77,3	63,9	57,7	81,4	65,9	-1,35	0,176
U1-Tvert.	14,8	39,3	26,6	16,9	48,0	29,1	-0,68	0,499
L1a-SBL	75,7	98,7	84,8	77,7	98,6	86,6	-1,18	0,237
L1a-Tvert.	10,0	42,8	23,5	10,9	52,6	24,7	0,00	0,879
L1-SBL	60,2	80,0	67,1	59,1	81,8	69,0	-1,18	0,237
L1-Tvert.	19,1	47,3	32,0	20,3	56,7	34,3	-0,68	0,499
Üst Molar/SBL	62,1	86,0	74,0	59,1	96,1	73,6	-0,51	0,612
Alt Molar/SBL	57,0	78,0	63,7	44,6	79,9	60,7	-0,68	0,499
Üst Kesici/SBL	98,2	123,0	105,6	100,1	119,4	107,9	-0,17	0,866
Alt Kesici/SBL	44,8	70,2	55,6	39,0	70,4	56,0	-0,34	0,735
Overjet	-5,1	-1,9	-2,9	-5,4	-2,1	-3,3	-1,35	0,176
Overbite	0,5	4,8	2,1	0,1	6,7	2,3	-0,68	0,499
Wits Değeri	-9,0	11,0	-4,7	-11,7	-3,3	-7,3	-0,51	0,612
Yumuşak Doku Ölçümleri								
Prn-Tvert.	78,2	93,4	86,4	76,4	104,8	89,1	-1,18	0,237
UL-Tvert.	58,9	86,5	70,9	58,8	95,3	71,3	-0,85	0,398
LL-Tvert.	56,6	91,6	71,4	56,8	96,8	74,4	-0,68	0,499
Pog'-Tvert.	45,0	86,8	62,2	42,8	95,8	66,2	-0,51	0,612
Nazo-labial Aç	110,0	149,2	130,4	112,3	141,1	126,5	-0,34	0,735
Mento-labial Aç	143,3	172,7	154,6	137,0	163,3	149,9	-0,51	0,612

Çizelge 3.8. Tedavi sonunda Mini implant grubu ile Face-mask grubunun sefalometrik değişikliklerinin karşılaştırılması ($p<0,05$).

Ölçümler	Mini implant			Face-mask			Mann-Whitney U Testi	
	Min.	Max.	Ortalama	Min.	Max.	Ortalama	u	P
İskeletsel Ölçümler								
SNA	-1,3	3,0	1,4	-1,3	3,5	1,8	47	0,222
SNB	-4,8	-0,1	-1,9	-3,7	1,0	-1,1	51	0,325
ANB	1,2	6,3	3,3	2,0	5,5	2,9	66	0,929
Go-Me/FH	-1,5	4,4	1,0	-0,7	4,1	1,7	50	0,297
Na-Ba/PTM-Gn	-4,5	4,1	-2,1	-4,2	4,3	-1,6	54	0,421
A-Tvert.	0,0	7,0	3,7	-1,1	5,6	2,1	40,5	0,107
B-Tvert.	-4,8	4,0	-0,4	-9,6	4,3	-2,4	48	0,245
Pr-Tvert.	0,5	9,5	4,4	-1,3	6,3	2,6	40	0,101
Id-Tvert.	-3,5	5,1	0,5	-9,3	4,3	-2,0	39	0,089
Pog-Tvert.	-3,9	6,1	0,4	-10,8	5,7	-2,1	41,5	0,121
Go-Tvert.	-1,7	7,4	2,9	-1,3	6,6	3,4	62	0,743
Co-Pog	-2,2	5,9	1,7	-0,8	6,3	2,3	58	0,571
Co-Go	-4,1	8,3	0,8	-3,4	4,9	1,3	56	0,493
Go-Pog	-3,8	6,2	2,4	-1,1	4,7	2,6	65	0,881
Ba-T-Tvert.	-7,4	4,3	-1,1	-3,3	4,3	0,9	36	0,060
Ar-T-Tvert.	-4,7	3,3	-1,0	-1,8	3,8	0,2	44	0,161
ML-SBL	-3,2	4,9	0,5	-3,0	5,9	1,5	51	0,325
NL-SBL	-4,3	2,2	-1,7	-2,4	3,0	-0,6	43	0,144
NL-ML	-1,1	4,6	1,7	-2,3	4,8	2,0	60,5	0,676
Gonial Aç	-7,2	2,8	-1,6	-6,3	1,4	-2,0	62	0,743
Ar-Go/Tvert.	-6,8	5,1	-1,7	-12,2	4,4	-3,5	45	0,180
Kondil Ekseni/Tvert.	-22,2	13,1	-6,0	-14,6	7,8	-3,3	55	0,456
Kondil Ekseni/ML	-20,4	5,8	-6,2	-14,0	10,8	-1,7	50	0,297
Dento-alveolar Ölçümler								
Uia-SBL	-2,3	5,4	1,2	-1,3	3,5	1,0	66,5	0,952
Uia-Tvert.	-0,3	7,8	3,1	-1,9	5,9	1,7	43	0,144
Ui-SBL	-3,8	5,3	0,5	-1,9	2,8	0,7	65	0,881
Ui-Tvert.	0,9	11,2	6,0	-1,2	8,5	3,9	44	0,161
Lia-SBL	-3,8	7,4	2,0	-0,9	6,1	2,6	58	0,571
Lia-Tvert.	-3,6	5,8	0,6	-9,4	6,4	-1,5	44	0,161
Li-SBL	-2,9	7,7	2,8	0,1	6,0	2,4	60	0,655
Li-Tvert.	-3,6	5,8	1,3	-9,1	3,1	-2,4	29	0,022*
U1a-SBL	-0,8	9,4	2,8	-0,8	9,3	2,1	52	0,355
U1a-Tvert.	-0,4	10,0	4,5	-0,8	5,1	2,4	40	0,101
U1-SBL	-0,5	5,9	3,2	-0,1	6,4	2,5	58	0,571
U1-Tvert.	1,9	13,0	5,4	-1,3	9,6	5,4	63	0,788
L1a-SBL	-1,2	10,0	4,5	-4,0	7,2	3,0	47	0,222
L1a-Tvert.	-6,0	5,9	-0,2	-12,7	4,2	2,1	53	0,387
L1-SBL	0,4	8,2	4,8	-0,2	6,6	3,7	30	0,225
L1-Tvert.	-3,1	5,1	0,0	-8,1	5,3	-0,4	63	0,788
Üst Molar/SBL	-8,1	8,9	2,8	-6,3	16,3	7,8	26	0,013*
Alt Molar/SBL	-12,0	8,6	-1,0	-16,6	1,0	-3,9	51	0,325
Üst Kesici/SBL	-0,1	13,6	6,6	0,3	12,7	5,3	56	0,493
Alt Kesici/SBL	-12,2	6,3	-2,4	-1,9	8,6	2,1	27	0,016*
Overjet	1,0	10,0	4,2	3,1	8,5	5,8	39	0,089
Overbite	-8,7	1,1	-2,0	-7,9	1,4	-2,0	64	1,000
Wits Değeri	-9,2	0,8	6,8	-12,0	1,5	4,6	62	0,743
Yumuşak Doku Ölçümleri								
Prn-Tvert.	1,2	7,6	4,3	0,0	6,6	2,6	34	0,046*
UL-Tvert.	-1,5	7,4	4,3	-3,9	6,8	2,6	44	0,161
LL-Tvert.	-2,7	6,9	1,4	-9,1	4,8	-0,8	48	0,245
Pog'-Tvert.	-5,0	6,2	0,8	-8,8	6,4	-1,8	37	0,069
Nazo-labial Aç	-8,6	18,4	1,6	-10,1	3,9	-2,0	43	0,144
Mento-labial Aç	-14,4	21,7	2,5	-13,7	27,1	-2,5	46	0,200

Çizelge 3.9. Tedavi sonunda Mini implant grubu ile Kontrol grubunun sefalometrik değişikliklerinin karşılaştırılması ($p<0,05$).

Ölçümler	Mini implant			Kontrol			Mann-Whitney U Testi	
	Min.	Max.	Ortalama	Min.	Max.	Ortalama	u	P
İskeletsel Ölçümler								
SNA	-1,3	3,0	1,4	-1,2	4,7	0,4	52,5	0,050*
SNB	-4,8	-0,1	-1,9	-0,8	2,7	1,1	4,0	0,001*
ANB	1,2	6,3	3,3	-1,4	3,4	0,3	13,0	0,005*
Go-Me/FH	-1,5	4,4	1,0	-2,2	0,4	-0,8	17,0	0,012*
Na-Ba/PTM-Gn	-4,5	4,1	-2,1	-5,4	2,3	-0,7	35,0	0,217
A-Tvert.	0,0	7,0	3,7	-9,1	11,4	0,8	49,0	0,048*
B-Tvert.	-4,8	4,0	-0,4	-13,8	23,1	3,6	33,0	0,169
Pr-Tvert.	0,5	9,5	4,4	-9,1	14,9	1,2	42,0	0,459
Id-Tvert.	-3,5	5,1	0,5	-12,6	21,0	3,5	40,0	0,378
Pog-Tvert.	-3,9	6,1	0,4	-14,3	26,9	4,2	41,0	0,418
Go-Tvert.	-1,7	7,4	2,9	-7,6	11,2	1,3	42,0	0,459
Co-Pog	-2,2	5,9	1,7	4,1	9,2	6,3	4,0	0,001*
Co-Go	-4,1	8,3	0,8	1,2	7,3	4,4	19,0	0,018*
Go-Pog	-3,8	6,2	2,4	0,9	4,5	2,6	49,0	0,805
Ba-T-Tvert.	-7,4	4,3	-1,1	-14,4	15,8	-0,6	45,0	0,597
Ar-T-Tvert.	-4,7	3,3	-1,0	-13,4	11,1	-1,6	50,0	0,860
ML-SBL	-3,2	4,9	0,5	-13,8	8,7	1,5	41,0	0,417
NL-SBL	-4,3	2,2	-1,7	-12,9	8,2	-1,4	50,0	0,860
NL-ML	-1,1	4,6	1,7	-2,8	2,7	2,2	27,0	0,072
Gonial Aç	-7,2	2,8	-1,6	-2,8	1,7	-1,2	52,0	0,972
Ar-Go/Tvert.	-6,8	5,1	-1,7	-10,9	13,9	0,2	40,0	0,378
Kondil Ekseni/Tvert.	-22,2	13,1	-6,0	-2,6	7,3	2,9	20,0	0,022*
Kondil Ekseni/ML	-20,4	5,8	-6,2	-13,0	12,9	1,1	28,0	0,084
Dento-alveolar Ölçümler								
Uia-SBL	-2,3	5,4	1,2	-12,5	12,5	1,2	50,0	1,000
Uia-Tvert.	-0,3	7,8	3,1	-9,5	10,1	1,6	47,0	0,698
Ui-SBL	-3,8	5,3	0,5	-13,8	13,0	0,9	44,0	0,549
Ui-Tvert.	0,9	11,2	6,0	-11,5	17,9	2,6	35,0	0,217
Lia-SBL	-3,8	7,4	2,0	-12,1	14,2	1,3	50,0	0,860
Lia-Tvert.	-3,6	5,8	0,6	-14,3	20,6	3,1	40,0	0,378
Li-SBL	-2,9	7,7	2,8	-14,8	15,3	1,1	43,0	0,503
Li-Tvert.	-3,6	5,8	1,3	-11,8	17,2	2,7	41,0	0,418
U1a-SBL	-0,8	9,4	2,8	-6,0	7,7	2,2	47,0	0,698
U1a-Tvert.	-0,4	10,0	4,5	-7,1	10,6	2,4	41,0	0,418
U1-SBL	-0,5	5,9	3,2	-5,3	8,8	2,0	42,5	0,481
U1-Tvert.	1,9	13,0	5,4	-10,2	15,7	2,5	40,0	0,378
L1a-SBL	-1,2	10,0	4,5	-5,9	10,0	1,8	28,0	0,084
L1a-Tvert.	-6,0	5,9	-0,2	-12,7	24,0	1,2	48,0	0,751
L1-SBL	0,4	8,2	4,8	-7,7	11,2	1,9	25,0	0,053
L1-Tvert.	-3,1	5,1	0,0	-9,2	19,0	2,3	43,0	0,503
Üst Molar/SBL	-8,1	8,9	2,8	-7,8	13,6	-0,4	36,0	0,245
Alt Molar/SBL	-12,0	8,6	-1,0	-12,9	13,3	-3,0	41,0	0,418
Üst Kesici/SBL	-0,1	13,6	6,6	-4,9	18,2	2,3	26,0	0,062
Alt Kesici/SBL	-12,2	6,3	-2,4	-9,4	10,6	0,4	44,0	0,549
Overjet	1,0	10,0	4,2	-1,3	0,2	-0,4	0,0	0,000*
Overbite	-8,7	1,1	-2,0	-1,8	1,9	0,2	21,0	0,026*
Wits Değeri	-9,2	0,8	6,8	-18,4	-5,7	-2,6	9,0	0,002*
Yumuşak Doku Ölçümleri								
Prn-Tvert.	1,2	7,6	4,3	-4,7	13,0	2,7	39,0	0,341
UL-Tvert.	-1,5	7,4	4,3	-9,7	18,2	0,4	51,0	0,043*
LL-Tvert.	-2,7	6,9	1,4	-11,4	18,8	3,0	42,0	0,459
Pog'-Tvert.	-5,0	6,2	0,8	-13,2	26,4	4,0	34,0	0,192
Nazo-labial Aç	-8,6	18,4	1,6	-22,2	6,1	-3,9	43,0	0,503
Mento-labial Aç	-14,4	21,7	2,5	-29,5	10,8	-4,7	39,0	0,341

Çizelge 3.10. Tedavi sonunda Face-mask grubu ile Kontrol grubunun sefalometrik değişikliklerinin karşılaştırılması ($p<0,05$).

Ölçümler	Face-mask			Kontrol			Mann-Whitney U Testi	
	Min.	Max.	Ortalama	Min.	Max.	Ortalama	u	P
İskeletsel Ölçümler								
SNA	-1,3	3,5	1,8	-1,2	4,7	0,4	29,0	0,048*
SNB	-3,7	1,0	-1,1	-0,8	2,7	1,1	7,0	0,010*
ANB	2,0	5,5	2,9	-1,4	3,4	0,3	6,0	0,007*
Go-Me/FH	-0,7	4,1	1,7	-2,2	0,4	-0,8	10,0	0,023*
Na- Ba/PTM-Gn	-4,2	4,3	-1,6	-5,4	2,3	-0,7	24,0	0,427
A-Tvert.	-1,1	5,6	2,1	-9,1	11,4	0,8	28,0	0,711
B-Tvert.	-9,6	4,3	-2,4	-13,8	23,1	3,6	19,0	0,186
Pr-Tvert.	-1,3	6,3	2,6	-9,1	14,9	1,2	31,0	0,958
Id-Tvert.	-9,3	4,3	-2,0	-12,6	21,0	3,5	20,0	0,223
Pog-Tvert.	-10,8	5,7	-2,1	-14,3	26,9	4,2	21,0	0,266
Go-Tvert.	-1,3	6,6	3,4	-7,6	11,2	1,3	22,0	0,315
Co-Pog	-0,8	6,3	2,3	4,1	9,2	6,3	4,0	0,004*
Co-Go	-3,4	4,9	1,3	1,2	7,3	4,4	14,0	0,064
Go-Pog	-1,1	4,7	2,6	0,9	4,5	2,6	28,0	1,000
Ba-T-Tvert.	-3,3	4,3	0,9	-14,4	15,8	-0,6	22,0	0,315
Ar-T-Tvert.	-1,8	3,8	0,2	-13,4	11,1	-1,6	30,0	0,874
ML-SBL	-3,0	5,9	1,5	-13,8	8,7	1,5	24,0	1,000
NL-SBL	-2,4	3,0	-0,6	-12,9	8,2	-1,4	31,0	0,958
NL-ML	-2,3	4,8	2,0	-2,8	2,7	2,2	16,0	0,101
Gonial Aç	-6,3	1,4	-2,0	-2,8	1,7	-1,2	24,0	0,427
Ar-Go/Tvert.	-12,2	4,4	-3,5	-10,9	13,9	0,2	21,0	0,266
Kondil Ekseni/Tvert.	-14,6	7,8	-3,3	-2,6	7,3	2,9	17,0	0,125
Kondil Ekseni/ML	-14,0	10,8	-1,7	-13,0	12,9	1,1	22,0	0,315
Dento-alveolar Ölçümler								
Uia-SBL	-1,3	3,5	1,0	-12,5	12,5	1,2	31,0	0,958
Uia-Tvert.	-1,9	5,9	1,7	-9,5	10,1	1,6	28,0	0,711
Ui-SBL	-1,9	2,8	0,7	-13,8	13,0	0,9	28,0	0,711
Ui-Tvert.	-1,2	8,5	3,9	-11,5	17,9	2,6	25,0	0,491
Lia-SBL	-0,9	6,1	2,6	-12,1	14,2	1,3	25,0	0,491
Lia-Tvert.	-9,4	6,4	-1,5	-14,3	20,6	3,1	23,0	0,368
Li-SBL	0,1	6,0	2,4	-14,8	15,3	1,1	22,0	0,315
Li-Tvert.	-9,1	3,1	-2,4	-11,8	17,2	2,7	19,0	0,186
U1a-SBL	-0,8	9,3	2,1	-6,0	7,7	2,2	21,0	0,266
U1a-Tvert.	-0,8	5,1	2,4	-7,1	10,6	2,4	29,0	1,000
U1-SBL	-0,1	6,4	2,5	-5,3	8,8	2,0	31,0	0,958
U1-Tvert.	-1,3	9,6	5,4	-10,2	15,7	2,5	23,0	0,368
L1a-SBL	-4,0	7,2	3,0	-5,9	10,0	1,8	21,0	0,266
L1a-Tvert.	-12,7	4,2	2,1	-12,7	24,0	1,2	27,0	0,634
L1-SBL	-0,2	6,6	3,7	-7,7	11,2	1,9	25,0	0,491
L1-Tvert.	-8,1	5,3	-0,4	-9,2	19,0	2,3	25,0	0,491
Üst Molar/SBL	-6,3	16,3	7,8	-7,8	13,6	-0,4	15,0	0,081
Alt Molar/SBL	-16,6	1,0	-3,9	-12,9	13,3	-3,0	30,0	0,874
Üst Kesici/SBL	0,3	12,7	5,3	-4,9	18,2	2,3	17,0	0,125
Alt Kesici/SBL	-1,9	8,6	2,1	-9,4	10,6	0,4	24,0	0,427
Overjet	3,1	8,5	5,8	-1,3	0,2	-0,4	0,0	0,001*
Overbite	-7,9	1,4	-2,0	-1,8	1,9	0,2	15,5	0,090
Wits Değeri	-12,0	1,5	4,6	-18,4	-5,7	-2,6	8,0	0,013*
Yumuşak Doku Ölçümleri								
Prn-Tvert.	0,0	6,6	2,6	-4,7	13,0	2,7	29,0	0,791
UL-Tvert.	-3,9	6,8	2,6	-9,7	18,2	0,4	29,5	0,832
LL-Tvert.	-9,1	4,8	-0,8	-11,4	18,8	3,0	21,0	0,266
Pog'-Tvert.	-8,8	6,4	-1,8	-13,2	26,4	4,0	19,0	0,186
Nazo-labial Aç	-10,1	3,9	-2,0	-22,2	6,1	-3,9	30,0	0,874
Mento-labial Aç	-13,7	27,1	-2,5	-29,5	10,8	-4,7	29,0	0,791

3.1. Maksilla ve Mandibulanın Açısal Sagittal İlişkisini Değerlendirilen Ölçüm Bulguları

(SNA)

Mini implant grubunda T1, T2 ve T3 dönemleri bakımından yapılan karşılaştırmada, T1-T2 dönemi arasındaki $0,5^{\circ}$ 'lik artışın istatistik olarak anlamlı olmadığı (Çizelge 3.3); T2-T3 ve T1-T3 dönemlerindeki sırasıyla $0,9^{\circ}$ ve $1,4^{\circ}$ 'lik artışın istatistik olarak anlamlı olduğu bulundu (Çizelge 3.4,5).

Face-mask grubunda (SNA) açısındaki $1,8^{\circ}$ 'lik artışın istatistik olarak anlamlı olduğu (Çizelge 3.6); Kontrol grubunda ise $0,4^{\circ}$ 'lik artışın istatistik olarak anlamlı olmadığı bulundu (Çizelge 3.7).

(SNA) açısı parametresi Mini implant grubu Face-mask grubu ile karşılaştırıldığında istatistik olarak anlamlı olmadığı (Çizelge 3.8), Kontrol grubu ile karşılaştırıldığında ise istatistik olarak anlamlı olduğu bulundu (Çizelge 3.9). Bu parametre bakımından Face-mask grubu/Kontrol grubu ile karşılaştırıldığında ise sonucun istatistik olarak anlamlı olduğu bulundu (Çizelge 3.10).

(SNB)

Mini implant grubunda T1, T2 ve T3 dönemleri bakımından yapılan karşılaştırmada, T1-T2; T2-T3 ve T1-T3 dönemlerinde sırasıyla 1° ; $0,9^{\circ}$ ve $1,9^{\circ}$ 'lik istatistik olarak anlamlı bir azalma olduğu bulundu (Çizelge 3.3-5).

Face-mask grubunda (SNB) açısındaki $1,1^{\circ}$ 'lik azalma istatistik olarak anlamlı bulunurken (Çizelge 3.6); Kontrol grubunda $1,1^{\circ}$ 'lik artışın istatistik olarak anlamlı olmadığı bulundu (Çizelge 3.7).

Mini implant grubu ile Face-mask grubu karşılaştırıldığında (SNB) açısındaki değişikliğin istatistik olarak anlamlı olmadığı bulunurken (Çizelge 3.8), Mini implant grubu/Kontrol grubu ve Face-mask grubu/Kontrol grubu karşılaştırıldığında ise istatistik olarak anlamlı olduğu bulundu (Çizelge 3.9, 10).

(ANB)

Mini implant grubunda T1, T2 ve T3 dönemlerinde yapılan karşılaştırmada, T1-T2; T2-T3 ve T1-T3 dönemlerinde sırasıyla 1,5°; 1,8° ve 3,3°'lik artışın istatistik olarak anlamlı olduğu bulundu (Çizelge 3.3-5).

Face-mask grubunda (ANB) açısındaki 2,9°'lik artışın istatistik olarak anlamlı olduğu bulunurken (Çizelge 3.6); Kontrol grubunda 0,3°'lik bir artışın istatistik olarak anlamlı olmadığı bulundu (Çizelge 3.7).

(ANB) açısı parametresi Mini implant grubu Face-mask grubu ile karşılaştırıldığında istatistik olarak anlamlı olmadığı (Çizelge 3.8); Kontrol grubu ile karşılaştırıldığında ise istatistik olarak anlamlı olduğu bulundu (Çizelge 3.9). Bu parametre bakımından Face-mask grubu/Kontrol grubu ile karşılaştırıldığında ise sonucun istatistik olarak anlamlı olduğu bulundu (Çizelge 3.10).

3.2. Maksilla ve Mandibulanın Lineer Sagittal İlişkisini Değerlendirilen Ölçüm Bulguları

(A-Tvert.)

Mini implant grubunda T1, T2 ve T3 dönemleri bakımından yapılan karşılaştırmada, T1-T2; T2-T3 ve T1-T3 dönemlerinde sırasıyla 1,6 mm; 2,1 mm ve 3,7 mm'lik artışın istatistik olarak anlamlı olduğu bulundu (Çizelge 3.3-5).

Face-mask grubunda (A-Tvert.) parametresindeki 2,1 mm'lik artışın anlamlı olduğu (Çizelge 3.6); Kontrol grubunda ise 0,8 mm'lik artışın istatistik olarak anlamlı olmadığı bulundu (Çizelge 3.7).

(A-Tvert.) parametresi Mini implant grubu Face-mask grubu ile karşılaştırıldığında istatistik olarak anlamlı olmadığı (Çizelge 3.8), Kontrol grubu ile karşılaştırıldığında ise istatistik olarak anlamlı olduğu bulundu (Çizelge 3.9). Bu parametre bakımından Face-mask grubu/Kontrol grubu ile karşılaştırıldığında ise sonucun istatistik olarak anlamlı olmadığı bulundu (Çizelge 3.10).

(B-Tvert.)

Mini implant grubunda T1, T2 ve T3 dönemleri bakımından yapılan karşılaştırmada, T1-T2 dönemi arasındaki 0,1 mm'lik artış ile T2-T3 ve T1-T3 dönemleri arasındaki sırasıyla 0,5 mm ve 0,4 mm'lik azalmanın istatistik olarak anlamlı olmadığı bulundu (Çizelge 3.3-5).

Face-mask grubunda (B-Tvert.) parametresindeki 2,4 mm'lik azalmanın istatistik olarak anlamlı olmadığı (Çizelge 3.6); Kontrol grubunda ise 3,6 mm'lik artışın istatistik olarak anlamlı olmadığı bulundu (Çizelge 3.7).

(B-Tvert.) parametresinde oluşan değişikliğin Mini implant grubunda Face-mask grubu/Kontrol grubu ile ve yine Face-mask grubu/Kontrol grubu ile karşılaştırıldığında istatistik olarak anlamlı olmadığı bulundu (Çizelge 3.8-10).

(Pr-Tvert.)

Mini implant grubunda T1, T2 ve T3 dönemleri bakımından yapılan karşılaştırmada, T1-T2; T2-T3 ve T1-T3 dönemleri arasındaki sırasıyla 1,6 mm; 2,8 mm ve 4,4 mm'lik artışın istatistik olarak anlamlı olduğu bulundu (Çizelge 3.3-5).

Face-mask grubunda (Pr-Tvert.) parametresindeki 2,6 mm'lik artışın istatistik olarak anlamlı olduğu (Çizelge 3.6); Kontrol grubunda ise 1,2 mm'lik artışın istatistik olarak anlamlı olmadığı bulundu (Çizelge 3.7).

(Pr-Tvert.) parametresinde oluşan değişikliğin Mini implant grubunda Face-mask grubu/Kontrol grubu ile ve yine Face-mask grubu/Kontrol grubu ile karşılaştırıldığında istatistik olarak anlamlı olmadığı bulundu (Çizelge 3.8-10).

(Id-Tvert.)

Mini implant grubunda T1, T2 ve T3 dönemleri bakımından yapılan karşılaştırmada, T1-T2; T2-T3 ve T1-T3 dönemleri arasındaki sırasıyla 0,3 mm; 0,2 mm ve 0,5 mm'lik artışın istatistik olarak anlamlı olmadığı bulundu (Çizelge 3.3-5).

Face-mask grubunda (Id-Tvert.) parametresindeki 2,0 mm'lik azalma ile Kontrol grubundaki 3,5 mm'lik artışın istatistik olarak anlamlı olmadığı bulundu (Çizelge 3.6, 7).

Mini implant grubunda Face-mask grubu/Kontrol grubu ile ve yine Face-mask grubu/Kontrol grubu ile karşılaştırıldığında (Id-Tvert.) parametresinde oluşan değişikliğin istatistik olarak anlamlı olmadığı bulundu (Çizelge 3.8-10).

(Pog-Tvert.)

Mini implant grubunda T1, T2 ve T3 dönemleri bakımından yapılan karşılaştırmada, T1-T2; T2-T3 ve T1-T3 dönemleri arasındaki sırasıyla 0,1 mm; 0,3 mm ve 0,4 mm'lik artışın istatistik olarak anlamlı olmadığı bulundu (Çizelge 3.3-5).

Face-mask grubunda (Pog-Tvert.) parametresindeki 2,1 mm'lik azalma ile Kontrol grubunda 4,2 mm'lik artışın istatistik olarak anlamlı olmadığı bulundu (Çizelge 3.6, 7).

(Pog-Tvert.) parametresinde oluşan değişikliğin Mini implant grubunda Face-mask grubu/Kontrol grubu ile ve yine Face-mask grubu/Kontrol grubu ile karşılaştırıldığında istatistik olarak anlamlı olmadığı bulundu (Çizelge 3.8-10).

(Go-Tvert.)

Mini implant grubunda T1, T2 ve T3 dönemleri bakımından yapılan karşılaştırmada, T1-T2 dönemi arasındaki 1,1 mm'lik artışın istatistik olarak anlamlı olmadığı (Çizelge 3.3); T2-T3 ve T1-T3 dönemleri arasında ise sırasıyla 1,8 mm ve 2,9 mm'lik artışın istatistik olarak anlamlı olduğu bulundu (Çizelge 3.4, 5).

Face-mask grubunda (Go-Tvert.) parametresindeki 3,4 mm'lik artışın istatistik olarak anlamlı olduğu (Çizelge 3.6); Kontrol grubunda ise 1,3 mm'lik artışın istatistik olarak anlamlı olmadığı bulundu (Çizelge 3.7).

(Go-Tvert.) parametresinde oluşan değişikliğin Mini implant grubunda Face-mask grubu/Kontrol grubu ile ve yine Face-mask grubu/Kontrol grubu ile karşılaştırıldığında istatistik olarak anlamlı olmadığı bulundu (Çizelge 3.8-10).

3.3. Mandibular Boyutu Değerlendiren Lineer Ölçüm Bulguları

(Co-Pog)

Mini implant grubunda T1, T2 ve T3 dönemleri bakımından yapılan karşılaştırmada, T1-T2 dönemi arasındaki 0,4 mm'lik artışın istatistik olarak anlamlı olmadığı (Çizelge 3.3); T2-T3 ve T1-T3 dönemleri arasında ise sırasıyla 1,3 mm ve 1,7 mm'lik artışın istatistik olarak anlamlı olduğu bulundu (Çizelge 3.4, 5).

Face-mask grubunda (Co-Pog) parametresindeki 2,3 mm ve Kontrol grubunda da 6,3 mm'lik artışın istatistik olarak anlamlı olduğu bulundu (Çizelge 3.6, 7).

(Co-Pog) parametresinde oluşan değişikliğin Mini implant grubu/Face-mask grubu ile karşılaştırıldığında istatistik olarak anlamlı olmadığı (Çizelge 3.8), Mini implant grubu/Kontrol grubu ve Face-mask grubu/Kontrol grubu ile karşılaştırıldığında ise istatistik olarak anlamlı olduğu bulundu (Çizelge 3.9, 10).

(Co-Go)

Mini implant grubunda T1, T2 ve T3 dönemleri bakımından yapılan karşılaştırmada, T1-T2; T2-T3 ve T1-T3 dönemleri arasındaki sırasıyla 0,2 mm; 0,6 mm ve 0,8 mm'lik artışın istatistik olarak anlamlı olmadığı bulundu (Çizelge 3.3-5).

Face-mask grubunda (Co-Go) parametresindeki 1,3 mm'lik artışın istatistik olarak anlamlı olmadığı (Çizelge 3.6); Kontrol grubunda ise (Co-Go) parametresindeki 4,4 mm'lik artışın istatistik olarak anlamlı olduğu bulundu (Çizelge 3.7).

(Co-Go) parametresinde oluşan değişikliğin Mini implant grubunda Face-mask grubu ile karşılaştırıldığında istatistik olarak anlamlı olmadığı bulunurken (Çizelge 3.8), Kontrol grubu ile karşılaştırıldığında ise istatistik olarak anlamlı bulunurken (Çizelge 3.9); yine Face-mask grubu/Kontrol grubu karşılaştırmasında ise sonuç istatistik olarak anlamlı bulundu (Çizelge 3.10).

(Go-Pog)

Mini implant grubunda T1, T2 ve T3 dönemleri bakımından yapılan karşılaştırmada, T1-T2 dönemi arasında görülen 0,9 mm'lik artışın istatistik olarak anlamlı olmadığı (Çizelge 3.3); T2-T3 ve T1-T3 dönemleri arasındaki sırasıyla 2,5 mm ve 3,4 mm'lik artışın istatistik olarak anlamlı olduğu bulundu (Çizelge 3.4, 5).

Face-mask grubunda (Go-Pog) parametresindeki 2,6 mm'lik artışın istatistik olarak anlamlı olmadığı (Çizelge 3.6); buna karşılık Kontrol grubunda 2,6 mm'lik artışın istatistik olarak anlamlı olduğu bulundu (Çizelge 3.7).

(Go-Pog) parametresinde oluşan değişikliğin Mini implant grubunda Face-mask grubu/Kontrol grubu ile ve yine Face-mask grubu/Kontrol grubu karşılaştırmasında istatistik olarak anlamlı olmadığı bulundu (Çizelge 3.8-10).

3.4. Kranial Taban Açısını Değerlendiren Ölçüm Bulguları

(Ba-T-Tvert.)

Mini implant grubunda T1, T2 ve T3 dönemleri bakımından yapılan karşılaştırmada, T1-T2; T2-T3 ve T1-T3 dönemleri arasındaki sırasıyla 1° ; $0,1^{\circ}$ ve $1,1^{\circ}$ ’lik azalmanın istatistik olarak anlamlı olmadığı bulundu (Çizelge 3.3-5).

Face-mask grubunda (Ba-T-Tvert.) açısındaki $0,9^{\circ}$ ’lik artışın ve Kontrol grubundaki $0,6^{\circ}$ ’lik azalmanın istatistik olarak anlamlı olmadığı bulundu (Çizelge 3.6, 7).

(Ba-T-Tvert.) açısında görülen değişikliğin Mini implant grubu Face-mask grubu/Kontrol grubu ile ve Face-mask grubu/Kontrol grubu ile karşılaştırıldığında istatistik olarak anlamlı olmadığı bulundu (Çizelge 3.8-10).

(Ar-T-Tvert.)

Mini implant grubunda T1, T2 ve T3 dönemleri bakımından yapılan karşılaştırmada, T1-T2 dönemindeki $1,1^{\circ}$ ’lik azalma ile T2-T3 dönemindeki $0,1^{\circ}$ ’lik artış ve T1-T3 dönemindeki 1° ’lik azalmanın istatistik olarak anlamlı olmadığı bulundu (Çizelge 3.3-5).

Face-mask grubunda (Ar-T-Tvert.) açısındaki $0,2^{\circ}$ ’lik artış ile Kontrol grubundaki $1,6^{\circ}$ ’lik azalmanın istatistik olarak anlamlı olmadığı bulundu (Çizelge 3.7).

(Ar-T-Tvert.) açısında görülen değişikliğin Mini implant grubu Face-mask grubu/Kontrol grubu ile ve Face-mask grubu/Kontrol grubu ile karşılaştırdığında istatistik olarak anlamlı olmadığı bulundu (Çizelge 3.8-10).

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

(FH/ML)

Mini implant grubunda T1, T2 ve T3 dönemleri bakımından yapılan karşılaştırmada, T1-T2; T2-T3 ve T1-T3 dönemleri arasındaki sırasıyla 0,6°; 0,4° ve 1°'lik artışın istatistik olarak anlamlı olduğu bulundu (Çizelge 3.3-5).

Face-mask grubunda (FH/ML) açısındaki 1,7°'lik artışın istatistik olarak anlamlı olduğu (Çizelge 3.6); Kontrol grubunda ise 0,8°'lik azalmanın istatistik olarak anlamlı olmadığı bulundu (Çizelge 3.7).

(FH/ML) açısında görülen değişikliğin Mini implant grubu/Face-mask grubu ile karşılaştırdığında istatistik olarak anlamlı olmadığı (Çizelge 3.8), Mini implant grubu/Kontrol grubu ve Face-mask grubu/Kontrol grubu ile karşılaştırdığında ise istatistik olarak anlamlı olduğu bulundu (Çizelge 3.9, 10).

(ML-SBL)

Mini implant grubunda T1, T2 ve T3 dönemleri bakımından yapılan karşılaştırmada, T1-T2; T2-T3 ve T1-T3 dönemleri arasındaki sırasıyla 0,4°; 0,1° ve 0,5°'lik artışın istatistik olarak anlamlı olmadığı bulundu (Çizelge 3.3-5).

Face-mask ve Kontrol grubunda (ML/SBL) açısındaki 1,5°'lik artışın istatistik olarak anlamlı olmadığı bulundu (Çizelge 3.6, 7).

(ML/SBL) açısında görülen değişikliğin Mini implant grubu Face-mask grubu/Kontrol grubu ile ve yine Face-mask grubu/Kontrol grubu ile karşılaştırıldığında istatistik olarak anlamlı olmadığı bulundu (Çizelge 3.8-10).

(NL-SBL)

Mini implant grubunda T1, T2 ve T3 dönemleri bakımından yapılan karşılaştırmada, T1-T2 ve T2-T3 dönemleri arasındaki sırasıyla 0,9° ve 0,8°'lik azalmanın istatistik olarak anlamlı olmadığı (Çizelge 3.3, 4); T1-T3 dönemi arasındaki 1,7°'lik azalmanın istatistik olarak anlamlı olduğu bulundu (Çizelge 3.5).

Face-mask grubunda (NL/SBL) açısındaki 0,6°'lik azalmanın istatistik olarak anlamlı olmadığı (Çizelge 3.6); Kontrol grubunda ise 1,4°'lik azalmanın istatistik olarak anlamlı olduğu bulundu (Çizelge 3.7).

(NL/SBL) açısında görülen değişikliğin Mini implant grubu Face-mask grubu/Kontrol grubu ile ve yine Face-mask grubu/Kontrol grubu ile karşılaştırıldığında istatistik olarak anlamlı olmadığı bulundu (Çizelge 3.8-10).

(NL-ML)

Mini implant grubunda T1, T2 ve T3 dönemleri bakımından yapılan karşılaştırmada, T1-T2 dönemi arasındaki 1,2°'lik artışın istatistik olarak anlamlı olduğu (Çizelge 3.3); T2-T3 dönemi arasındaki 0,5°'lik artışın istatistik olarak anlamlı olmadığı (Çizelge 3.4) ve T1-T3 dönemi arasındaki 1,7°'lik artışın istatistik olarak anlamlı olduğu bulundu (Çizelge 3.5).

Face-mask grubunda (NL/ML) açısındaki 2°'lik artışın istatistik olarak anlamlı olmadığı (Çizelge 3.6); Kontrol grubunda ise 2,2°'lik artışın istatistik olarak anlamlı olduğu bulundu (Çizelge 3.7).

(NL/ML) açısında görülen değışikliğin Mini implant grubu Face-mask grubu/Kontrol grubu ile ve yine Face-mask grubu/Kontrol grubu ile karşılaştırıldığında istatistik olarak anlamlı olmadığı bulundu (Çizelge 3.8-10).

(Fasial Eksen Açısı)

Mini implant grubunda T1, T2 ve T3 dönemleri bakımından yapılan karşılaştırmada, T1-T2 dönemi arasındaki 1,2°'lik azalmanın istatistik olarak anlamlı olduğu (Çizelge 3.3); T2-T3 dönemi arasındaki 0,9°'lik azalmanın istatistik olarak anlamlı olmadığı (Çizelge 3.4) ve T1-T3 dönemi arasındaki 2,1°'lik azalmanın istatistik olarak anlamlı olduğu bulundu (Çizelge 3.5).

Face-mask grubunda Fasial Eksen Açısındaki 1,6°'lik (Çizelge 3.6) ve Kontrol grubunda da 0,7°'lik azalmanın istatistik olarak anlamlı olmadığı bulundu (Çizelge 3.7).

Fasial Eksen Açısında görülen değışikliğin Mini implant grubu Face-mask grubu/Kontrol grubu ile ve yine Face-mask grubu/Kontrol grubu ile karşılaştırıldığında istatistik olarak anlamlı olmadığı bulundu (Çizelge 3.8-10).

(Gonial Açısı)

Mini implant grubunda T1, T2 ve T3 dönemleri bakımından yapılan karşılaştırmada, T1-T2; T2-T3 ve T1-T3 dönemleri arasındaki sırasıyla 0,5°; 1,1° ve 1,6°'lik azalmanın istatistik olarak anlamlı olmadığı bulundu (Çizelge 3.3-5).

Face-mask grubunda Gonial Açısındaki 2°'lik azalmanın istatistik olarak anlamlı olduğu (Çizelge 3.6); Kontrol grubunda ise 1,2°'lik azalmanın istatistik olarak anlamlı olmadığı bulundu (Çizelge 3.7).

Gonial Açıda görülen değişikliğin Mini implant grubu Face-mask grubu/Kontrol grubu ile ve yine Face-mask grubu/Kontrol grubu ile karşılaştırıldığında istatistik olarak anlamlı olmadığı bulundu (Çizelge 3.8-10).

3.6. Mandibular Ramus ve Kondil İlişisini Değerlendiren Açısal Ölçüm Bulguları

(Ar-Go/Tvert.)

Mini implant grubunda T1, T2 ve T3 dönemleri bakımından yapılan karşılaştırmada, T1-T2; T2-T3 ve T1-T3 dönemleri arasındaki sırasıyla 0,9°; 0,8° ve 1,7°'lik azalmanın istatistik olarak anlamlı olmadığı bulundu (Çizelge 3.3-5).

Face-mask grubunda (Ar-Go/Tvert.) açısındaki 3,5°'lik azalma ile Kontrol grubundaki 0,2°'lik artışın istatistik olarak anlamlı olmadığı bulundu (Çizelge 3.6, 7).

(Ar-Go/(Tvert.) açısında görülen değişikliğin Mini implant grubu Face-mask grubu/Kontrol grubu ile ve yine Face-mask grubu/Kontrol grubu ile karşılaştırıldığında istatistik olarak anlamlı olmadığı bulundu (Çizelge 3.8-10).

(Kondil Ekseni/Tvert.)

Mini implant grubunda T1, T2 ve T3 dönemleri bakımından yapılan karşılaştırmada, T1-T2 dönemi arasında görülen 3,9°'lik azalmanın istatistik olarak anlamlı olduğu (Çizelge 3.3); T2-T3 dönemi arasında görülen 2,1°'lik azalmanın istatistik olarak anlamlı olmadığı (Çizelge 3.4) ve T1-T3 dönemi arasındaki 6°'lik azalmanın istatistik olarak anlamlı olduğu bulundu (Çizelge 3.5).

Face-mask grubunda (Kondil Ekseni/Tvert.) açısındaki $3,3^\circ$ 'lik azalma ile Kontrol grubundaki $2,9^\circ$ 'lik artışın istatistik olarak anlamlı olmadığı bulundu (Çizelge 3.6, 7).

(Kondil Ekseni/Tvert.) açısında görülen değişikliğin Mini implant grubu Face-mask grubu ile karşılaştırıldığında istatistik olarak anlamlı olmadığı (Çizelge 3.8), Kontrol grubu ile karşılaştırıldığında ise istatistik olarak anlamlı olduğu (Çizelge 3.9); yine Face-mask grubu/Kontrol grubu ile karşılaştırıldığında istatistik olarak anlamlı olduğu bulundu (Çizelge 3.10).

(Kondil Ekseni/ML)

Mini implant grubunda T1, T2 ve T3 dönemleri bakımından yapılan karşılaştırmada, T1-T2 ve T2-T3 dönemleri arasındaki sırasıyla $3,6^\circ$ ve $2,6^\circ$ 'lik azalmanın istatistik olarak anlamlı olmadığı (Çizelge 3.3, 4); T1-T3 döneminde ise $6,2^\circ$ 'lik azalmanın istatistik olarak anlamlı olduğu bulundu (Çizelge 3.5).

Face-mask grubunda görülen (Kondil Ekseni/ML) açısındaki $1,7^\circ$ 'lik azalma ile Kontrol grubundaki $1,1^\circ$ 'lik artışın istatistik olarak anlamlı olmadığı bulundu (Çizelge 3.6, 7).

(Kondil Ekseni/ML) açısında görülen değişikliğin Mini implant grubu Face-mask grubu/Kontrol grubu ile ve yine Face-mask grubu/Kontrol grubu ile karşılaştırıldığında istatistik olarak anlamlı olmadığı bulundu (Çizelge 3.8-10).

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

(Ui-SBL)

Mini implant grubunda T1, T2 ve T3 dönemleri bakımından yapılan karşılaştırmada, T1-T2; T2-T3 ve T1-T3 dönemleri arasındaki sırasıyla 0,3 mm, 0,2 mm ve 0,5 mm'lik artışın istatistik olarak anlamlı olmadığı bulundu (Çizelge 3.3-5).

Face-mask grubunda görülen (Ui-SBL) parametresindeki 0,7 mm ve Kontrol grubunda 0,9 mm'lik artışın istatistik olarak anlamlı olmadığı bulundu (Çizelge 3.6, 7).

(Ui-SBL) parametresinde görülen değişikliğin Mini implant grubu Face-mask grubu/Kontrol grubu ile ve Face-mask grubu/Kontrol grubu ile karşılaştırıldığında istatistik olarak anlamlı olmadığı bulundu (Çizelge 3.8-10).

(Ui-Tvert.)

Mini implant grubunda T1, T2 ve T3 dönemleri bakımından yapılan karşılaştırmada, T1-T2; T2-T3 ve T1-T3 dönemleri arasındaki sırasıyla 2,1 mm, 3,9 mm ve 6 mm'lik artışın istatistik olarak anlamlı olduğu bulundu (Çizelge 3.3-5).

Face-mask grubunda görülen (Ui-Tvert.) parametresindeki 3,9 mm'lik artışın istatistik olarak anlamlı olduğu (Çizelge 3.6); Kontrol grubunda ise 2,6 mm'lik artışın istatistik olarak anlamlı olmadığı bulundu (Çizelge 3.7).

(Ui-Tvert.) parametresinde görülen değişikliğin Mini implant grubu Face-mask grubu/Kontrol grubu ile ve Face-mask grubu/ Kontrol grubu ile karşılaştırıldığında istatistik olarak anlamlı olmadığı bulundu (Çizelge 3.8-10).

(Uia-SBL)

Mini implant grubunda T1, T2 ve T3 dönemleri bakımından yapılan karşılaştırmada, T1-T2 döneminde görülen 0,1 mm'lik artışın istatistik olarak anlamlı olmadığı (Çizelge 3.3); T2-T3 döneminde görülen 1,1 mm'lik artışın istatistik olarak anlamlı olduğu (Çizelge 3.4) ve T1-T3 dönemindeki 1,2 mm'lik artışın istatistik olarak anlamlı olmadığı bulundu (Çizelge 3.5).

Face-mask grubunda görülen (Uia-SBL) parametresindeki 1,0 mm ve Kontrol grubundaki 1,2 mm'lik artışın istatistik olarak anlamlı olmadığı bulundu (Çizelge 3.6, 7).

(Uia-SBL) parametresinde görülen değişikliğin Mini implant grubu Face-mask grubu/Kontrol grubu ile ve Face-mask grubu/ Kontrol grubu ile karşılaştırıldığında istatistik olarak anlamlı olmadığı bulundu (Çizelge 3.8-10).

(Uia-Tvert.)

Mini implant grubunda T1, T2 ve T3 dönemleri bakımından yapılan karşılaştırmada, T1-T2 döneminde görülen 1,5 mm'lik artışın istatistik olarak anlamlı olmadığı (Çizelge 3.3); T2-T3 ve T1-T3 dönemlerindeki sırasıyla 1,6 mm ve 3,1 mm'lik artışın istatistik olarak anlamlı olduğu bulundu (Çizelge 3.4, 5).

Face-mask grubunda görülen (Uia-Tvert.) parametresindeki 1,7 mm ve Kontrol grubundaki 1,6 mm'lik artışın istatistik olarak anlamlı olmadığı bulundu (Çizelge 3.7).

(Uia-Tvert.) parametresinde görülen değişikliğin Mini implant grubu Face-mask grubu/Kontrol grubu ile ve Face-mask grubu/Kontrol grubu ile karşılaştırıldığında istatistik olarak anlamlı olmadığı bulundu (Çizelge 3.8-10).

(Li-SBL)

Mini implant grubunda T1, T2 ve T3 dönemleri bakımından yapılan karşılaştırmada, T1-T2 dönemindeki 1,9 mm'lik artışın istatistik olarak anlamlı olduğu (Çizelge 3.3); T2-T3 döneminde görülen 0,9 mm'lik artışın istatistik olarak anlamlı olmadığı (Çizelge 3.4) ve T1-T3 dönemindeki 2,8 mm'lik artışın istatistik olarak anlamlı olduğu bulundu (Çizelge 3.5).

Face-mask grubunda görülen (Li-SBL) parametresindeki 2,4 mm'lik artışın istatistik olarak anlamlı olduğu (Çizelge 3.6); Kontrol grubunda ise 1,1 mm'lik artışın istatistik olarak anlamlı olmadığı bulundu (Çizelge 3.7).

(Li-SBL) parametresinde görülen değişikliğin Mini implant grubu Face-mask grubu/Kontrol grubu ile ve Face-mask grubu/Kontrol grubu ile karşılaştırıldığında istatistik olarak anlamlı olmadığı bulundu (Çizelge 3.8-10).

(Li-Tvert.)

Mini implant grubunda T1, T2 ve T3 dönemleri bakımından yapılan karşılaştırmada, T1-T2; T2-T3 ve T1-T3 dönemlerindeki sırasıyla 0,6 mm, 0,7 mm ve 1,3 mm'lik artışın istatistik olarak anlamlı olmadığı bulundu (Çizelge 3.3-5).

Face-mask grubunda görülen (Li-Tvert.) parametresindeki 2,4 mm'lik azalma ile Kontrol grubundaki 2,8 mm'lik artışın istatistik olarak anlamlı olmadığı bulundu (Çizelge 3.6, 7).

(Li-Tvert.) parametresinde görülen değişikliğin Mini implant grubunun Face-mask grubu ile karşılaştırmasında istatistik olarak anlamlı olduğu (Çizelge 3.8), Kontrol grubu ile karşılaştırmasında ise istatistik olarak anlamlı olmadığı (Çizelge 3.9); yine Face-mask grubunun Kontrol grubu ile karşılaştırmasında istatistik olarak anlamlı olmadığı bulundu (Çizelge 3.10).

(Lia-SBL)

Mini implant grubunda T1, T2 ve T3 dönemleri bakımından yapılan karşılaştırmada, T1-T2 dönemindeki 1,6 mm'lik artışın istatistik olarak anlamlı olduğu (Çizelge 3.3); T2-T3 ve T1-T3 dönemlerindeki sırasıyla 0,4 mm ve 2,0 mm'lik artışın istatistik olarak anlamlı olmadığı bulundu (Çizelge 3.4, 5).

Face-mask grubunda görülen (Lia-SBL) parametresindeki 2,6 mm'lik artışın istatistik olarak anlamlı olduğu (Çizelge 3.6); Kontrol grubunda ise 1,3 mm'lik artışın istatistik olarak anlamlı olmadığı bulundu (Çizelge 3.7).

(Lia-SBL) parametresindeki değişikliğin Mini implant grubu Face-mask grubu/Kontrol grubu ile ve Face-mask grubu/Kontrol grubu ile karşılaştırıldığında istatistik olarak anlamlı olmadığı bulundu (Çizelge 3.8-10).

(Lia-Tvert.)

Mini implant grubunda T1, T2 ve T3 dönemleri bakımından yapılan karşılaştırmada, T1-T2; T2-T3 ve T1-T3 dönemlerindeki sırasıyla 0,3 mm, 0,3 mm ve 0,6 mm'lik artışın istatistik olarak anlamlı olmadığı bulundu (Çizelge 3.3-5).

Face-mask grubunda görülen (Lia-Tvert.) parametresindeki 1,5 mm'lik azalma ile Kontrol grubundaki 3,1 mm'lik artışın istatistik olarak anlamlı olmadığı bulundu (Çizelge 3.6, 7).

(Lia-Tvert.) parametresindeki değişikliğin Mini implant grubu Face-mask grubu/Kontrol grubu ile ve Face-mask grubu/Kontrol grubu ile karşılaştırıldığında istatistik olarak anlamlı olmadığı bulundu (Çizelge 3.8-10).

(U1-SBL)

Mini implant grubunda T1, T2 ve T3 dönemleri bakımından yapılan karşılaştırmada, T1-T2 dönemindeki 0,6 mm'lik artışın istatistik olarak anlamlı olmadığı (Çizelge 3.3); T2-T3 ve T1-T3 dönemlerindeki sırasıyla 2,6 mm ve 3,2 mm'lik artışın istatistik olarak anlamlı olduğu bulundu (Çizelge 3.3-5).

Face-mask grubunda görülen (U1-SBL) parametresindeki 2,5 mm'lik artışın istatistik olarak anlamlı olduğu (Çizelge 3.6); Kontrol grubunda ise 2,0 mm'lik artışın istatistik olarak anlamlı olmadığı bulundu (Çizelge 3.7).

(U1-SBL) parametresindeki değişikliğin Mini implant grubu Face-mask grubu/Kontrol grubu ile ve Face-mask grubu/Kontrol grubu ile karşılaştırıldığında istatistik olarak anlamlı olmadığı bulundu (Çizelge 3.8-10).

(U1-Tvert.)

Mini implant grubunda T1, T2 ve T3 dönemleri bakımından yapılan karşılaştırmada, T1-T2; T2-T3 ve T1-T3 dönemlerinde sırasıyla 1,7 mm, 3,7 mm ve 5,4 mm'lik artışın istatistik olarak anlamlı olduğu bulundu (Çizelge 3.3-5).

Face-mask grubunda görülen (U1-Tvert.) parametresindeki 5,4 mm'lik artışın istatistik olarak anlamlı olduğu (Çizelge 3.6); Kontrol grubunda ise 2,5 mm'lik artışın istatistik olarak anlamlı olmadığı bulundu (Çizelge 3.7).

(U1-Tvert.) parametresindeki değişikliğin Mini implant grubu Face-mask grubu/Kontrol grubu ile ve Face-mask grubu/Kontrol grubu ile karşılaştırıldığında istatistik olarak anlamlı olmadığı bulundu (Çizelge 3.8-10).

(U1a-SBL)

Mini implant grubunda T1, T2 ve T3 dönemleri bakımından yapılan karşılaştırmada, T1-T2 dönemindeki 0,5 mm'lik artışın istatistik olarak anlamlı olmadığı (Çizelge 3.3); T2-T3 ve T1-T3 dönemlerindeki sırasıyla 2,3 mm ve 2,8 mm'lik artışın istatistik olarak anlamlı olduğu bulundu (Çizelge 3.5).

Face-mask grubunda görülen (U1a-SBL) parametresindeki 2,1 mm; Kontrol grubunda da 2,2 mm'lik artışın istatistik olarak anlamlı olmadığı bulundu (Çizelge 3.7).

(U1a-SBL) parametresindeki değişikliğin Mini implant grubun Face-mask grubu/Kontrol grubu ile ve Face-mask grubu/Kontrol grubu ile karşılaştırıldığında istatistik olarak anlamlı olmadığı bulundu (Çizelge 3.8-10).

(U1a-Tvert.)

Mini implant grubunda T1, T2 ve T3 dönemleri bakımından yapılan karşılaştırmada, T1-T2; T2-T3 ve T1-T3 dönemlerindeki sırasıyla 1,8 mm, 2,7 mm ve 4,5 mm'lik artışın istatistik olarak anlamlı olduğu bulundu (Çizelge 3.3-5).

Face-mask grubunda görülen (U1a-Tvert.) parametresindeki 2,4 mm'lik artışın istatistik olarak anlamlı olduğu (Çizelge 3.6); Kontrol grubunda ise 2,4 mm'lik artışın istatistik olarak anlamlı olmadığı bulundu (Çizelge 3.7).

(U1a-Tvert.) parametresindeki değişikliğin Mini implant grubu Face-mask grubu/Kontrol grubu ile ve Face-mask grubu/Kontrol grubu ile karşılaştırıldığında istatistik olarak anlamlı olmadığı bulundu (Çizelge 3.8-10).

(L1-SBL)

Mini implant grubunda T1, T2 ve T3 dönemleri bakımından yapılan karşılaştırmada, T1-T2; T2-T3 ve T1-T3 dönemlerindeki sırasıyla 1,7 mm, 3,1 mm ve 4,8 mm'lik artışın istatistik olarak anlamlı olduğu bulundu (Çizelge 3.3-5).

Face-mask grubunda görülen (L1-SBL) parametresindeki 3,7 mm'lik artışın istatistik olarak anlamlı olduğu (Çizelge 3.6); Kontrol grubunda ise 1,9 mm'lik artışın istatistik olarak anlamlı olmadığı bulundu (Çizelge 3.7).

(L1-SBL) parametresindeki değişikliğin Mini implant grubu Face-mask grubu/Kontrol grubu ile ve Face-mask grubu/Kontrol grubu ile karşılaştırıldığında istatistik olarak anlamlı olmadığı bulundu (Çizelge 3.8-10).

(L1-Tvert.)

Mini implant grubunda T1, T2 ve T3 dönemleri bakımından yapılan karşılaştırmada, T1-T2 döneminde görülen 0,2 mm'lik artışın istatistik olarak anlamlı olmadığı (Çizelge 3.3); T2-T3 dönemindeki 0,2 mm'lik azalmanın istatistik olarak anlamlı olmadığı (Çizelge 3.4) ve T1-T3 dönemleri arasında değişim olmadığı bulundu (Çizelge 3.5).

Face-mask grubunda görülen (L1-Tvert.) parametresindeki 0,4 mm'lik azalma ile Kontrol grubundaki 2,3 mm'lik artışın istatistik olarak anlamlı olmadığı bulundu (Çizelge 3.6, 7).

(L1-Tvert.) parametresindeki değişikliğin Mini implant grubu Face-mask grubu/Kontrol grubu ile ve Face-mask grubu/Kontrol grubu ile karşılaştırıldığında istatistik olarak anlamlı olmadığı bulundu (Çizelge 3.8-10).

(L1a-SBL)

Mini implant grubunda T1, T2 ve T3 dönemleri bakımından yapılan karşılaştırmada, T1-T2; T2-T3 ve T1-T3 dönemlerindeki sırasıyla 2,0 mm, 2,5 mm ve 4,5 mm'lik artışın istatistik olarak anlamlı olduğu bulundu (Çizelge 3.3-5).

Face-mask grubunda görülen (L1a-SBL) parametresindeki 3,0 mm, Kontrol grubunda ise 1,8 mm'lik artışın istatistik olarak anlamlı olmadığı bulundu (Çizelge 3.6, 7).

(L1a-SBL) parametresindeki değişikliğin Mini implant grubu Face-mask grubu/Kontrol grubu ile ve Face-mask grubu/Kontrol grubu ile karşılaştırıldığında istatistik olarak anlamlı olmadığı bulundu (Çizelge 3.8-10).

(L1a-Tvert.)

Mini implant grubunda T1, T2 ve T3 dönemleri bakımından yapılan karşılaştırmada, T1-T2 dönemindeki 0,5 mm'lik artışın istatistik olarak anlamlı olmadığı (Çizelge 3.3); T2-T3 ve T1-T3 dönemlerindeki sırasıyla 0,7 mm ve 0,2 mm'lik azalmanın istatistik olarak anlamlı olmadığı bulundu (Çizelge 3.3-5).

Face-mask grubunda görülen (L1a-Tvert.) parametresindeki 2,1 mm'lik artış ile Kontrol grubundaki 1,2 mm'lik artışın istatistik olarak anlamlı olmadığı bulundu (Çizelge 3.6, 7).

(L1a-Tvert.) parametresindeki değişikliğin Mini implant grubu Face-mask grubu/Kontrol grubu ile ve Face-mask grubu/Kontrol grubu ile karşılaştırıldığında istatistik olarak anlamlı olmadığı bulundu (Çizelge 3.8-10).

3.8. Maksiller ve Mandibular Dental İlişkiyi Değerlendiren Açısal Ölçüm Bulguları

(Ui/SBL)

Mini implant grubunda T1, T2 ve T3 dönemleri bakımından yapılan karşılaştırmada, T1-T2 dönemindeki $1,0^\circ$ 'lik artışın istatistik olarak anlamlı olmadığı (Çizelge 3.3); T2-T3 ve T1-T3 dönemlerindeki sırasıyla $5,6^\circ$ ve $6,6^\circ$ 'lik artışın istatistik olarak anlamlı olduğu bulundu (Çizelge 3.4, 5).

Face-mask grubunda görülen (Ui/SBL) açısındaki $5,3^\circ$ ve Kontrol grubundaki $2,3^\circ$ 'lik artışın istatistik olarak anlamlı olmadığı bulundu (Çizelge 3.6, 7).

(Ui/SBL) açısındaki değişikliğin Mini implant grubu Face-mask grubu/Kontrol grubu ile ve Face-mask grubu/Kontrol grubu ile karşılaştırıldığında istatistik olarak anlamlı olmadığı bulundu (Çizelge 3.8-10).

(U1/SBL)

Mini implant grubunda T1, T2 ve T3 dönemleri bakımından yapılan karşılaştırmada, T1-T2 döneminde değişim olmadığı (Çizelge 3.3); T2-T3 ve T1-T3 dönemlerinin her ikisinde de $2,8^\circ$ 'lik artışın istatistik olarak anlamlı olmadığı bulundu (Çizelge 3.4, 5).

Face-mask grubunda görülen (U1/SBL) açısındaki $7,8^\circ$ 'lik artışın istatistik olarak anlamlı olduğu (Çizelge 3.6); Kontrol grubunda ise U1/SBL açısındaki $0,4^\circ$ 'lik azalmanın istatistik olarak anlamlı olmadığı bulundu (Çizelge 3.7).

(U1/SBL) açısındaki değişikliğin Mini implant grubunun Face-mask grubu ile karşılaştırmasında istatistik olarak önemli olduğu bulunurken (Çizelge 3.8), Mini implant grubu/Kontrol grubu ve Face-mask grubu/Kontrol grubu karşılaştırmasında istatistik olarak önemli olmadığı bulundu (Çizelge 3.9, 10).

(Li/SBL)

Mini implant grubunda T1, T2 ve T3 dönemleri bakımından yapılan karşılaştırmada, T1-T2; T2-T3 ve T1-T3 dönemlerinde sırasıyla 1,0°, 1,4° ve 2,4°'lik azalmanın istatistik olarak anlamlı olmadığı bulundu (Çizelge 3.3-5).

Face-mask grubunda görülen (Li/SBL) açısındaki 2,1° ve Kontrol grubundaki 0,4°'lik artışın istatistik olarak anlamlı olmadığı bulundu (Çizelge 3.6, 7).

(Li/SBL) açısında görülen değişikliğin Mini implant grubunda Face-mask grubu ile karşılaştırıldığında istatistik olarak anlamlı olduğu (Çizelge 3.8), Mini implant grubu/Kontrol grubu ve Face-mask grubu/Kontrol grubu karşılaştırmasında istatistik olarak anlamlı olmadığı bulundu (Çizelge 3.9, 10).

(L1/SBL)

Mini implant grubunda T1, T2 ve T3 dönemleri bakımından yapılan karşılaştırmada, T1-T2 dönemindeki 0,7°'lik artışın istatistik olarak anlamlı olmadığı (Çizelge 3.3); T2-T3 ve T1-T3 dönemlerinde sırasıyla 1,7° ve 1,0°'lik azalmanın istatistik olarak anlamlı olmadığı bulundu (Çizelge 3.4, 5).

Face-mask grubunda görülen (L1/SBL) açısındaki 3,9°'lik azalmanın istatistik olarak anlamlı olduğu (Çizelge 3.6); Kontrol grubunda ise 3,0°'lik azalmanın istatistik olarak anlamlı olmadığı bulundu (Çizelge 3.7).

(L1/SBL) açısında görülen değişikliğin Mini implant grubu Face-mask grubu/Kontrol grubu ile ve Face-mask grubu/Kontrol grubu ile karşılaştırıldığında istatistik olarak anlamlı olmadığı bulundu (Çizelge 3.8-10).

(Overjet)

Mini implant grubunda T1, T2 ve T3 dönemleri bakımından yapılan karşılaştırmada, T1-T2; T2-T3 ve T1-T3 dönemlerinde sırasıyla 1,1 mm, 3,1 mm ve 4,2 mm'lik artışın istatistik olarak anlamlı olduğu bulundu (Çizelge 3.3-5).

Face-mask grubunda görülen Overjetteki 5,8 mm'lik artışın istatistik olarak anlamlı olduğu (Çizelge 3.6); Kontrol grubunda ise 0,4 mm'lik azalmanın istatistik olarak anlamlı olmadığı bulundu (Çizelge 3.7).

Overjetten görülen değişikliğin Mini implant grubunun Face-mask grubu ile karşılaştırmasında istatistik olarak anlamlı olmadığı (Çizelge 3.8); Mini implant grubu/Kontrol grubu ve Face-mask grubu/Kontrol grubu karşılaştırmasında istatistik olarak anlamlı olduğu bulundu (Çizelge 3.9, 10).

(Overbite)

Mini implant grubunda T1, T2 ve T3 dönemleri bakımından yapılan karşılaştırmada, T1-T2; T2-T3 ve T1-T3 dönemlerinde sırasıyla 0,9 mm, 1,1 mm ve 2,0 mm'lik azalmanın istatistik olarak anlamlı olduğu bulundu (Çizelge 3.3-5).

Face-mask grubunda görülen Overbitedeki 2,0 mm'lik azalma ile Kontrol grubundaki 0,2 mm'lik artışın istatistik olarak anlamlı olmadığı bulundu (Çizelge 3.6, 7).

Overbitede görülen değişikliğin Mini implant grubu Face-mask grubu ile karşılaştırıldığında istatistik olarak anlamlı olmadığı (Çizelge 3.8); Kontrol grubu ile karşılaştırıldığında ise istatistik olarak anlamlı olduğu (Çizelge 3.9); Face-mask grubu/Kontrol grubu karşılaştırmasında ise istatistik olarak anlamlı olmadığı bulundu (Çizelge 3.10).

(Wits Değeri)

Mini implant grubunda T1, T2 ve T3 dönemleri bakımından yapılan karşılaştırmada, T1-T2; T2-T3 ve T1-T3 dönemleri arasındaki sırasıyla 1,1 mm, 5,7 mm ve 6,8 mm'lik artışın istatistik olarak anlamlı olduğu bulundu (Çizelge 3.3-5).

Face-mask grubunda Wits değerindeki 4,6 mm'lik artışın istatistik olarak anlamlı olduğu (Çizelge 3.6); Kontrol grubunda ise 2,6 mm'lik azalmanın istatistik olarak anlamlı olmadığı bulundu (Çizelge 3.7).

Wits değerindeki değişikliğin Mini implant grubunun Face-mask grubu ile karşılaştırmasında istatistik olarak anlamlı olmadığı (Çizelge 3.8); Mini implant grubu/Kontrol grubu ve Face-mask grubu/Kontrol grubu karşılaştırmasında istatistik olarak anlamlı olduğu bulundu (Çizelge 3.9, 10).

3.9. Sagittal Yönde Yumuşak Dokuyu Değerlendiren Lineer Ölçüm Bulguları

(Prn-Tvert.)

Mini implant grubunda T1, T2 ve T3 dönemleri bakımından yapılan karşılaştırmada, T1-T2; T2-T3 ve T1-T3 dönemleri arasındaki sırasıyla 1,5 mm, 2,8 mm ve 4,3 mm'lik artışın istatistik olarak anlamlı olduğu bulundu (Çizelge 3.3-5).

Face-mask grubunda görülen (Prn-Tvert.) parametresindeki 2,6 mm'lik artışın istatistik olarak anlamlı olduğu (Çizelge 3.6); Kontrol grubunda ise 2,7 mm'lik artışın istatistik olarak anlamlı olmadığı bulundu (Çizelge 3.7).

(Prn-Tvert.) parametresinde görülen değişikliğin Mini implant grubu Face-mask grubu ile karşılaştırıldığında istatistik olarak anlamlı olduğu (Çizelge 3.8), Kontrol grubu ile karşılaştırıldığında ise istatistik olarak anlamlı olmadığı (Çizelge 3.9); yine

Face-mask grubunun Kontrol grubu ile karşılaştırmasında da istatistik olarak anlamlı olmadığı bulundu (Çizelge 3.10).

(UL-Tvert.)

Mini implant grubunda T1, T2 ve T3 dönemleri bakımından yapılan karşılaştırmada, T1-T2; T2-T3 ve T1-T3 dönemleri arasındaki sırasıyla 1,8 mm, 2,5 mm ve 4,3 mm'lik artışın istatistik olarak anlamlı olduğu bulundu (Çizelge 3.3-5).

Face-mask grubunda görülen (UL-Tvert.) parametresindeki 2,6 mm'lik artış ile Kontrol grubundaki 0,4 mm'lik artışın istatistik olarak anlamlı olmadığı bulundu (Çizelge 3.6, 7).

(UL-Tvert.) parametresinde görülen değişikliğin Mini implant grubu Face-mask grubu ile karşılaştırıldığında istatistik olarak anlamlı olmadığı (Çizelge 3.8), Kontrol grubu ile karşılaştırıldığında ise istatistik olarak anlamlı olduğu (Çizelge 3.9); Face-mask grubunun Kontrol grubu ile karşılaştırmasında da istatistik olarak anlamlı olmadığı bulundu (Çizelge 3.10).

(LL-Tvert.)

Mini implant grubunda T1, T2 ve T3 dönemleri bakımından yapılan karşılaştırmada, T1-T2; T2-T3 ve T1-T3 dönemleri arasındaki sırasıyla 0,5 mm, 0,9 mm ve 1,4 mm'lik artışın istatistik olarak anlamlı olmadığı bulundu (Çizelge 3.3-5).

Face-mask grubunda görülen (LL-Tvert.) parametresindeki 0,8 mm'lik azalma ile Kontrol grubundaki 3,0 mm'lik artışın istatistik olarak anlamlı olmadığı bulundu (Çizelge 3.6, 7).

(LL-Tvert.) parametresinde görülen değişikliğin Mini implant grubu Face-mask grubu/Kontrol grubu ile ve Face-mask grubu/Kontrol grubu ile karşılaştırıldığında istatistik olarak anlamlı olmadığı bulundu (Çizelge 3.8-10).

(Pog'-Tvert.)

Mini implant grubunda T1, T2 ve T3 dönemleri bakımından yapılan karşılaştırmada, T1-T2; T2-T3 ve T1-T3 dönemleri arasındaki sırasıyla 0,4 mm, 0,4 mm ve 0,8 mm'lik artışın istatistik olarak anlamlı olmadığı bulundu (Çizelge 3.3-5).

Face-mask grubunda görülen (Pog'-Tvert.) parametresindeki 1,8 mm'lik azalma ile Kontrol grubundaki 4,0 mm'lik artışın istatistik olarak anlamlı olmadığı bulundu (Çizelge 3.6, 7).

(Pog'-Tvert.) parametresinde görülen değişikliğin Mini implant grubu Face-mask grubu/Kontrol grubu ile ve Face-mask grubu/Kontrol grubu ile karşılaştırıldığında istatistik olarak anlamlı olmadığı bulundu (Çizelge 3.8-10).

3.10. Maksiller ve Mandibular Yumuşak Dokuyu Değerlendiren Açısal Ölçüm Bulguları

(Nazo-Labial Açığı)

Mini implant grubunda T1, T2 ve T3 dönemleri bakımından yapılan karşılaştırmada, T1-T2 dönemi arasında görülen 2,0°'lik artış ile T2-T3 dönemi arasındaki 0,4°'lik azalma ve T1-T3 dönemi arasında görülen 1,6°'lik artışın istatistik olarak anlamlı olmadığı bulundu (Çizelge 3.3-5).

Face-mask grubunda görülen Nazo-Labial Açıda 2,0°'lik azalma ile Kontrol grubundaki 3,9°'lik azalmanın istatistik olarak anlamlı olmadığı bulundu (Çizelge 3.6, 7).

Nazo-labial Açıda görülen değişikliğin Mini implant grubu Face-mask grubu/Kontrol grubu ile ve Face-mask grubu/Kontrol grubu ile karşılaştırıldığında istatistik olarak anlamlı olmadığı bulundu (Çizelge 3.8-10).

(Mento-Labial Açı)

Mini implant grubunda T1, T2 ve T3 dönemleri bakımından yapılan karşılaştırmada, T1-T2 döneminde görülen 2,6°'lik artış ile T2-T3 dönemindeki 0,1°'lik azalma ve T1-T3 dönemindeki 2,5°'lik artışın istatistik olarak anlamlı olmadığı bulundu (Çizelge 3.3-5).

Face-mask grubunda görülen Mento-Labial Açıda 2,5° ve Kontrol grubundaki 4,7°'lik azalmanın istatistik olarak anlamlı olmadığı bulundu (Çizelge 3.6, 7).

Mento-Labial Açıda görülen değişikliğin Mini implant grubu Face-mask grubu/Kontrol grubu ile ve Face-mask grubu/Kontrol grubu ile karşılaştırıldığında istatistik olarak anlamlı olmadığı bulundu (Çizelge 3.8-10).

Çizelge 3.11. Mini implant grubunda T1-T2 dönemindeki Postero-Anterior yönde Kranio-Fasiyal yapıda oluşan değişiklikler ($p<0,05$).

Ölçümler	T1			T2			Wilcoxon işaret testi	
	Min.	Max.	Ortalama	Min.	Max.	Ortalama	z	P
İskeletsel Ölçümler								
Euryon Genişliği	149	172	159,7	149	172	160,0	-1,54	0,124
Latero-orbitale Genişliği	88	98	92,7	88	103	93,0	-1,10	0,272
Medio-orbitale Genişliği	22	27	24,2	21	27	24,5	-0,78	0,433
Bi-zigomatik Genişlik	120	142	129,8	121	144	130,6	-1,91	0,056
Zigomatiko-mandibular Genişlik	98	119	109,9	101	123	111,6	-3,04	0,002*
Maksillo-mandibular Genişlik	76	94	87,4	82	97	90,1	-2,73	0,006*
Maksiller Genişlik	58	70	64,2	59	74	66,4	-2,92	0,004*
Latero-nazal Genişlik	29	39	33,9	31	43	35,3	-3,04	0,002*
Kondiler Genişlik	104	127	112,5	105	126	113,2	-0,91	0,363
Bi-gonial Genişlik	89	113	99,3	91	114	100,1	-2,61	0,324
Ante-gonial Genişlik	81	99	88,6	83	99	89,4	-2,17	0,307
Dental Ölçümler								
Maksiller Kesici Kök Arası Genişlik	5	8	7,0	6	12	8,1	-2,48	0,013
Maksiller Kesici Mezial Arası Genişlik	0	4	1,0	1	5	1,2	-2,04	0,041
Maksiller 1. Molarlar Arası Genişlik	51	71	61,7	54	76	65,5	-3,30	0,001*
Mandibular 1. Molarlar Arası Genişlik	52	71	60,9	57	73	62,6	-2,86	0,004*
Sağ Maksiller Keser Açısı	-180	180	100,8	-180	180	37,1	-0,22	0,826
Sol Maksiller Keser Açısı	-179	180	-47,4	-179	180	2,1	-0,22	0,826

Çizelge 3.12. Mini implant grubunda T2-T3 dönemindeki Postero-Anterior yönde Kranio-Fasiyal yapıda oluşan değişiklikler ($p<0,05$).

Ölçümler	T2			T3			Wilcoxon işaret testi	
	Min.	Max.	Ortalama	Min.	Max.	Ortalama	z	P
İskeletsel Ölçümler								
Euryon Genişliği	149	172	160,0	150	173	160,4	-1,48	0,140
Latero-orbitale Genişliği	88	103	93,0	88	98	93,1	-0,16	0,875
Medio-orbitale Genişliği	21	27	24,5	22	27	24,6	-0,57	0,572
Bi-zigomatik Genişlik	121	144	130,6	123	142	131,2	-1,60	0,109
Zigomatiko-mandibular Genişlik	101	123	111,6	104	125	112,5	-1,71	0,087
Maksillo-mandibular Genişlik	82	97	90,1	82	99	90,3	-0,53	0,594
Maksiller Genişlik	59	74	66,4	61	72	66,8	-1,60	0,109
Latero-nazal Genişlik	31	43	35,3	32	42	35,1	-0,16	0,875
Kondiler Genişlik	105	126	113,2	103	127	114,1	-1,73	0,084
Bi-gonial Genişlik	91	114	100,1	90	114	100,5	-2,67	0,364
Ante-gonial Genişlik	83	99	89,4	84	100	90,1	-1,13	0,258
Dental Ölçümler								
Maksiller Kesici Kök Arası Genişlik	6	12	8,1	5	10	7,3	-2,12	0,034*
Maksiller Kesici Mezial Arası Genişlik	1	5	1,2	0	5	1,0	-1,60	0,110
Maksiller 1. Molarlar Arası Genişlik	54	76	65,5	60	73	65,9	-0,53	0,594
Mandibular 1. Molarlar Arası Genişlik	57	73	62,6	56	70	63,4	-1,16	0,245
Sağ Maksiller Keser Açısı	-180	180	37,1	-178	180	75,4	-1,35	0,177
Sol Maksiller Keser Açısı	-179	180	2,1	-180	179	-23,3	-0,28	0,778

Çizelge 3.13. Mini implant grubunda T1-T3 dönemindeki Postero-Anterior yönde Kranio-Fasiyal yapıda oluşan değişiklikler ($p<0,05$).

Ölçümler	T1			T3			Wilcoxon işaret testi	
	Min.	Max.	Ortalama	Min.	Max.	Ortalama	z	P
İskeletsel Ölçümler								
Euryon Genişliği	149	172	159,7	150	173	160,4	-1,73	0,084
Latero-orbitale Genişliği	88	98	92,7	88	98	93,1	-0,97	0,331
Medio-orbitale Genişliği	22	27	24,2	22	27	24,6	-1,92	0,055
Bi-zigomatik Genişlik	120	142	129,8	123	142	131,2	-2,23	0,026*
Zigomatiko-mandibular Genişlik	98	119	109,9	104	125	112,5	-2,73	0,006*
Maksillo-mandibular Genişlik	76	94	87,4	82	99	90,3	-2,42	0,016*
Maksiller Genişlik	58	70	64,2	61	72	66,8	-2,98	0,003*
Latero-nazal Genişlik	29	39	33,9	32	42	35,1	-2,98	0,003*
Kondiler Genişlik	104	127	112,5	103	127	114,1	-1,73	0,084
Bi-gonial Genişlik	89	113	99,3	90	114	100,5	-2,92	0,362
Ante-gonial Genişlik	81	99	88,6	84	100	90,1	-2,86	0,374
Dental Ölçümler								
Maksiller Kesici Kök Arası Genişlik	5	8	7,0	5	10	7,3	-1,29	0,196
Maksiller Kesici Mezial Arası Genişlik	0	4	1,0	0	5	1,0	0,00	1,000
Maksiller 1. Molarlar Arası Genişlik	51	71	61,7	60	73	65,9	-3,30	0,001*
Mandibular 1. Molarlar Arası Genişlik	52	71	60,9	56	70	63,4	-3,23	0,001*
Sağ Maksiller Keser Açısı	-180	180	100,8	-178	180	75,4	-0,35	0,730
Sol Maksiller Keser Açısı	-179	180	-47,4	-180	179	-23,3	-0,53	0,594

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

(Euryon Genişliği)

Mini implant grubunda T1, T2 ve T3 dönemleri bakımından yapılan karşılaştırmada, T1-T2; T2-T3 ve T1-T3 dönemlerinde sırasıyla 0,3 mm, 0,4 mm ve 0,7 mm’lik artışın istatistik olarak anlamlı olmadığı bulundu (Çizelge 3.11-13).

(Latero-Orbitale Genişliği)

Mini implant grubunda T1, T2 ve T3 dönemleri bakımından yapılan karşılaştırmada, T1-T2; T2-T3 ve T1-T3 dönemlerinde sırasıyla 0,3 mm, 0,1 mm ve 0,4 mm’lik artışın istatistik olarak anlamlı olmadığı bulundu (Çizelge 3.11-13).

(Medio-Orbitale Genişliği)

Mini implant grubunda T1, T2 ve T3 dönemleri bakımından yapılan karşılaştırmada, T1-T2; T2-T3 ve T1-T3 dönemlerinde sırasıyla 0,3 mm, 0,1 mm ve 0,4 mm’lik artışın istatistik olarak anlamlı olmadığı bulundu (Çizelge 3.11-13).

(Bi-Zigomatik Genişlik)

Mini implant grubunda T1, T2 ve T3 dönemleri bakımından yapılan karşılaştırmada, T1-T2 ve T2-T3 dönemlerinde sırasıyla 0,8 mm ve 0,6 mm’lik artışın istatistik olarak anlamlı olmadığı (Çizelge 3.11-12); T1-T3 dönemindeki 1,4 mm’lik artışın istatistik olarak anlamlı olduğu bulundu (Çizelge 3.13).

(Zigomatiko-Mandibular Genişlik)

Mini implant grubunda T1, T2 ve T3 dönemleri bakımından yapılan karşılaştırmada, T1-T2 dönemindeki 1,7 mm'lik artışın istatistik olarak anlamlı olduğu (Çizelge 3.11); T2-T3 dönemindeki 0,9 mm'lik artışın istatistik olarak anlamlı olmadığı (Çizelge 3.12) ve T1-T3 dönemindeki 2,6 mm'lik artışın istatistik olarak anlamlı olduğu bulundu (Çizelge 3.13).

(Maksillo-Mandibular Genişlik)

Mini implant grubunda T1, T2 ve T3 dönemleri bakımından yapılan karşılaştırmada, T1-T2 dönemindeki 2,7 mm'lik artışın istatistik olarak anlamlı olduğu (Çizelge 3.11); T2-T3 dönemindeki 0,2 mm'lik artışın istatistik olarak anlamlı olmadığı (Çizelge 3.12); T1-T3 dönemindeki 2,9 mm'lik artışın istatistik olarak anlamlı olduğu bulundu (Çizelge 3.13).

(Maksiller Genişlik)

Mini implant grubunda T1, T2 ve T3 dönemleri bakımından yapılan karşılaştırmada, T1-T2 dönemindeki 2,2 mm'lik artışın istatistik olarak anlamlı olduğu (Çizelge 3.11); T2-T3 dönemindeki 0,4 mm'lik artışın istatistik olarak anlamlı olmadığı (Çizelge 3.12) ve T1-T3 dönemindeki 2,6 mm'lik artışın istatistik olarak anlamlı olduğu bulundu (Çizelge 3.13).

(Latero-Nazal Genişlik)

Mini implant grubunda T1, T2 ve T3 dönemleri bakımından yapılan karşılaştırmada, T1-T2 dönemindeki 1,4 mm'lik artışın istatistik olarak anlamlı olduğu (Çizelge 3.11); T2-T3 dönemindeki 0,2 mm'lik azalmanın istatistik olarak anlamlı olmadığı (Çizelge 3.12) ve T1-T3 dönemindeki 1,2 mm'lik artışın istatistik olarak anlamlı olduğu bulundu (Çizelge 3.13).

(Kondiler Genişlik)

Mini implant grubunda T1, T2 ve T3 dönemleri bakımından yapılan karşılaştırmada, T1-T2; T2-T3 ve T1-T3 dönemlerindeki sırasıyla 0,7 mm, 0,9 mm ve 1,6 mm'lik artışın istatistik olarak anlamlı olmadığı bulundu (Çizelge 3.11-13).

(Bi-Gonial Genişlik)

Mini implant grubunda T1, T2 ve T3 dönemleri bakımından yapılan karşılaştırmada, T1-T2; T2-T3 ve T1-T3 dönemlerindeki sırasıyla 0,8 mm, 0,4 mm ve 1,2 mm'lik artışın istatistik olarak anlamlı olmadığı bulundu (Çizelge 3.11-13).

(Ante-Gonial Genişlik)

Mini implant grubunda T1, T2 ve T3 dönemleri bakımından yapılan karşılaştırmada, T1-T2; T2-T3 ve T1-T3 dönemlerindeki sırasıyla 0,8 mm, 0,7 mm ve 1,5 mm'lik artışın istatistik olarak anlamlı olmadığı bulundu (Çizelge 3.11-13).

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

(Maksiller Kesici Kökler Arası Genişlik)

Mini implant grubunda T1, T2 ve T3 dönemleri bakımından yapılan karşılaştırmada, T1-T2 dönemindeki 1,1 mm'lik artışın istatistik olarak anlamlı olmadığı (Çizelge 3.11); T2-T3 dönemindeki 0,8 mm'lik azalmanın istatistik olarak anlamlı olduğu (Çizelge 3.12); T1-T3 dönemindeki 0,3 mm'lik artışın istatistik olarak anlamlı olmadığı bulundu (Çizelge 3.13).

(Maksiller Kesici Mesial Yüzeyler arası Genişlik)

Mini implant grubunda T1, T2 ve T3 dönemleri bakımından yapılan karşılaştırmada, T1-T2 dönemindeki 0,2 mm'lik artış ile T2-T3 dönemindeki 0,2 mm'lik azalmanın istatistik olarak anlamlı olmadığı (Çizelge 3.11, 12) ve T1-T3 döneminde ise herhangi bir değişim olmadığı bulundu (Çizelge 3.13).

(Maksiller Birinci Molarlar arası Genişlik)

Mini implant grubunda T1, T2 ve T3 dönemleri bakımından yapılan karşılaştırmada, T1-T2 döneminde 3,8 mm'lik artışın istatistik olarak anlamlı olduğu (Çizelge 3.11); T2-T3 döneminde 0,4 mm'lik artışın istatistik olarak anlamlı olmadığı (Çizelge 3.12) ve T1-T3 dönemindeki 4,2 mm'lik artışın istatistik olarak anlamlı olduğu bulundu (Çizelge 3.13).

(Mandibular Birinci Molarlar arası Genişlik)

Mini implant grubunda T1, T2 ve T3 dönemleri bakımından yapılan karşılaştırmada, T1-T2 döneminde 1,7 mm'lik artışın istatistik olarak anlamlı olduğu (Çizelge 3.11); T2-T3 döneminde 0,8 mm'lik artışın istatistik olarak anlamlı olmadığı (Çizelge 3.12) ve T1-T3 döneminde 2,5 mm'lik artışın istatistik olarak anlamlı olduğu bulundu (Çizelge 3.13).

3.13. Postero-Anterior Filmde Değerlendirilen Açısal Dişsel Ölçüm Bulguları

(Sağ Maksiller İnsizal Açısı)

Mini implant grubunda T1, T2 ve T3 dönemleri bakımından yapılan karşılaştırmada, T1-T2 döneminde 63,7°'lik azalmanın; T2-T3 döneminde 38,3°'lik artışın ve T1-T3

dönemindeki 25,4°'lik azalmanın istatistik olarak anlamlı olmadığı bulundu (Çizelge 3.11-13).

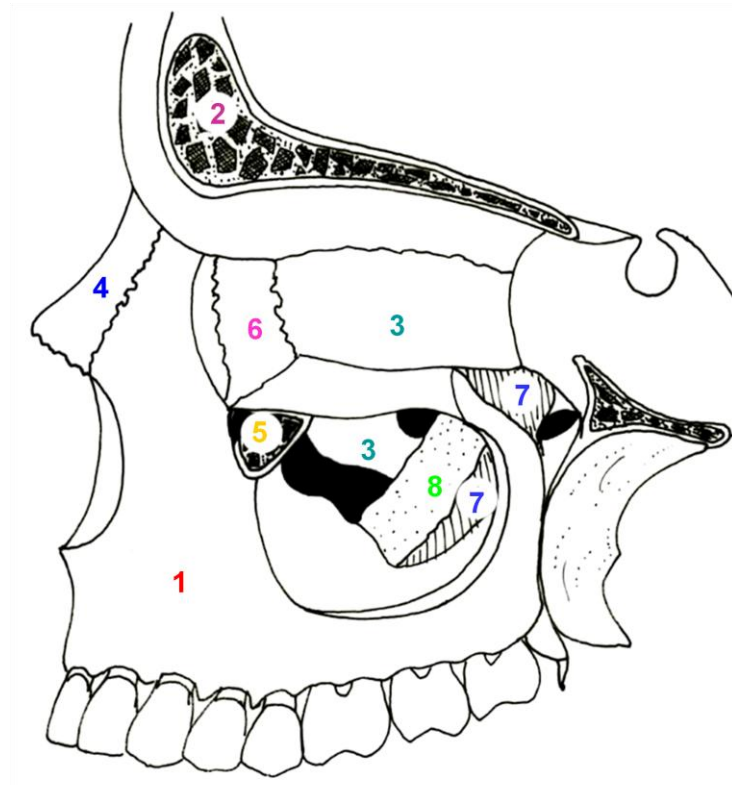
(Sol Maksiller İnsizal Açı)

Mini implant grubunda T1, T2 ve T3 dönemleri bakımından yapılan karşılaştırmada, T1-T2 dönemde 49,5°'lik artışın; T2-T3 döneminde 25,4°'lik azalmanın ve T1-T3 dönemindeki 24,1°'lik artışın istatistik olarak anlamlı olmadığı bulundu (Çizelge 3.11-13).

4. TARTIŞMA

Türk toplumunda diğer maloklüzyonlara göre daha az rastlanan Sınıf III maloklüzyonlar (Başçiftçi ve ark., 2002; Sarı ve ark., 2003; Sayın ve Türkkahraman, 2004), estetik, fonksiyon ve fonasyon bakımından ortodontik olarak tedavi edilmesi gereken ağır anomaliler arasında yer alır. Ortodontik tedavi başarısını etkileyen faktörler iskeletsel büyüme dönemi, tedavi zamanlaması, nedene yönelik en uygun tedavi yönteminin seçilmesi şeklinde sıralanabilir. Sınıf III maloklüzyonlar, maksilla, mandibula veya hem maksilla hem de mandibula kaynaklı olabilir. Sefalometrinin Broadbent tarafından ortodontiye kazandırılmasını takiben, Sınıf III maloklüzyonun etiyojisi netlik kazanmış; bu anomalinin oluşmasında mandibular prognati kadar maksiller retrognatinin de payı olduğu ortaya çıkmıştır (Dietrich, 1970; Ellis ve Mc Namara, 1984; Williams ve Andersen, 1986). Literatürde erken ve geç dönemde yapılan ortodontik tedavinin kraniyo-fasiyal yapılar üzerindeki etkisi ile ilgili birçok farklı görüş olmakla birlikte, genelde hem fikir olunan görüş; Sınıf III maloklüzyonlara kaynağı ne olursa olsun erken dönemde müdahale edilmesi gerektiği yönündedir. Büyüme-gelişim döneminde, maksillanın çeşitli nedenlerle yetersiz olması durumunda maksillaya anterior yönde kuvvet uygulayarak kraniyo-fasiyal bölgede olumlu değişiklikler yaratılır. Literatürde bildirilen çok sayıdaki araştırmada, etkili bir anterior maksiller büyümenin, maksiller genişletme-face-mask kombinasyonu ile mümkün olduğu kanıtlanmıştır (Mc Namara, 1987; Turley, 1988; Baik, 1995; Shanker ve ark., 1996; Lee ve ark., 1997; Yu ve ark., 2007; Gautam ve ark., 2009a; Gautam ve ark., 2009b; Proffit ve ark., 2013b). Bununla birlikte, son yıllarda yapılan çalışmalar dramatik bir maksiller ilerletmenin, ancak maksillanın onu çevre komşu kemiklere bağlayan süturalardan ayrılması ile mümkün olabileceği konusuna yoğunlaşmıştır. Maksilla, etrafında ona komşuluk eden 8 adet kemiğe (frontal, etmoid, nazal, zigomatik, lakrimal, palatinal, konka nazalis inferior ve vomer) (Şekil 4.1) sirküm-maksiller süturalar ile rijid olarak bağlanır. Maksilla sirküm-maksiller süturalardan transversal olarak genişletilerek ayrılır (Haas, 1961; Arat ve ark., 2003; Baydaş ve ark., 2006; Farronato ve ark., 2011; Leonardi ve ark., 2011). Bu amaçla rutin olarak kullanılan hızlı maksiller genişletme yönteminin

alveolar bending, bukkal kemik fenestrasyonu, sirkum-maksiller süturalarda biriken rezidüel kuvvetler gibi temel bazı dezavantajları nedeniyle, yerini literatüre son yıllarda giren ‘Alternate Rapid Maxillary Expansions and Constrictions’ (Alt-RAMEC) olarak adlandırılan maksiller genişletme protokolüne bırakmıştır (Liou ve Chen, 2003; Liou, 2005a; Liou, 2005b; Liou ve Tsai, 2005; Wang ve ark., 2009; Kaya ve ark., 2011).



şekil 4.1. Maksillanın komşuluk ettiği kemikler (1. Maksilla, 2. Frontal kemik, 3. Etmoid kemik, 4. Nazal kemik, 5. Zigomatik kemik, 6. Lakrimal kemik, 7. Palatinal kemik, 8. Konka nazalis inferior).

Gelişen teknoloji konfor-minimalizm ilişkisini günlük yaşama taşımış ve ortodontik uygulamalar da bundan gereken payı almıştır. Örneğin, uzun yıllar kullanılmış olan ve hal günümüzde de maksiller ilerletme için ekstraoral olarak kullanılan face-mask, artık yerini ağız içi apareylere; mini-plaklar (Kırelli ve ark., 2006; Zhou ve ark., 2007; Kırelli ve Pektaş, 2008; De Clerk ve ark., 2009; De Clerk ve ark. 2010; Heymann ve ark., 2010; Cevitanes ve ark., 2010; Nguyen ve ark., 2011; şar ve ark., 2011; Kaya ve ark., 2011; De Clerk ve ark., 2012; Lee ve ark., 2012; Hino ve ark., 2013; şar ve ark., 2014) ise mini implantlara (Smalley ve ark., 1988; Singer ve ark.,

2000; Enacar ve ark., 2003; Özdemir Özel, 2009; Jamilian ve Showkatbakhsh, 2010; Shahbazi, 2013) bırakmaya başlamıştır. Estetik kaygı insanoğlunu yaşamının her döneminde ilgilendirmiştir. Fiziksel görünüm özellikle büyüyen bireyler için, büyümenin en aktif olduğu dönemde büyük bir problem halini alabilir. Ergenlik dönemi sorunları olarak bilinen bu problemlere Sınıf III maloklüzyonu tedavi etmek için kullanılması gereken face-mask de negatif katkıda bulunur. Bu dönemi hem ortodonti açısından hem de bireyin fiziksel ve psikik olarak gelişmesi bakımından en az hasarla atlatmak, ebeveyn-çocuk-ortodontist üçlüsünün temel hedefidir. Ortodontide ortopedik etkileri mükemmel olan ağız dışı aygıtların büyüyen bireylerde oluşturduğu psikik travmayı minimize etmek; ama aynı zamanda ağız dışı aygıtların sağladığı olumlu ortopedik sonuçları oluşturmak için ağız içi uygulamalar üzerinde yoğunlaşmış; bu amaçla iskeletsel ankraj sistemleri kullanılmıştır. Bu tez çalışmasında, literatürde 'Alternate Rapid Maxillary Expansions and Constrictions' (Alt-RAMEC) olarak bilinen Ardışık Hızlı Maksiller Genişletme-Daraltma (AHMG-D) yöntemi ile serbest hale getirilen maksillanın, bilateral olarak mandibular kanin-premolar bölgeye yerleştirilen mini implantlardan Sınıf III inter-maksiller elastik uygulaması ile ileri alındığında, kraniyo-fasiyal yapılarda oluşan değişiklikleri değerlendirerek bu yöntemin klinik olarak uygulanabilirliğinin tartışılması amaçlanmıştır.

Bu çalışmada prospektif olarak oluşturulan bir tedavi grubu ile retrospektif olarak oluşturulan iki kontrol grubu bulunmaktadır. Tedavi grubu, ortalama kronolojik yaşları $12,83 \pm 1,58$ olan maksiller retrüzyon kaynaklı iskeletsel ve dişsel Sınıf III maloklüzyona sahip, büyüme dönemindeki bireylerden oluşturulmuştur. İskeletsel büyüme dönemi Franchi ve Baccetti (2000) tarafından tanımlanan servikal vertebra olgunlaşma safhalarına göre belirlenmiş; böylece, iskeletsel yaş tayininde rutin olarak kullanılan el-bilek radyografisi yerine, sefalometrik filmler kullanılarak ortodonti uygulamaları öncesi, sırası ve sonrasında alınan radyografi sayısı azaltılmıştır. Bireyler, servikal vertebra olgunlaşma safhasına göre değerlendirildiğinde; pre-pubertal büyüme dönemi, pubertal büyüme atılımı ve post-pubertal büyüme döneminde olduğu saptanmıştır.

Björk ve Skieller (1977), maksiller büyüme atılımı başlangıcının kızlarda 12, erkeklerde ise 14 yaşlarında olduğunu, İşeri ve Solow (1996) ise kızlarda yer değiştirmenin horizontal komponentinin 11 yaşında pik yaparak 18 yaşında sona erdiğini bildirmiştir. Takada (1993) 10-12 yaş aralığını puberte dönemi, 12-15 yaş aralığını post pubertal dönem; Cha (2003) ise, 11.31 ± 1.16 yaş grubunu puberte dönemi, 13.07 ± 1.43 yaş grubunu post pubertal dönem olarak nitelendirmiştir. Yüksel ve ark. (2001), ise 9 yıl 8 ay yaş ortalamasındaki bireyleri erken dönem, 12 yıl yaş ortalamasındaki bireyleri de geç dönem tedavi grubu olarak nitelendirmiştir.

Yukarıdaki literatür özeti temel alındığında bu çalışmada tedavi grubundaki bireylerin kronolojik yaş ortalamasına göre, pubertal atılım dönemi ile pubertal atılım dönemi sonrasında olduğu; uygulanan tedaviye göre ise geç dönemde maksiller protraksiyon uygulaması olduğu ifade edilebilir. Sınıf III malokluzyonda tedavi zamanlaması ile ilgili birbirine zıt görüşler bulunmaktadır. Takada ve ark. (1993), Kapust ve ark. (1998), Kim ve ark. (1999), Baccetti ve ark. (2000) ve Jager ve ark. (2001) erken dönemde yapılan maksiller protraksiyonun iskeletsel komponentinin daha etkili olduğunu savunurken; Baik (1995), Sung ve Baik (1998), Yüksel ve ark. (2001) ve Proffit ve ark. (2013b) ise yaş ile tedavi sonuçları arasında bir ilişki olmadığını ileri sürmektedir. Araştırma sonuçlarındaki aykırılık, gereç ve yöntemdeki farklılıktan kaynaklanıyor olabilir.

Bu çalışmada tedavi yöntemi ve büyüme-gelişim ile olan değişiklikleri karşılaştırmak amacıyla Ankara Üniversitesi Ortodonti Anabilim Dalı arşivinden retrospektif olarak elde edilen iki kontrol grubu kullanılmıştır. Birinci kontrol grubu hızlı maksiller genişletme ve face-mask kombinasyonu ile tedavi edilmiş olup kronolojik yaş ortalaması 11.37 ± 1.29 yıl, ve servikal vertebra maturasyon dönemine göre prepubertal dönem ve pubertal atılım dönemindedir. İkinci kontrol grubu ise maksiller gerilik ile birlikte iskeletsel Sınıf III maloklüzyona sahip tedavi edilmemiş kronolojik yaş ortalaması 10.16 ± 1.13 yıl ve servikal vertebra maturasyon dönemine göre ise pubertal atılım öncesi dönem ile sadece bir birey olmak üzere pubertal atılım dönemi içerisinde.

Çalışmaya dahil edilen bireylerin oluşturduğu tüm gruplarda yaş ortalaması 13'den küçük olup; Sınıf III maloklüzyonda, kranio-fasial yapılarda 13 yaş ve sonrasında cinsiyetler arası farklılıkların belirginleştiği (Bacetti ve ark., 2005) bilindiğinden; grup içi ve/veya gruplar arasında cinsiyet ayrımı yapılmamıştır.

Mitani (1981), Sınıf I ve Sınıf III maloklüzyona sahip bireyleri tedavi etmeden 7 yaşından 10 yaşına kadar incelemiş ve 10 yaşa kadar mandibulanın yıllık büyüme artışı ve hızında iki grup arasında fark görülmediğini, aksine benzerlik gösterdiğini bildirmiştir. Literatürde, tedavi edilmemiş iskeletsel Sınıf III maloklüzyondan oluşan bir kontrol grubu oluşturmanın zorluğu nedeniyle kranio-fasial yapıdaki benzerliğinden dolayı Sınıf I maloklüzyon ya da cross-sectionel olarak seçilen Sınıf III maloklüzyonlu bireylerin materyalleri kontrol grubu olarak kullanılmıştır. Ancak, Guyer ve ark. (1986) ile Miyajima ve ark. (1997) gelişimin erken dönemlerinde kafa kaidesine göre maksillanın geride, mandibulanın ileride konumlandığını, Macdonald ve ark. (1999) da, kontrol amacıyla kullanılan Sınıf III maloklüzyonda maksillanın Sınıf I maloklüzyona göre daha az, mandibulanın ise daha fazla anterior yönde hareket ettiğini bildirmiş; bu nedenle Kajiya ve ark. (2000), Sınıf III kontrol grubu kullanılmasının tedavi ile elde edilen değişikliğin belirlenmesinde önemli olduğunu rapor etmiştir. Bu nedenle bu çalışmada iki kontrol grubundan birisi tedavi edilmeyen Sınıf III maloklüzyondan oluşturulmuştur. Bununla birlikte, Sınıf III maloklüzyonun Türk toplumunda görülme sıklığının az olması, bu bireylerin bekletilmeden hemen tedavi edilmesi nedeniyle bu gruptaki birey sayısı 7 ile sınırlandırılmak zorunda kalmıştır.

Çalışma gruplarının homojenitesinin belirlenmesi için tedavi başında Kruskal-Wallis H testi uygulanmış olup (Go-Me/FH), (Na-Ba/PTM-Gn), (Co-Pog), (Co-Go), (Kondil Ekseni/T-vert.), (Kondil Ekseni/ML), (U1a-SBL) parametreleri hariç diğer parametrelerde gruplar arasında istatistik olarak anlamlı fark olmadığı, (Go-Me/FH) parametresinin Kontrol grubunda Face-mask grubuna, (Na-Ba/PTM-Gn) parametresinin ise Mini implant grubunda Kontrol grubuna oranla daha yüksek olduğu; yani, Kontrol grubunun dik yön ortalamasının Mini implant ve Face-mask grubundan yüksek olduğu; (Co-Pog) ve (Co-Go) parametrelerinin Kontrol grubunda

Mini implant ve Face-mask grubuna oranla daha az, (Kondil Ekseni/T-vert.) ve (Kondil Ekseni/ML) parametrelerinin ise Mini implant grubunda diğer gruplara oranla daha yüksek olduğu; kondilin, mini implant grubunda diğer gruplara göre daha geride konumlandığı; (U1a-SBL) parametresinin Mini implant grubunda Kontrol grubuna göre daha yüksek olduğu saptanmıştır.

Maksiller protraksiyon, iskeletsel Sınıf III maloklüzyonda temel tedavi prensibi olup, maksillanın kütleli olarak anterior yönde hareket edebilmesi için sirkum-maksiller suturelarda osteoblastik aktivitenin artırılması gerekmektedir. Transversal yön anomalilerinde uygulanan hızlı maksiller genişletme ile sirkum-maksiller suturelarda histolojik kemik aktivitesinin arttığı yapılan sintigrafik (Arat ve ark., 2003; Baydaş ve ark., 2006) ve tomografik (Leonardi ve ark., 2011) çalışmalarda rapor edilmiştir. Maksiller protraksiyon öncesinde HMG uygulaması ile sadece protraksiyon uygulamasına göre maksillada kütleli olarak daha fazla anterior hareket ve maksiller keserlerde daha az protrüzyon görüldüğü; tedavi süresinin daha kısa olduğu (Baik, 1995; Lee ve ark., 1997; Kim ve ark., 1999; Yu ve ark., 2007; Gautam ve ark. 2009b); aynı zamanda protraksiyon uygulamasının anterior bölgede neden olduğu daralma etkisinin de elimine edildiği (Tanne ve ark., 1989a; Tanne ve ark., 1989b; Itoh ve ark., 1985; Hata ve ark., 1987) bildirilmiş, maksiller protraksiyon öncesinde maksiller genişletme yapılması önerilmiştir (Mc Namara, 1987; Turley, 1988; Proffit ve ark., 2013b). Ancak maksiller genişletmenin maksiller protraksiyon üzerinde anlamlı etkisinin olmadığı ve palatal mukozada irritasyon, alveolar kemikte dehissens, ilgili dişlerde peiodontal doku hasarı-alveolar kemik kaybı ile kök rezorbsiyonu oluşturabilme ve maksiller darlığın görülmediği olgularda, maksillo-mandibular uyumsuzluk ve non-oklüzyona neden olma gibi dezavantajları nedeniyle sadece maksillada genişletme ihtiyacının olduğu durumlarda uygulanması gerektiğini bildiren çalışmalar da literatürde yer almaktadır (Vaughn ve ark., 2005; Tortop ve ark., 2007). Çevre dokulara zarar vermeden, sirkum-maksiller suturelarada stimulus oluşturabilmek amacı ile ‘Alternate Rapid Maxillary Expansions and Constrictions’ (Alt-RAMEC) protokolü tanıtılmıştır. Liou ve Chen (2003) tarafından tanıtılan yöntemin, distraksiyon osteogenezisine benzer şekilde kranio-fasial suturelarda mekanik olarak ortaya çıkan stretching ve stres nedeniyle yeni kemik oluşumunu

stimule ettiği bildirilmiştir (Liou, 2005b). (Alt-RAMEC) protokolünde kullanılan ‘double hinged’ vidanın, ilk hafta sabah-akşam ½ tur-0,5 mm açılması, sonraki hafta kapatılması ve birbirini takip eden toplamda 7-9 haftalık süreçte bu aktivasyon-deaktivasyon işleminin uygulanması ile maksiller mobilizasyon sağlanmaktadır (Liou ve Chen, 2003). (Alt-RAMEC) ile HMG’ye nisbeten fronto-maksiller, zigomatiko-maksiller, inter-nazal, zigomatiko-temporal ve nazo-frontal suturelarda 1,5-1,8 kat daha fazla açılma olduğu Wang ve ark.(2009) tarafından kediler üzerinde yapılan histolojik çalışma ile ortaya konmuştur. Liou ve Tsai (2005), (Alt-RAMEC) yöntemi ile hızlı maksiller genişletme yöntemine nazaran 2 kat daha fazla maksiller ilerletme elde edilebileceğini bildirmiştir. Buna karşın Vieira ve ark. (2009), protokolü ‘double hinged’ vida yerine Haas tipi genişletme aygıtı ile uygulamış ve iki yöntem arasında etkinlik açısından anlamlı farklılık olmadığını bildirmiştir.

Bu çalışmada 5 haftalık (AHMG-D) protokolünden sonra alınan postero-anterior film kayıtlarına göre, literatürde (Alt-RAMEC) uygulaması ile sirkum-maksiller suturelar ve dolayısıyla maksilla üzerinde oluşturduğu bildirilen etkilere benzer şekilde (Liou, 2005b; Wang ve ark., 2009; Gökalp ve ark., 2015) zigomatiko-mandibular, maksilla-mandibular bölgelerle birlikte nazal taban, maksiller bazal kaide, maksiller ve mandibular molar dişler arası genişlikte istatistik olarak anlamlı artış elde edilmiş olup; devam eden 2 haftalık (AHMG-D) ve maksiller protraksiyon uygulaması sonrasında da nazal taban hariç diğer bölgelerde bu artışın hafif miktarda devam ettiği saptanmıştır. Mandibular molar dişler arasında görülen genişlik artışı, değişen dil konumuna bağlanabilir. Ayrıca mandibular dişlerin lingual kron torku ile sürüp, ilerleyen yaşlarda dikleştiği ve böylece mandibular molarlar arası mesafenin spontan olarak arttığı da unutulmamalıdır (Marshall ve ark., 2003).

Bu çalışmada ‘Ardışık Hızlı Maksiller Genişletme-Daraltma’ (AHMG-D) olarak adlandırılan (Alt-RAMEC) yöntemi modifiye edilerek ‘double hinged’ vida yerine Hyrax tipi maksi vida içeren Mc Namara tip genişletme apareyi ile uygulanmış ve vida, sabah-akşam ½ tur-0,5 mm yerine, sabah-akşam ¼ tur-0,25 mm açılarak gün içerisinde 0,5 mm genişletme yapılmıştır. Literatürde okluzal yüzeylerin akrilik rezin ile kaplandığı genişletme aygıtlarının kullanımı ile maksiller genişletme sonucunda

görülmesi muhtemel olan tipping, rotasyon ve süpererüpsiyonların azaldığı, apareylerin posterior ısırma bloğuna benzer etki ederek, mandibulanın posterior rotasyonunu sınırlandırdığı bildirilmiştir (Spolyar, 1984; Sarver ve Johnston, 1989; Memikoğlu ve ark., 1995; Memikoğlu ve ark., 1997). Bu nedenle çalışma kapsamındaki bireylere (AHMG-D), Mc Namara tip genişletme apareyi ile uygulanmıştır. Bilateral posterior maksiller dental akriliğin okluzal yüksekliği, serbest konuşma aralığı (free way space) mesafesine 2 mm ilave edilerek belirlenmiştir. Maksiller protraksiyonda, vertikal yön kontrolünün sağlanabilmesi, maksillada translasyonel hareket elde edilebilmesi için protraksiyon kuvvetinin premolar bölgeden, okluzal plandan yaklaşık 20°-30° aşağıya doğru açılarak uygulanması gerektiği bildirilmiş (Itoh, 1985; Tanne ve ark., 1989a; Tanne ve ark., 1989b; Tanne ve Sakuda, 1991; Lee ve ark., 1997; Keles ve ark., 2002; Yepes ve ark., 2014); bu nedenle Sınıf III inter-maksiller elastik uygulaması için 0,8 mm kalınlığında yuvarlak telden açık ucu distal yöne bakan çengeller, apareyin premolar dişler hizasına denk gelen bukkal tarafına yerleştirilmiştir. Aparey, ağız içi stabilitesini arttırmak için maksiller premolar ve molar dişlerin tüberkül tepesine kompozit rezinle yapıştırılmıştır.

Sınıf III maloklüzyona sahip bireylerin profil görüntüleri toplumda olumsuz anlamda dikkat çektiği için, bu bireylerin şikayeti maloklüzyon nedeniyle ortaya çıkan fonksiyon bozukluğundan ziyade; görülen bazı diksiyon sorunları ile birlikte konkv profil görüntüsüdür. Özgüven eksikliği yaşayan bu bireyler, tedavi için kendilerine sunulan konvansiyonel yöntem olan ekstraoral aygıtı kullanmayı arzu etmemekte; kullansa bile özellikle çene ucu ve dudak köşesinde görülen irritasyon veya allerjik reaksiyon nedeni ile tedavi olma arzusu azalmakta ve hasta-hekim kooperasyonu olumsuz etkilenmektedir (Kuroda ve ark., 2009). Hasta kooperasyonunu arttırabilmek ve daha etkin tedavi sonucu elde edebilmek amacıyla intraoral yöntemler geliştirilmiştir. De Clerck ve ark. (2009) tarafından tanıtılan kemik destekli maksiller protraksiyon (bone-anchored maxillary protraction) (KDMP) yönteminde maksillada infra-zigomatik krete, mandibulada lateral-kanin veya kanin-premolar dişler arasına mini-plak yerleştirilmekte ve plaklar arasından bilateral Sınıf III inter-maksiller elastik uygulanmaktadır. (KDMP) yöntemi ile maksiller

protraksiyon sonucu ortaya çıkan iskeletsel etkinin dento-alveolar etkiden fazla olduğu ve vertikal boyut kontrolünün sağlandığı bildirilmiştir (Heymann ve ark., 2010; De Clerck ve ark., 2010; Nguyen ve ark., 2011; De Clerck ve ark., 2012). Yöntemin etkinliği, face-mask-hızlı maksiller genişletme kombinasyonu ile yapılan karşılaştırmalarda da ortaya konularak; maksillada daha fazla ileri hareket gözlenirken; mandibulada posterior rotasyon ve alt keser retroklinasyonu olmadığı bildirilmiştir (Cevdanes ve ark., 2010; Hino ve ark., 2013). Ancak mini-plakların sınırlı uygulama alanının bulunması, invaziv olması, uzaklaştırılması için ikinci cerrahi operasyon gereksinimi ve maliyetinin yüksek olması gibi dezavantajlarından dolayı, iskeletsel ankraj ünitesi olarak mini implantların kullanılması gündeme gelmiştir (Smalley ve ark., 1988; Singer ve ark., 2000; Enacar ve ark., 2003; Özdemir Özel, 2009; Jamilian ve Showkatbakhsh, 2010; Shahbazi, 2013). Mini implantlar Sınıf II maloklüzyonlarda mandibular posterior bölgeye; Sınıf III maloklüzyonlarda ise mandibular anterior bölgeye yerleştirilerek inter-maksiller elastikler yardımıyla maksillo-mandibular ilişkisinin iskeletsel olarak düzeltilmesinde kullanılmaya başlanmıştır (Özdemir Özel, 2009; Jamilian ve Showkatbakhsh, 2010; Shahbazi, 2013).

Bu çalışmada intraoral maksiller protraksiyon için iskeletsel ankraj ünitesi olarak kullanılan self drilling mini implantlar (American Orthodontics Aarhus System; çap: 1,5 mm, yiv uzunluğu: 6 mm, silindir boyun uzunluğu: 1,5 mm), lokal infiltratif anestezi ile mandibular kanin-premolar bölgeye bilateral olarak yerleştirilmiştir. Mini implantların braket başlı olan tipi, Sınıf III inter-maksiller elastik uygulama kolaylığı sağladığı için tercih edilmiştir.

Etkin tedavi sonuçları ancak doğru aygıtın, doğru zamanda, doğru bölgeye, doğru yöntemle uygulanması ile alınabilir. Mini implantlardan arzu edilen düzeyde yararlanılabilmesi için doğru boyutlarda seçilmiş olması ve doğru bölgeye uygun açı ile yerleştirilmesi oldukça önemlidir. Deguchi ve ark. (2006), ortodontik implantların maksilla ve mandibulada yerleştirilebileceği bölgeleri ve kortikal kemik kalınlığını komputere tomografi ile değerlendirmiş; implantların dişlerin uzun aksı ile 30° açı yapacak şekilde yerleştirilmesi neticesinde, kortikal kemik ile olan interdijitasyonun

1,5 kat artacağını bildirmiş; komşu diş köklerine zarar verilmemesi ve implantın güvenli olması için implant-diş kökleri arasında 1,5 mm mesafe olmasını, dolayısıyla implant çapının 1,5 mm; boyunun da, 2 mm yumuşak doku, 2 mm kortikal kemik, 2 mm kök yüzeyi-interkortikal kemik mesafesi olmak üzere toplam 6 mm olarak seçilmesini önermiştir. Miyawaki ve ark. (2003) da 1,2 mm'den büyük çaptaki mini implantların başarı yüzdesinin daha yüksek olduğunu belirtmiştir. Bu çalışmada mandibular kanin-premolar arası bölgeye yerleştirilen implantlar, dişlerin uzun aksına yaklaşık 30° açı yapacak şekilde, mukogingival birleşim hattının (yapışık-serbest dişeti hattı) yanına yerleştirilmiştir. Yerleştirilen implantların çapı 1,5 mm; boyu ise 6 mm olarak seçilmiştir.

Yüklenen 200-400 gr şiddetindeki kuvvetlere dayanabilen (Wiskott ve Belser, 1999) mini implantların başarısında rol oynayan faktörler cinsiyet, yaş, kranio-fasiyal iskeletsel patern, yerleştirilme alanı, yerleştirilen bölgedeki kemik yoğunluğu, implant çevresi dokular, mini implant dizaynı ve yüklenen kuvvetler olarak sıralanabilir. Literatürde 15 yaş civarı hastalarda başarısızlığın %5-10 arasında, 15 yaş altındaki hastalarda ise %10-20 arasında olduğu bildirilmiştir (Lee, 2005). Vertikal yönü yüksek vakalarda, sağ tarafa ve mandibulaya yerleştirilen mini implantlarda başarısızlığın; yapışık dişetine yerleştirilen, self dirilling implantlarda da başarının daha yüksek olduğu saptanmıştır (Park ve ark., 2006). Tedavi sırasında ağır stres ya da çevre dokulardan kaynaklanan irritasyon da mini implant kaybına neden olmaktadır (Cheng ve ark., 2004).

Bu çalışmada yerleştirilen toplam 30 mini implanttan 9 tanesi kaybedilmiş, implantlardan hiçbirisi yerleştirme veya uzaklaştırma sırasında kırılmamıştır. Kaybedilen mini implantlar, klinik olarak lükse olduğu farkedilir edilmez kemiğin reorganize olması beklenmeden, uygun steril koşullar sağlandıktan sonra sağlıklı kemik üzerinde eski bölgeye en yakın ve uygun kemik yoğunluğunda olan başka bir noktaya yerleştirilmiştir. Ağız hijyeninin yetersiz olması ve implantın yerleştirildiği mandibular kanin-premolar bölgede genellikle bukkal frenilumun yer alması, implantın yerleştirildiği bölgede yapışık dişetinin yetersiz olması gibi nedenlerle, implantın kaybedildiği anlaşıldığı zaman yerleştirilemediğinde; yumuşak ve sert

dokunun rejenerasyon ve re-organizasyonunun oluşması için 1,5-2 ay beklenmiştir. Bu çalışmada ortodontik mini implantların başarı oranının %70 olduğu tespit edilmiştir. Bu çalışmada implant başarısızlığının nedenleri ise şu şekilde sıralanabilir:

1. Bireylerin kronolojik yaşının küçük olması,
2. Ağız hijyeninin yetersiz olması,
3. İmplantın yerleştirildiği mandibular antero-bukkal bölgede frenulum ataşmanının bulunması,
4. İmplantın yerleştirildiği yerde yapışık dişeti yüksekliğinin yetersiz olması,
5. Frenulum ve yapışık dişeti yüksekliğinin yetersiz olması durumunda serbest dişetine yerleştirilen implantların, ağız hijyeni ve elastik kullanım işbirliği sağlanamaması nedeniyle yumuşak doku ile çevrelenmesi.

Bu çalışmada kullanılan açısal ve lineer ölçümlerden bazıları konvansiyonel ölçüm yöntemlerinden farklıdır. Maksilla ve mandibulanın kafa kaidesine göre konumunun belirlenmesinde kullanılan SNA, SNB ve ANB açıları çenelerin rotasyonundan, dişsel hareketlerden ve Nasion noktasının antero-posterior ve vertikal yönde yer değiştirmesinden etkilendiği için güvenilir olmadığı düşünülmektedir (Taylor, 1969; Steuer 1972; Jacobson, 1976; Björk ve Skieller, 1983; Luder, 1986). Sella noktasının konumu ise sfenoidal sinüslerin genişlemesi, sfeno-oksipital sinkondrozisin büyümesi, fossadaki minör remodelling olayları ve sfeno-etmoidal suture faaliyetlerinden etkilenir (Steuer, 1972). Bu nedenle bu çalışmada 4-5 yaşından sonra stabilite kazanan (Melsen, 1974), kafa kaidesinde Sella tursikanın ön duvarının en üst noktası ile tuberkulum sellanın birleştiği nokta olan T noktasından etmoid kemiğin lamina cribrosasına teğet düzlem olarak tanımlanan Sabit Kafa Kaidesi Çizgisi (SBL) ve T noktasından SBL'ne dik inen düzlem olarak tanımlanan T vertikal (Tvert.); sabit referans düzlemler olarak kullanılmış ve ölçümler bu düzlemlere göre yapılmıştır.

Bu çalışmada amaç, konvansiyonel yöntem olan hızlı maksiller genişletme-face-mask kombinasyonuna alternatif olarak intraoral yöntem ile maksillanın efektif

olarak anterior yönde büyümesini stimüle ederken mandibulanın anterior yönde büyümesini engellemekti. Nitekim elde edilen bulgular ışığında yapılan değerlendirmede bu hedeflere ulaşıldığı belirlenmiştir.

Maksiller genişletme ile maksilla, rotasyon merkezi posterior nazal spina olmak üzere laterale doğru ‘V’ şeklinde açılarak rotasyona uğrar (Lee ve ark, 1997; Vardimon ve ark., 1998, Braun ve ark, 2000). Hızlı maksiller genişletme sonrasında kabul gören yaygın görüş maksillanın ileri doğru hareket ettiğidir (Haas, 1970; Wertz, 1970; Akkaya ve ark, 1999). Buna karşılık, hızlı maksiller genişletme sonrasında maksillada her zaman ileri yönde hareket gözlenmediği gibi, bazı çalışmalarda maksillanın stabil kaldığı (Silva Filho ve ark., 1991; Pangrazio-Kulbersh ve ark., 1998) ve hatta geriye doğru hareket ettiği de bildirilmiştir (Sarver ve Johnston, 1989; Cozza ve ark., 2001). Biederman (1973) hızlı maksiller genişletme sonrasında ortaya çıkan değişiklikleri;

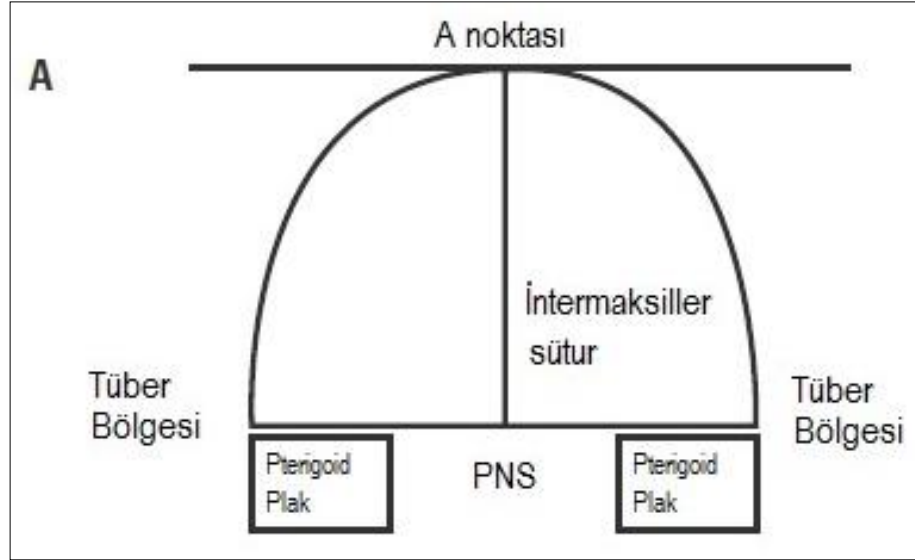
1. Hızlı maksiller genişletme ile posterior nazal spina üzerinde rotasyon oluşurken, maksillanın lateral segmentleri pterygoid çıkıntılar üzerinde rotasyon yapar. Eğer bu rotasyon sırasında pterygoid çıkıntılarda bir direnç oluşursa; maksilla dışarı-ileri doğru harekete zorlanır (Şekil 4.2.C);
2. Eğer maksillanın posteriorunda tüber bölgesinde rezorbsiyon olursa, maksillada ileriye doğru hareket yerine, bir miktar geriye doğru hareket oluşur (Şekil 4.2.B);

şeklinde iki madde ile özetlemiştir.

Hızlı maksiller genişletme ile maksilla konumunda oluşan değişkenliğin nedenlerini bu iki madde ile açıklamak mümkündür.

Hızlı maksiller genişletmede transversal boyut yetersizliğinin elimine edilmesinin yanı sıra; elde edilmesi şiddetle istenen bir başka hedef maksillanın ileri hareketidir. Bu nedenle Liou (2005b), maksillanın maksiller genişletme ile her zaman ileri yönde

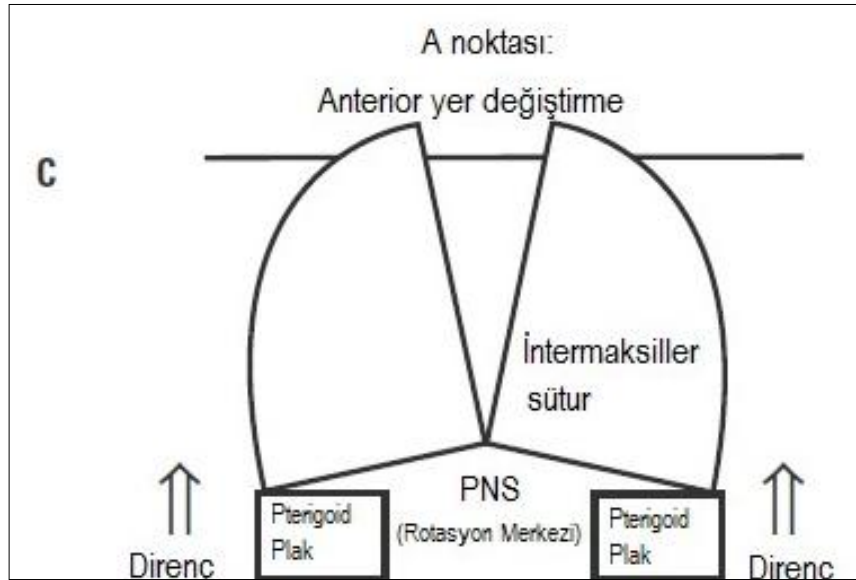
hareket edebilmesinin yönteminin çift-menteşeli yani ‘double hinged’ vida içeren hızlı maksiller genişletme aygıtı kullanmak olduğunu ileri sürmüştür (Şekil 4.2.D).



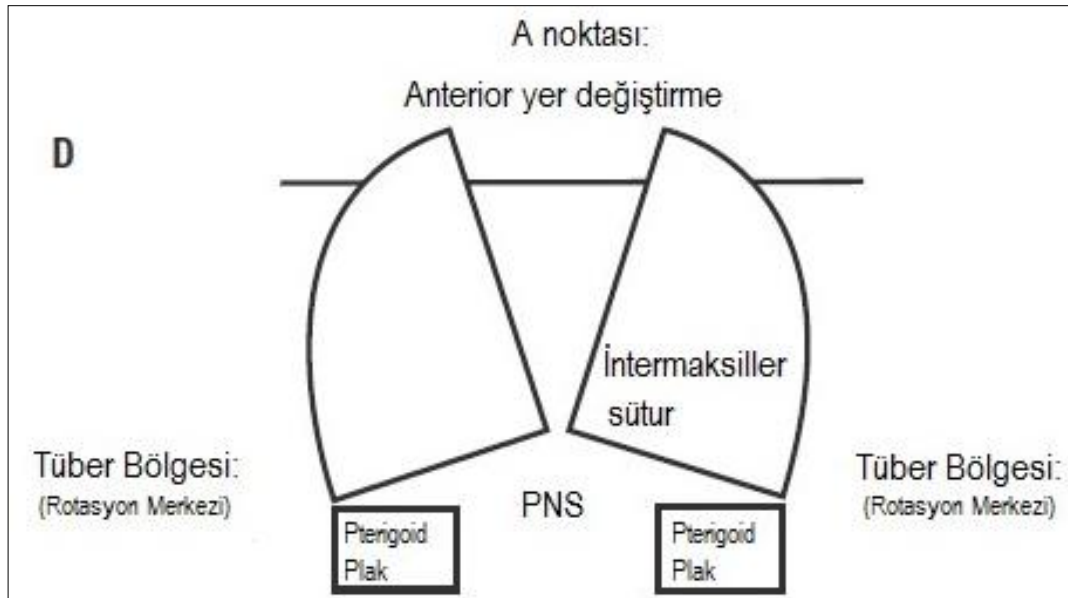
Şekil 4.2.A) Genişletme öncesinde maksilla: Yarım çemberler sağ-sol maksiller parçaları; dikdörtgenler ise Pterigoid Plakları ifade etmektedir.



Şekil 4.2.B) Hyrax ile genişletme sonrasında maksillanın posterior yönde hareketi: Maksillanın her bir yarısı PNS etrafında dışarı-geri yönde rotasyona uğramaktadır.



Şekil 4.2.C) Hyrax ile genişletme sonrasında maksillanın anterior yönde hareketi: Sirküm-maksiller sutureların maksillayı ileri hareket ettirmesine neden olacak şekilde maksillanın her bir yarısı PNS etrafında dışarı ve geri yönde rotasyona uğramakta ve maksilla anterior yönde yer değiştirmektedir.



Şekil 4.2.D) 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 2005b).

Liou ve Tsai (2005) ‘double hinged’ vida içeren genişletme aygıtı ile uygulanan 1 haftalık sabah-akşam ½ tur (1 mm) hızlı maksiller genişletme sonrası A noktasında 1,6 mm, 9 haftalık (Alt-RAMEC) sonrası ise 3,0 mm ileri hareket olduğunu bildirirken; Vieira ve ark. (2009) ise; Haas tipi maksiller genişletme aygıtı ile 1 haftalık sabah-akşam ½ tur hızlı maksiller genişletme sonrası A noktasında 0,86 mm, 7 haftalık (Alt-RAMEC) sonrasında ise 0,56 mm ileri hareket olduğunu bildirmiştir.

Bu çalışmada Mc Namara tip maksiller genişletme aygıtı ile beş haftalık (AHMG-D) protokolü sonrasında A noktasında 1,6 mm’lik ileri bir hareket olduğu bulunmuştur. Bu miktar Vieira ve ark.’nın (2009) bildirdiği değerden fazla, Liou ve Tsai’nin (2005) bildirdiği değerden ise azdır. Bu sonucun literatürdeki değerlerden farklı olmasının nedeni; kullanılan maksiller genişletme aygıtının, maksiller genişletme ritminin ve sefalometrik metodun farklılığı olabilir.

Bu çalışmada orjinal yöntemin kullanılmamasının nedeni, Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı kliniğinde maksiller genişletmede rutin olarak kullanılan Mc Namara tip genişletme aygıtında uygulanan genişletme ritminin modifiye edilmesinin maksiller ilerletme üzerindeki etkisinin belirlenmesidir. Ayrıca, çalışma kapsamındaki bireylere (AHMG-D) protokolünün 6. Haftasından itibaren, yeterli transversal maksiller genişlik elde edildiği ve (AHMG-D) ile başlatılan maksiller ilerleme etkisinin hem artırılması hem de bunun devam ettirilmesi için maksiller ilerletme prosedürüne rutin olarak kullanılan ekstraoral aygıtlar yerine; intraoral Sınıf III inter-maksiller elastik kullanılarak devam edilmiştir.

Literatürde maksiller genişletmenin sağladığı maksiller ilerleme ile maksillanın ağız dışı kuvvetlerle ileri alınması sonucu maksillada oluşan ileri yöndeki hareket genellikle bir arada değerlendirilir. Buna göre Vaughn ve ark. (2005) 5-10 yaş aralığındaki bireylerde maksiller genişletme-yüz maskesi ile maksiller genişletmesiz-yüz maskesi uygulamasının maksiller ilerletme üzerine etkisini değerlendirdiği çalışmada maksiller genişletme-yüz maskesi uygulamasında maksillada 1,67 mm’lik ileri hareket ve SNA açısında 3,02°’lik artış olduğunu, buna karşılık maksiller genişletmesiz-yüz maskesi uygulamasında ise maksillada 1,41 mm ileri hareket ile

SNA açısında 2,78°'lik bir değişiklik olduğunu bildirmiştir. Benzer bir çalışmada ise Tortop ve ark. (2007) maksiller genişletme-yüz maskesi uygulamasının maksiller genişletmesiz yüz maskesi uygulamasına göre SNA açısında 1°'lik olumlu bir katkısının olduğunu bildirmiştir.

Maksiller protraksiyonda iyileşmenin iskeletsel komponentinin arttırılması için protraksiyon kuvvetinin iskeletsel ankraj vasıtası ile uygulanması gündeme gelmiştir. Şar ve ark. (2011) hızlı maksiller genişletme uygulaması sonrasında, bir gruba maksillanın apertura priformisine yerleştirilen mini plaklardan, diğer bir gruba da maksiller genişletme aygıtından yüz maskesi uygulaması; ve miniplak grubunda maksillada 2,3 mm, diğer grupta ise 1,83 mm ileri hareket saptamıştır.

Lee ve ark. (2012) ise zigomaya yerleştirilen mini-plaklardan yüz maskesine protraksiyon kuvveti uygulaması ile hızlı maksiller genişletme aygıtından yüz maskesine protraksiyon kuvveti uygulamasını karşılaştırmış ve mini plak grubunda A noktasında 2,7°-3,2 mm; diğer grupta ise 1,2°-1,4 mm ilerleme olduğunu kaydetmiştir.

Bu çalışmada ise maksiller genişletme sonrası, maksiller genişletme aygıtından mandibular mini implantlara uygulanan Sınıf III inter-maksiller elastik ile SNA'da 1,4° artış ve A noktasında 3,7 mm ileri hareket olduğu saptanmıştır. Maksillanın konumunu belirleyen lineer ve açısal iki ölçüm olan SNA açısı ile A noktasındaki değişikliklerin birbirini desteklemesi beklenirken SNA açısında literature göre daha küçük bir değişiklik olduğu fark edilmiştir. Bunun nedeninin Nasion noktasının antero-posterior ve vertikal konumundaki değişkenlik ile maksillada anterior rotasyon oluşmasının (NL/SBL açısındaki 1,7°'lik azalma); SNA'da olması beklenen artışı gölgelemiş olduğu düşünülmektedir. Bununla birlikte, bu sayısal veriler Face-mask grubu ile karşılaştırıldığı zaman SNA açısı ve A noktasında sırasıyla 1,8° ve 2,1 mm artış olduğu; Mini implant grubunda maksilladaki lineer değişikliğin daha fazla olduğu saptanmıştır. Ayrıca bu çalışmada Mini implant grubunda elde edilen maksiller protraksiyon miktarının literatürdeki yüz maskesi uygulamalarına eşdeğer olduğu fark edilmiştir. Bu sonuca dayanarak, fiziksel ve ruhsal bakımdan kritik

dönemde olan maksiller gerilik olgularında bir de yüz maskesinin oluşturacağı travmanın, mini implant+Sınıf III elastik uygulaması ile bertaraf edilebileceği söylenebilir.

Literatürde değişik dönemlerde yüz maskesinin kraniyo-fasiyal yapılarda oluşturduğu etkiler ile hastada yarattığı psikolojik travma zaman zaman sorgulanmış ve hep yüz maskesinin yerini alabilecek başka bir uygulama olabilir mi sorusu gündeme gelmiştir. İşte bunlardan birisi de kemik destekli maksiller protraksiyon yöntemidir. Yapılan çalışmalardan elde edilen sonuçlar kullanılan materyal ve yapılan ölçümlerdeki farklılığa bağlı olarak değişkenlik göstermektedir; ancak yadsınamayacak olan gerçek, bu yöntemle maksillada etkili bir protraksiyon sağlanmış olmasıdır. Nitekim De Clerck ve ark. (2010) kemik destekli maksiller protraksiyon ile orbita ve pterigo-maksillada da protraksiyon oluştuğunu; aynı zamanda da maksillada 4 mm'ye yakın bir ilerleme elde edildiğini bildirmiştir. Nguyen ve ark. (2011) ise benzer şekilde kemik destekli maksiller protraksiyon uygulaması ile maksillada 3,7 mm, zigomada 3,7 mm ileri hareket elde etmiştir.

Bu çalışmada Mini implant grubu kapsamında tedavi edilen bireylerin yaş ortalamasının yukarıda bahsi geçen çalışmalardaki bireylere oranla daha büyük olmasına rağmen; elde edilen maksiller protraksiyon miktarının bunlara yakın olduğu belirlenmiştir. Tıpta yapılan uygulamalarda daima yarar-zarar-fiyat analizi yapılmalıdır. Bu yönle, maksiller genişletme aygıtı-mandibular implantlardan uygulanan Sınıf III inter-maksiller elastiklerin uygulanması ile kemik destekli maksiller protraksiyon uygulaması karşılaştırıldığında, bu yöntemin kemik destekli maksiller protraksiyon uygulamasına göre daha az invaziv, hasta tarafından daha kolay tolere edilebilir, kolay uygulanabilir ve daha az maliyetli olan intraoral bir maksiller ilerletme yöntemi olduğunu tekrar hatırlatmakta yarar vardır.

Literatürde yüz maskesi uygulamalarında maksiller protraksiyon kuvvetinin büyüklüğü-yönü-süresinin maksiller protraksiyon üzerine olan etkisi ile ilgili çok sayıda çalışma yer almaktadır. Maksillada 200 gr'dan başlayıp 2000 gr'a kadar çıkan protraksiyon kuvveti ile ortalama 1°-3° ile 1,8-2,1 mm anterior hareket olduğu

bildirilmiştir (Hickham, 1991; Merwin ve ark., 1997; Baccetti ve ark., 1998; Ngan ve ark., 1998; Kim ve ark., 1999; Alcan ve ark., 2000; Saadia ve Torres, 2000; Kajiya ve ark., 2004; Vaughn ve ark., 2005; Tortop ve ark., 2007; De Clerk ve ark., 2009; De Clerck ve ark., 2010; Nguyen ve ark., 2011; Lee ve ark., 2012;).

Buna göre Yepes ve ark.'nın (2014), yüz maskesi uygulamalarında maksiller protraksiyon kuvvetinin büyüklüğü-yönü-süresinin maksiller protraksiyon üzerine olan etkisi ile ilgili yapmış olduğu bir derlemede, okluzal plandan yaklaşık 20°-30° aşağıya doğru açılardırılan 180-800 gr şiddetindeki kuvvetlerin, 10-24 saat uygulanması ile etkili bir maksiller ilerletme elde edilebileceği bildirilmiştir.

Bu çalışmada mini implantın tolare edebileceği kuvvet miktarını aşmamak ve aynı zamanda etkin bir maksiller ilerletme elde edebilmek için, 400 gr'lık maksiller protraksiyon kuvveti, maksiller premolar bölgeden yaklaşık 30°'lik açı ile uygulanmış ve maksillada 1,4° ve 3,7 mm'lik anterior hareket olduğu bulunmuştur. Bireylere elastiklerin beslenme dışında tüm gün kullanılması gerektiği bildirilmiş; ancak klinik olarak işbirliği sağlanması konusunda bireysel farklılıklar yaşanmıştır. Sınıf III elastik kullanma konusundaki işbirliğinin yetersiz olması ise tedavi süresine olumsuz yansımış; bu nedenle çalışma kapsamındaki 15 bireyin 5'inde tedavi süresinin ortalama 15 aya kadar uzadığı yani tedavinin 1 seneden fazla zaman aldığı saptanmıştır.

Maksiller protraksiyon sistemlerinin, mandibula üzerine olan etkileri bir çok çalışmada ele alınmış ve yüz maskesi ile mandibulada posterior rotasyon ile birlikte geriye hareket gözlemlendiği ve aynı zamanda yüz maskesinin çenelik etkisi yaratarak, mandibulanın anterior yöndeki büyümesini engellediği bildirilmiştir (Hata ve ark., 1987; Hickham, 1991; Baik, 1995; Ngan ve ark., 1996; Merwin ve ark., 1997; Williams ve ark., 1997; Kapust ve ark., 1998; Baccetti ve ark., 1998; Da Silva Filho ve ark., 1998; Macdonald ve ark., 1999; Arman ve ark., 2006). 2000'li yıllardan sonra yapılan çalışmalarda yüz maskesi uygulamasının yerini kemik destekli maksiller protraksiyon sistemleri almaya başlamış; kemik destekli maksiller

protraksiyon ile yüz maskesi uygulamasının aksine mandibulada posterior rotasyon olmadığı bildirilmiştir (Cevidanes ve ark., 2010; De Clerck ve ark., 2012).

Cevidanes ve ark. (2010), kemik destekli maksiller protraksiyon yöntemi ile yüz maskesinin mandibula üzerine olan etkisini karşılaştırmış, kemik destekli maksiller protraksiyon ile mandibulada posterior rotasyon olmadığını bildirmiştir. De Clerck ve ark. (2012) kemik destekli maksiller protraksiyonun mandibula üzerine olan etkisini CBCT ile incelediği çalışmada ramusun geriye doğru hareket ettiğini, gonial açıdaki daralma ile çene ucunun ileri hareketinin kontrol edildiğini, mandibulada posterior rotasyon veya konumsal değişiklik olmadığını ve glenoid fossanın ön bölgesinde apozisyon, arka bölgesinde ise rezorpsiyon olduğunu bildirmiştir.

Şar ve ark. (2014) ise maksiller lateral nazal duvarlara yerleştirilen mini-plaklardan yüz maskesi uygulaması ile hızlı maksiller genişletme apareyinden simfiz plaklarına uygulanan Sınıf III inter-maksiller elastik uygulamasının karşılaştırılması konulu araştırmanın sonuçlarına göre; beklenenin aksine 2. grupta daha fazla mandibular posterior rotasyon saptamış ve bu nedenle genişletme apareyinden simfiz plağına uygulanan Sınıf III inter-maksiller elastik uygulamasının vertikal büyüme paterni düşük bireylere uygulanmasını önermiştir.

Bu çalışmada ise B noktasında açısal ve lineer olarak sırasıyla 1,9° ve 0,5 mm azalma bulunurken Face-mask uygulanan kontrol grubunda açısal değerdeki azalmanın daha az, lineer değerdeki azalmanın ise daha fazla olduğu saptanmıştır. Burada açısal ve lineer değerlerin birbiri ile örtüşmemesinin nedeni Nasion'da büyüme ile oluşan bireysel farklılıklar ile mandibulada oluşan posterior rotasyon sonucu olduğu düşünülebilir. Mini implant ve Face-mask gruplarında saptanan vertikal boyuttaki artış iki grupta da mandibulada posterior rotasyon oluştuğunu göstermektedir. Bununla birlikte mini implant uygulamasında vertikal boyut ile ilgili parametrelerdeki değişikliğin -her ne kadar istatistik olarak anlamlı bulunmasa da- daha az olması, mini implant uygulamasında Face-mask grubuna göre mandibuladaki posterior rotasyonun daha iyi kontrol edilebildiğini düşündürmektedir. Bu çalışmada mini implant ile elde edilen sonuç literatürde kemik destekli maksiller protraksiyon

uygulamaları ile karşılaştırıldığında mandibular posterior rotasyon miktarının mini implantta daha fazla iken (Cevitanes ve ark., 2010; De Clerck ve ark., 2012); yüz maskesine benzer olduğu saptanmıştır. (Merwin ve ark., 1997; Kapust ve ark., 1998; Baccetti ve ark., 1998; Sung ve Baik, 1998; Cha, 2003).

Literatürde yüz maskesi veya çenelik uygulaması ile mandibulanın büyüme yönünün anteriordan vertikale kaydırıldığı ve mandibulanın total büyümesinin sınırlandırıldığı bildirilmiştir (Sakamoto ve ark., 1984; Sugawara ve ark., 1990; Ngan ve ark., 1996; Franchi ve ark., 1998; Filho ve ark., 1998; Kapust ve ark., 1998; Baccetti ve ark., 2000; Cha, 2003; Arman ve ark., 2006). Mandibular kondilde görülen yukarı-öne doğru büyüme ile ramal uzunluk artışı korpus uzunluk artışından fazla olmakta ve mandibular total uzunluk artışı sınırlandırılarak mandibular büyüme kontrol altına alınmaktadır. Bu çalışmada iki tedavi grubunda da kondil başının ileri hareket ettiği saptanmıştır. Bu bulgu, Franchi ve ark. (1998) ile Baccetti ve ark.'nın (2000) HMG-yüz maskesi uygulaması sonucu rapor ettikleri kondil başında görülen yukarı-ileri hareket ile benzerdir. Mandibulada ramus ve korpus uzunluğu tedavi gruplarında artmış olduğu ve bu bulguların Mermigos ve ark. (1990) ile Yüksel ve ark.'nın (2001) yapmış olduğu çalışmalarda bulgularla örtüştüğü saptanmıştır. Tedavi edilmemiş Kontrol grubunda daha yüksek olarak saptanan bu artışlar, tedavi edilmeyen bireylerde mandibular prognatinin büyüme-gelişim ile arttığını (Guyer ve ark., 1986; Miyajima ve ark., 1997; Macdonald ve ark., 1999; Kajiya ve ark., 2000) bir kez daha göz önüne sermiş ve uygulanan intraoral maksiller protraksiyon sistemi ile mandibular büyümenin kontrol altına alındığı görülmüştür.

Yüz maskesi uygulaması ile maksillada kütleli hareketle birlikte maksiller posterior dişlerde mezializasyon, maksiller keserlerde de proklinasyon oluşmaktadır (Mermigos ve ark., 1990; Baik, 1995; Merwin ve ark., 1997; Kapust ve ark., 1998; Sung ve Baik, 1998; Macdonald ve ark., 1999; Kim ve ark., 1999; Yüksel ve ark., 2001; Arman ve ark., 2006). Dental hareketler maksilladaki iskeletsel iyileşmeyi gölgelemekte olup literatürdeki yaygın kanı bu durumun, maksiller protraksiyon için ankraj alınan bölge, ankraj ünitesi, maksiller genişletme uygulanıp uygulanmaması ve tedavinin uygulandığı yaş ile ilişkilendirilerek; diş destekli aygıt kullanımı,

maksiller genişletme uygulanmaması ve geç dönemde yapılan maksiller protraksiyona bağlı olarak oluştuğu şeklindedir (Kim ve ark. 1999; Jager ve ark., 2001; Şar ve ark., 2011; Lee ve ark., 2012; De Clerck ve ark., 2010; Şar ve ark., 2014).

Şar ve ark. (2011) maksillanın apertura priformisine yerleştirilen mini-plak ve HMG aygıtından yüz maskesine protraksiyon kuvveti uygulamış ve uygulama sonucunda mini-plak grubunda maksiller keser proklinasyonu, maksiller molar dişlerde uzama ve mezializasyon gibi yüz maskesinde görülen dental hareketlerin elimine edildiğini bildirmiştir. Lee ve ark. (2012) ise zigomaya yerleştirilen mini-plaklardan ve HMG aygıtından yüz maskesine protraksiyon kuvveti uygulamış ve mini-plak grubunda daha az maksiller keser protrüzyonu rapor etmiştir. Şar ve ark. (2014) maksiller lateral nazal duvarlara yerleştirilen mini-plaklardan yüz maskesine protraksiyon kuvveti uygulamasını, HMG apareyi-simfiz plakları arası Sınıf III inter-maksiller elastik uygulaması ile karşılaştırmış ve 1. grupta maksiller keser proklinasyonu olmadığını; 2. grupta ise maksiller keser proklinasyonu olduğunu saptamıştır. De Clerck ve ark. (2010) ise kemik destekli maksiller protraksiyon uygulaması sonucu üst keser konumunda kayda değer değişiklik olmadığını bildirirken; Nguyen ve ark. (2011) kemik destekli maksiller protraksiyon uygulaması sonucu maksiller keserlerde 4,3 mm ileri hareket olduğunu bildirmiştir.

Kim ve ark. (1999), maksiller protraksiyon uygulamaları ile ilgili yapmış olduğu derlemede, maksiller genişletme ile birlikte uygulanan maksiller protraksiyon çalışmalarında daha az maksiller keser protrüzyonu görüldüğünü saptamıştır.

Jager ve ark. (2001) ise 1965-1999 yılları arasında yapılan maksiller protraksiyon uygulamalarını incelediği meta-analiz çalışmasının sonucuna göre 8 yaşından önce ve hızlı maksiller genişletme uygulanmış bireylerde maksiller protraksiyon sonucu daha az maksiller keser proklinasyonu olduğunu bildirmiştir.

Bu çalışma ile yüz maskesine benzer şekilde maksiller keserlerde proklinasyon ile maksiller molarlarda mezializasyon saptanmış olup; bunun nedeninin uygulama

esnasında kullanılan protraksiyon aygıtı ile çalışma grubunda yer alan bireylerin yaşı olduğu düşünülmektedir.

Yüz maskesi mandibulada çenelik etkisi oluşturarak mandibular keser dişlerde retroklinasyona neden olur (Mermigos ve ark., 1990; Ngan ve ark., 1996; Merwin ve ark., 1997; Sung ve Baik, 1998; Macdonald ve ark., 1999; Kapust ve ark., 1998; Westwood ve ark., 2003). Aksine iskeletsel ankraj ünitesi kullanılan maksiller protraksiyonda mandibular keserlerde proklinasyon oluşmakta ve böylece Sınıf III maloklüzyonda oluşan dento-alveolar kompenzasyon dekompanze edilmektedir (De Clerck ve ark., 2010; Cevdanes ve ark., 2010; Şar ve ark., 2014).

Bu çalışmada da mandibular keserlerde proklinasyon oluşmuştur. Mandibular keserlerde oluşan bu proklinasyon, mandibular implantlardan uygulanan Sınıf III elastiklerle anterior çapraz kapanışın elimine edilmesi ile dil konumunun değiştirilerek dil-alt dudak arasındaki kuvvet dengesinin değişmesi (De Clerck ve ark., 2010; Cevdanes ve ark., 2010) ve bunun sonucunda alt dudağın mandibular anterior dişlere uyguladığı ve ‘lip bumper etkisi’ olarak tanımlanabilecek olan durumun ortadan kalkmasına bağlanmaktadır (Şar ve ark., 2014).

Maksiller ve mandibular keser ve molar dişlerde horizontal referans düzlemi baz alındığında, bütün dişlerde dento-alveolar gelişim saptanmış ve özellikle mandibulada görülen posterior rotasyon ve keserlerde görülen proklinasyon nedeniyle overbite’ın da azaldığı görülmüştür.

Maksiller protraksiyon ile maksillada ileri hareket-maksiller dentisyonda mezializasyon ve mandibulada geri hareket-mandibular dentisyonda distalizasyon oluşmakta ve buna bağlı olarak overjet ve Wits değerinde artış olmaktadır (Wisth ve ark., 1987; Chong ve ark., 1996; Ngan ve ark., 1996; Merwin ve ark., 1997; İşçi ve ark., 2010). Bu çalışmada da literatürle uyumlu olarak overjet ve Wits değeri istatistik olarak anlamlı miktarda artmıştır.

Sınıf III maloklüzyonda temel şikayet konusu profil görüntüsünden duyulan rahatsızlıktır. Ortodontik ve ortopedik uygulamaların bireylere kazandırdığı olumlu profil estetiği, tedavi sırasında çekilen zorlukları unutturacak düzeyde tatmin edicidir. İyileşmenin göstergesi, maksiller protraksiyon ile üst dudakta ileri, alt dudak ve çene ucunda geri hareket sonucu konveks bir fasiyal profil görüntüsünün oluşmasıdır (Ngan ve ark., 1996; Kılıçoğlu ve Kırılıç, 1998; Kapust ve ark., 1998; Arman ve ark., 2004). Maksiller genişletme aygıtından mandibular mini implantlara uygulanan maksiller protraksiyon kuvveti sonucunda, maksillada kütleli olarak anterior hareket ile birlikte maksiller molar dişlerde mezializasyon, keserlerde proklinasyon, mandibulada hafif posterior rotasyon ve hafif geri hareket ile birlikte mandibular keserlerde proklinasyon tespit edilmiş olup; saptanan bu değişikliklerin yumuşak doku üzerindeki yansıması incelendiğinde, burun ucu ve üst dudakta istatistik olarak anlamlı; alt dudak ve çene ucunda istatistik olarak anlamsız ileri hareket görülmüştür. Burun ucu ve üst dudakta görülen lineer artışın Face-mask grubundan fazla olduğu bulunurken; alt dudakta görülen istatistik olarak anlamlı olmayan artışın Face-mask grubu ile çeliştiği görülmektedir. Bu çalışmada uygulanmış olan intraoral protraksiyon sistemi sonucunda alt dudakta görülen ileri hareketin, alt keserlerde görülen proklinasyona bağlı olarak ortaya çıktığı düşünülmektedir.

4. SONUÇ VE ÖNERİLER

Maksiller retrognati ile karakterize iskeletsel Sınıf III olgularda Ardışık Hızlı Maksiller Genişletme-Daraltma ve maksiller genişletme apareyinden mandibular mini implantlara uygulanan Sınıf III inter-maksiller elastikler ile elde edilen tedavi sonuçları şu şekilde özetlenebilir:

1. Maksillada önemli bir anterior hareket,
2. Mandibulada posterior rotasyon ile birlikte oldukça az miktarda geriye hareket,
3. Mandibular kondil başında ileri hareket,
4. Maksiller dentisyonda mezializasyon ve maksiller keserlerde proklinasyon,
5. Mandibular keserlerde proklinasyon,
6. Overbite'da azalma, overjet ve Wits değerinde artış,
7. Zigomatiko-mandibular, maksilla-mandibular bölgelerle birlikte nazal taban, maksiller bazal kaide, maksiller ve mandibular molar dişler arası genişlikte artış,
8. Kraniyo-fasiyal yapıdaki değişikliklere paralel olarak fasiyal estetikte olumlu değişiklikler oluşması.

Maksiller genişletme aygıtından mandibular mini implantlara Sınıf III inter-maksiller elastik uygulaması ile yüz maskesi ve kemik destekli maksiller protraksiyon uygulamalarına benzer etkiler elde edilmiştir.

Tüm ortodontik uygulamalarda olduğu gibi bu intraoral yöntemin uygulanacağı olgular da dikkatle seçilmelidir. Mini implantların bu çalışmadaki başarı oranı %70 olup mandibular kanin-premolar bölgedeki yumuşak doku sorunlarının giderilmesi ile bu oranın arttırılabileceği düşünülmektedir. Ayrıca implant başarısını arttırmak için olguya göre, mini implant boyu 6 mm yerine 8 mm uzunluğunda seçilebilir.

Bu çalışma ile mini implant+Sınıf III elastik kombinasyonunun ekstraoral aygıt kullanmayı istemeyen, buna karşılık mini plak uygulamasını da travmatik bulan hasta ve/veya ebeveynlerine sunulabilecek etkin bir tedavi alternatifi olduğu kanıtlanmıştır. Özellikle mandibular keserlerde Sınıf III maloklüzyonla ilişkili olarak ortaya çıkan dento-alveolar kompenzasyonun görüldüğü bireylerde bu yöntem kullanılarak daha etkili tedavi sonuçları elde edilebilir.

ÖZET

Ardışık Hızlı Maksiller Genişletme-Daraltma ve Mandibular Mini-İmplantlardan Uygulanan Sınıf III İntermaksiller Elastik Tedavisinin Maksiller Protraksiyon Üzerine Etkilerinin Değerlendirilmesi

Maksiller gerilik nedeniyle görülen iskeletsel Sınıf III olgularda yüz maskesi kullanılması uzun yıllardan beri rutin uygulanan bir yöntem olmasına karşın ekstraoral olarak kullanılan bu aygıtlar hasta ve ebeveynleri tarafından kolay kabul edilememekte, bireylerde kooperasyon sorunları görülmekte ve tedaviden arzu edilen sonuçlar alınamamaktadır. Bu çalışmanın amacı, maksillanın Ardışık Hızlı Maksiller Genişletme-Daraltma ile immobilize edilip, mandibular kanin-premolar bölgeye bilateral olarak yerleştirilen mini implantlardan Sınıf III inter-maksiller elastik uygulamasının kranio-fasiyal yapılar üzerindeki etkisini hızlı maksiller genişletme-yüz maskesi uygulaması ve tedavi edilmemiş Sınıf III anomaliye sahip kontrol grubu ile karşılaştırarak saptamaktır.

Bu çalışmada bir prospektif iki retrospektif çalışma grubu kullanılmıştır. Mini implant grubunda yer alan, kronik yaş ortalaması $12,83 \pm 1,58$ yıl olan 9 erkek, 6 kız toplam 15 bireye 5 haftalık Ardışık hızlı maksiller genişletme-daraltma Mc Namara tip maksiller genişletme aygıtı ile uygulanmış; 6. haftada, mandibular kanin-premolar bölgeye genişletme apareyi ile eş zamanlı olarak lokal infiltratif anestezi ile yerleştirilmiş olan $1,5\text{mm} \times 6\text{mm}$ çap ve boyundaki mini implantlardan genişletme apareyine 400 gr şiddetinde Sınıf III inter-maksiller elastikler uygulanmış, 7. haftanın sonunda genişletme-daraltma protokolü sonlandırılıp pozitif overjet ve Sınıf I oklüzyon elde edilene kadar protraksiyon uygulamasına devam edilmiştir. Toplam tedavi süresi $11,67 \pm 2,9$ aydır.

Birinci kontrol grubunu hızlı maksiller genişletme-face-mask kombinasyonu ile tedavi edilmiş, kronolojik yaş ortalaması $11,37 \pm 1,29$ yıl olan 3 kız, 6 erkek toplam 9 birey oluşturmuştur. Bireylere 7-10 gün süre ile hızlı maksiller genişletme sonrası 300 gr şiddetindeki elastikler vasıtasıyla yüz maskesi uygulanmıştır. Ortalama tedavi süresi $9,4 \pm 4,5$ aydır.

İkinci kontrol grubunda bulunan kronolojik yaş ortalaması $10,16 \pm 1,13$ yıl olan 3 kız, 4 erkek toplam 7 birey tedavi edilmeden $14,3 \pm 2,1$ ay bekletilmiş ve kayıt toplanmıştır.

Tedavi sonunda maksillada A noktasında $1,4^\circ$ ve 3,7 mm anterior hareket ile birlikte maksiller molarlarda mezializasyon ve keserlerde proklinasyon, mandibulada B noktasında $1,9^\circ$ ve 0,4 mm azalma ile posterior rotasyon ve mandibular keserlerde proklinasyon saptanmış olup, karşılaştırma için kullanılan yüz maskesi kontrol grubunda da maksilla ve mandibulada benzer sonuçlar görülmüş ve yöntemin etkinliği kanıtlanmıştır.

Buna göre; maksiller genişletme aygıtından mandibular mini implantlara uygulanan Sınıf III inter-maksiller elastik uygulaması etkin bir intraoral maksiller protraksiyon yöntemidir.

Anahtar sözcükler: Ardışık hızlı maksiller genişletme-daraltma, İntraoral protraksiyon, Maksiller gerilik, Ortodontik mini implant, Sınıf III anomali.

SUMMARY

Evaluation of Treatment Effects on Maxillary Protraction by Alternate Rapid Maxillary Expansions-Constrictions and Class III Intermaxillary elastics applied from Mandibular Mini Implants

Although face mask has been used for maxillary protraction on skeletal Class III malocclusion with maxillary deficiency for years, patients or their parents don't want to use these extraoral appliances cause of it's appearance and this case reduces effect of maxillary protraction therapy. The aim of this study is to determine effects of Alt-RAMEC and Class III intermaxillary elastics between Mc Namara expansion appliance and mini-implants inserted mandibular anterior region on craniofacial structures in growing Class III malocclusion associated with maxillary retrusion and to compare the treatment effects with rapid maxillary expansion-face mask group and untreated Class III control group.

This prospective study consisted of 15 Class III individuals (9 boys-6 girls) with $12,83 \pm 1,58$ mean age at treatment group and Alt-RAMEC applied for 5 weeks and in sixth week, about 400 gr Class III intermaxillary elastics from each side, were used between the hooks which placed on region between 2th premolar and 1th molar of Alt-RAMEC appliance and 1.5mmx6 mm of self-drilling mini implants which were inserted to mandibular canine-premolar region with local anesthesia. After 7th week, expansion and constriction ceased, Class III intermaxillary elastics were used till positive overjet and CI I molar-canine relationship achieved. Total treatment time is $11,67 \pm 2,9$ months.

Two control groups from archive were used to compare the treatment effects. First group consisted of 9 Class III individuals (6 boys-3 girls) with $11,37 \pm 1,29$ mean age, were treated by RPE-Facemask combination. Total treatment time was $9,4 \pm 4,5$ months.

7 untreated CI III individuals (4 boys-3 girls) with $10,16 \pm 1,13$ mean age were used as untreated control group and after first records $14,3 \pm 2,1$ months later on second records were obtained.

After treatment, at maxilla A point showed $1,4^\circ$ and 3,7 mm anterior displacement and mesialisation of maxillary molars and proclination of maxillary incisors determined with reduction on mandibular B point with $1,9^\circ$ and 0,4 mm and posterior rotation of mandibule and proclination of mandibular incisors. These results resemble with face mask group and this shows the effectiveness of the procedure.

According to these results, it was proved that the usage of Class III elastics between maxillary expansion appliance to mandibular mini implants is an effective intraoral maxillary protraction method.

Keyword: Alternate rapid maxillary expansions and constrictions, Class III anomaly, Intraoral protraction, Maxillary retrusion, Orthodontic mini implant.

KAYNAKLAR

- 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.
- ANGLE, E.H. (1899). Classification of malocclusion. *Dental Cosmos*, **41**: (18) ,248-264.
- ARAT Z. M., GÖKALP H., ATASEVER T., TÜRKKAHRAMAN H. (2003). ^{99m}Techneium-Labeled Methylene Diphosphonate Uptake in Maxillary Bone During and After Rapid Maxillary Expansion. *Angle Orthod.*, **73**: 545-549.
- ARMAN, A., TOYGAR T. U., ABUHIJLEH, E. (2004). Profile Changes Associated with Different Orthopedic Treatment Approaches in Class III Malocclusions. *Angle Orthod.*, **74**: 733-740.
- ARMAN A., TOYGAR T.U., ABUHIJLEH E. (2006). Evaluation of maxillary protraction and fixed appliance therapy in Class III patients. *Eur J Orthod.*, **28**: 383-92.
- BACCETTI T., MCGILL, J.S., FRANCHI, L., Mc Namara, A.J., TOLLARO, I. (1998). Skeletal effects of early treatment of Class III malocclusion with maxillary expansion and face-mask therapy. *Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.*, **113**: 333-343.
- BACCETTI T., FRANCHI, L., Mc Namara, J.A. (2000). Treatment and posttreatment craniofacial changes after rapid maxillary expansion and facemask therapy. *Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.*, **118**: 404-413.
- BACCETTİ T, REYES BC, MCNAMARA JA JR. (2005). 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.

- 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.*, **76**: No 5, 759-767.
- BIEDERMAN, W. (1973). Rapid correction of class III malocclusion by midpalatal expansion. *Am. J. Orthod.*, **63**: 47-55).
- BISHARA SE. Textbook of Orthodontics. USA: W.B Saunders Company (2001). 83-415.
- BJÖRK, A., (1966). Sutural growth of the upper face, studied by the implant method. *Acta Odont. Scand.*, **29**: 243-254.
- BJÖRK, A., SKIELLER, V. (1977). Growth of the 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.
- BROADBENT B. H. (1931). A New x-ray technique and its application to orthodontia. *Angle Orthodontist*, **1**: (2) 45-66.
- CAMPBELL, P.M. (1983). The dilemma of Class III treatment. Early or late? *Angle Orthod.*, **53**: (3), 175-191.
- CEVIDANES L., BACCETTI T., FRANCHI L., Mc Namara, Jr. J. A., DE CLERCK H. (2010). Comparison of two protocols for maxillary protraction: bone anchors versus face mask with rapid maxillary expansion *Angle Orthod.*, **80**: 799–806.
- 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**: (1), 26-35.
- CHAN, G.K. (1974). Class 3 malocclusion in Chinese (Cantonese): etiology and treatment. *Am J Orthod.*, **65**: (2), 152-157.
- CHENG S.J., TSENG I.Y., LEE J.J., KOK S.H. (2004). A prospective study of the risk factors associated with failure of mini-implants used for orthodontic anchorage. *Int J Oral Maxillofac Implants*, **29**: 100-106.
- CHONG, Y.H., IVE, J.C., ARTUN, J. (1996). Changes following the use of protraction headgear for early correction of class III malocclusion. *Angle Orthod.*, **66**: 351-362.

- 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**: (8), 523-530.
- 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.
- CREEKMORE TD, EKLUND MK. (1983). The possibility of skeletal anchorage. *J Clin Orthod.*, **17**: 266-9.
- DA SILVA FILHO O.G., MAGRO A.C., CAPELOZZA FILHO L. (1998). Early treatment of the Class III malocclusion with rapid maxillary expansion and maxillary protraction. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.*, **113**: 196-203.
- DA SILVA FILHO, O.G., OZAWA, T.O., OKADA, C.H., OKADA, H.Y., CARVALHO, R.M. (2003). Intentional ankylosis of deciduous canines to reinforce maxillary protraction. *J Clin Orthod.*, **37**: (6), 315-320.
- DE CLERCK, 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.
- DE CLERCK H., CEVIDANES L., BACETTI T. (2010). Dentofacial effects of bone-anchored maxillary protraction: A controlled study of consecutively treated Class III patients. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.*, **138**: 577-81.
- DE CLERCK H., NGUYEN T., DE PAULA L. K., CEVIDANES L. (2012). Three-dimensional assessment of mandibular and glenoid fossa changes after bone-anchored Class III intermaxillary traction. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.*, **142**: 25-31.
- DEGUCHI T., NASU M., MURAKAMI K., YABUUCHI Y., KAMIOKA H., TAKANO-YAMAMOTO T. (2006). Quantitative evaluation of cortical bone thickness with computed tomographic scanning for orthodontic implants. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.*, **129**: 721.e7-721.e12.
- DELAIRE, J. (1971). Maxillary growth: therapeutic conclusions. *Trans Eur Orthod Soc.*, 81-102.
- DELAIRE, J. (1997). Maxillary development revisited: relevance to the orthopaedic treatment of Class III malocclusions. *Eur J Orthod.*, **19**: (3), 289-311.
- DIETRICH, U.C. (1970). Morphologic variability of Class III relationships as revealed by cephalometric analysis. *Trans Europ Orthod Soc.*, 131-143.

- ELLIS, E., 3rd, Mc Namara, J.A., Jr. (1984). Components of adult Class III malocclusion. *J Oral Maxillofac Surg.*, **42**: (5), 295-305.
- 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 DH, HANS MG. (1996). Essentials of facial growth. Philadelphia: W. B. Saunders.
- FARRONATO G., GIANNINI L., GALBIATI G., MASPERO C. (2011). Sagittal and vertical effects of rapid maxillary expansion in Class I, II, and III occlusions. *Angle Orthod.*, **81**: 298–303.
- 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.
- 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., BACCETTI, T., MC NAMARA, J.A. (1998). Shape-coordinate analysis of skeletal changes induced by rapid maxillary expansion and facial mask therapy. *Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.*, **114**: 418-426.
- FRANCHI L., BACCETTI T. (2000). New emphasis on the role of mandibular skeletal maturity in dentofacial orthopedics. In: Mc Namara JA Jr. Ed. The Enigma of the Vertical Dimension. Craniofacial Growth Series, Vol.36 Ann Arbor, Mich: Center of Human Growth and Development, The University of Michigan; 253-275.
- FRANKEL R. (1970). Maxillary retrusion in Class III and treatment with function corrector III. *Trans. Eur. Orthod.* 249-259.
- 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.
- 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.

- 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.
- GÖKALP H., SOYDAL Ç., SAMUROĞLU R., MUSTAFA F. A. (2013). Alternatif Hızlı Maksiller Genişletme ve Daraltmanın Sirkummaksiller Süturalar Üzerine Etkisinin ^{99m}Tc-MDP SPECT Kemik Sintigrafisi ile Değerlendirilmesi. *Ankara Üniv. Diş Hek.Fak. Dergisi*. Onaylandı.
- GRUMMONS, D. (1994). *Orthodontics for the TMJ-TMD patients*. ed. Drummons D, Scottsdale: Wright&Co.
- GUYER E.C., ELLIS E. E., Mc Namara J.A. Jr., BEHRENTS R.G. (1986). Components of Class III malocclusion in juvenils and adolescents. *Angle Orthod.*, **56**: 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. (1970). Palatal expansion: just the beginning of dentofacial orthopedics. *Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.*, **57**: 219-255.
- HAAS A.J. (1980). Long-term posttreatment evaluation of rapid palatal expansion. *Angle Orthod.*, **50**: (3) 189-217.
- HAAS A.J. (2000). The non-surgical treatment of the skeletal Class III. Book of Abstract, American Association of Orthodontists 100th Annual Session, p85.
- HATA, S., ITOH, T., NAKAGAWA, M., KAMOGASHIRA, K., ICHIKAWA, K., MATSUMOTO, M. (1987). Biomechanical effects of maxillary protraction on the craniofacial complex. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.*, **91**: (4), 305-311.
- HAYNES, S. (1970). The prevalence of malocclusion in English children aged 11-12 years. *Rep Congr Eur Orthod Soc.*, 89-98.
- HEYMANN G. C., CEVIDANES L., CORNELIS M., DE CLERCK H. J., TULLOCH J. F. C. (2010). Three-dimensional analysis of maxillary protraction with intermaxillary elastics to miniplates *Am J Orthod Dentofacial Orthop.*, **137**: 274-84.
- HICKHAM, J.H. (1972). Reverse headgear. A case report. *J. Clin. Orthod.*, **6**: 41-43.
- HICKHAM J.H. (1991). Maxillary protraction therapy: Diagnosis and treatment. *J Clin Orthod.*, **25**: 102-113.

- HINO C. T., CEVIDANES L. H. S., NGUYEN T. T., DE CLERCK H. J., FRANCHI L., Mc Namara Jr J. A. (2013). Three-dimensional analysis of maxillary changes associated with facemask and rapid maxillary expansion compared with bone anchored maxillary protraction. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.*, **144**: 705-14.
- HONG H, NGAN P, Li GH, STEPHEN H.Y, (2005). Use of onplants as stable anchorage for face mask treatment: A Case Report *Angle orthod.*, **75**: 453-460.
- HUBER, R.E., ve 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.*, **67**: (4), 377-392.
- IŞÇİ D, TURK T, ELEKDAG-TURK S. (2010). Activation-deactivation rapid palatal expansion and reverse headgear in Class III cases. *Eur J Orthod.*, **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**: (4), 304-312.
- IŞERİ, H., SOLOW, B. (1990). Growth displacement of the maxilla in girls studied by the implant method. *Eur. J. Orthod.*, **12**: 389-98.
- IŞERİ, H., SOLOW, B. (1995). Average surface remodeling of the maxillary base and orbital floor in female subjects from 8 to 25 years. An implant study. *Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.*, **107**: 48-57.
- 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., CHACONAS, S.J., CAPUTO, A.A., MATYAS, J. (1985). Photoelastic effects of maxillary protraction on the craniofacial complex. *Am J Orthod.*, **88**: (2), 117-124.
- JACOBSON A, EVANS WG, PRESTON CB, SUDOWSKY PE. (1974). Mandibular prognathism *Am j Orthod.*, **66**: 140-171.
- JACOBSON, A. (1976). Application of “Wits” appraisal. *Am J Orthod.* **70**: 179-198.
- 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.

- JAMILIAN A., SHOWKATBAKHS R. (2010). Treatment of maxillary deficiency by miniscrew implants – a case report. *Journal of Orthodontics*, **37**: 56–61.
- KAJIYAMA, K., MURAKAMI, T., SUZUKI, A. (2000). Evaluation of the modified maxillary protractor applied to class III malocclusion with retruded maxilla in early mixed dentition. *Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.*, **118**: 549-59.
- KAJIYAMA K, MURAKAMI T, SUZUKI 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.
- 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., SINCLAIR, P.M., TURLEY, P.K. (1998). Cephalometric effects of face mask/efxpansion therapy in class III children: A comparison of three age groups. *Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.*, **113**: 204-212.
- KAYA D., KOCADERELİ İ., 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**: 639–646.
- 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.
- 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.
- KIRCELLI, B.H., PEKTAS, Z.O., ve UUCKAN, S. (2006). Orthopedic protraction with skeletal anchorage in a patient with maxillary hypoplasia and hypodontia. *Angle Orthod.*, **76**: (1), 156-163.
- KIRCELLI, 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.
- KOKICH, V.G., SHAPIRO, P.A., OSWALD, R., KOSKINEN-MOFFETT, L., CLARREN, S.K. (1985). Ankylosed teeth as abutments for maxillary protraction: a case report. *Am J Orthod.*, **88**: (4), 303-307.
- KURODA S, KATAYAMA A, TAKANO-YAMAMORO T. (2004). Severe anterior open-bite case treated using titanium screw anchorage. *Angle Orthod.*, **74**: 558-67.

- KURODA S, SUGAWARA Y, YAMASHITA K, MANO T, TAKANO-YAMAMOTO T. (2005). Skeletal Class III oligodontia patient treated with titanium screw anchorage and orthognathic surgery. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.*, **127**: 730-8.
- KURODA S., SUGAWARA Y., DEGUCHI T., KYUNG H. M., YAMAMOTO T. T. (2007). Clinical use of miniscrew implants as orthodontic anchorage: Success rates and postoperative discomfort. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.*, **131**: 9-15.
- KURODA S., YAMADA K., DEGUCHI T., KYUNG H.M., TAKANO-YAMAMOTO, T. (2009). Class II malocclusion treated with miniscrew anchorage: Comparison with traditional orthodontic mechanics outcomes. *Am. J. Orthod Dentofac Orthop.*, **135**: 302-309.
- 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.
- LEE J.S. (2005). Development of orthodontic mini-implant anchorage system. Pre-Conference: Basic Researches on Implant Orthodontics. The 4th Asian Implant Orthodontics Conference, Seoul, Korea, December 3-4.
- LEE N. K., YANG H., BAEK S. H. (2012). The short-term treatment effects of face mask therapy in Class III patients based on the anchorage device Miniplates vs rapid maxillary expansion. *Angle Orthod.*, **82**: 846-852.
- LEONARDI R., SICUREZZA E., CUTRERA A., BARBATO E. (2011) . Early post-treatment changes of circumaxillary sutures in young patients treated with rapid maxillary expansion *Angle Orthod.*, **81**: 36-41.
- LIOU, E.J.W., CHEN, P.K. (2003). New orthodontic and orthopaedic managements on the premaxillary deformities in patients with bilateral cleft before bone grafting. *Ann Coll Surg H.K.*, **7**: 73-82.
- LIOU, E.J. (2005a). Toothborne orthopedic maxillary protraction in Class III patients. *J Clin Orthod.*, **39**: (2), 68-75.
- LIOU, E.J. (2005b). Effective maxillary orthopedic protraction for growing Class III patients: a clinical application simulates distraction osteogenesis. *Prog Orthod.*, **6**: (2), 154-171.
- LIOU, E.J., TSAI, 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.
- LITTON, S.F., ACKERMANN, L.V., ISAACSON, R.J., SHAPIRO, B.L. (1970). A genetic study of Class III malocclusion. *Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.*, **58**: 565-577.
- LUDER H. (1986). Facial pattern and anterior apical base. *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**: 13-24.
- MARSHALL S., DAWSON, D., SOUTHARD K.A., LEE A.N., CASCO J. S., SOUTHARD T. E. (2003). Transverse molar movements during growth. *Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.*, **124**: 615-24.
- MASSLER, M., FRANKEL, J.M. (1951). Prevalence of malocclusion in children aged 14 to 18 years. *Am J Orthod.*, **37**: (10), 751-768.
- MC NAMARA, J.A. (1981). Influences of respiratory pattern on craniofacial growth. *Angle Orthod.*, **51**: 269-300.
- MC NAMARA, J.A. (1987). An orthopedic approach to the treatment of class III malocclusion in young patients. *J. Clin. Orthod.*, **21**: 598-608.
- MELSEN B. (1972). A histological study of the influence of sutural morphology and skeletal maturation of rapid palatal expansion in children. *Trans. Eur. Orthod. Soc.* 499-507.
- MELSEN B. (1974). The cranial base. *Acta Odontol Scand.*; **32**: Suppl62.
- MELSEN B. (1975). Palatal growth studied on human autopsy material. A histologic microradiographic study. *Am J Orthod.*, **68**: 42-54.
- MEMİKOĞLU U.T., İŞERİ H., UYSAL M. (1995). Three dimensional dentofacial changes with bonded and banded rapid maxillary appliances [abstract]. *Eur J Orthod.*; **16**: 342.
- MEMİKOĞLU U.T., İŞERİ H., UYSAL M. (1997). Comparison of dentofacial changes with bonded and Haas type banded rapid maxillary expansion devices. *Türk Ortodonti Dergisi.*, **10**: 255-264.
- MERMIGOS, J., FULL, C.A., ANDREASEN, G. (1990). Protraction of the maxillofacial complex. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.*, **98**: (1), 47-55.
- MERWIN, D., NGAN, P., HAGG, U, YIU, C., WEI, S.H. (1997). Timing for effective application of anteriorly directed orthopedic force to the maxilla. *Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.*, **112**: 292-299.
- MITANI, H. (1981). Pprepubertal growth of mandibular prognathism. *Am J Orthod.*, **80**: (5); 546-553.

- MIYAJIMA K., Mc Namara, Jr, J.A., SANA M., MURATA S. (1977). An estimation of craniofacial growth in Class III female with anterior crossbite the untreated. *Am J Orthod Dentofac Orthop.*, **112**: 425-34.
- MIYAWAKI S, KOYAMA I, INOUE M, MISHIMA K, SUGAHARA T, TAKANO-YAMAMOTO T. (2003). Factors associated with the stability of titanium screws placed in the posterior region for orthodontic anchorage. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.*, **124**: 373-8.
- NANDA, R. (1978). Protraction of maxilla in rhesus monkeys by controlled extraoral forces. *Am J Orthod.*, **74**: (2), 121-141.
- NANDA, R. (1980). Biomechanical and clinical considerations of a modified protraction headgear. *Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.*, **78**: 125-139.
- NANDA, R., HICKORY, W. (1984). Zygomaticomaxillary suture adaptations incident to anteriorly directed forces in Rhesus monkeys. *Angle Orthod.*, **54**: 199-210.
- NGAN, P., HAGG, U., YIU, C., MERWIN, D., WEI, S.H.Y. (1996). 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. (1998) Cephalometric and occlusal changes following maxillary expansion and protraction. *Eur J Orthod.*, **20**: (3) 237-54.
- NGUYEN T., CEVIDANES L., CORNELIS M. A., HEYMANN G., DE PAULA L. K., DE CLERCK H. (2011) Three-dimensional assessment of maxillary changes associated with bone anchored maxillary protraction. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.*, **140**: 790-8.
- OMNELL, M.L., ve SELLER, B. (1994) Maxillary protraction to intentionally ankylosed deciduous canines in a patient with cleft palate. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.*, **106**: (2) 201-205.
- ÖZDEMİR ÖZEL, B. (2009). *Sınıf II divizyon I vakalarda mini vida kullanılarak yapılan tedavinin dental ve iskeletsel etkileri*. Doktora Tezi Ankara Üniv., Sağlık Bilimleri Enstitüsü.
- PANGRAZIO-KULBERSH, V., BERGER, J., KERSTEN, G. (1998) Effects of protraction mechanics on the midface. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.*, **114**: (5) 484-491.
- PARK H.S., JEONG S.H., KWON O.W. (2006). Factors affecting the clinical success of screw implants used as orthodontic anchorage. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.*, **130**: 18-25.
- PASCOE JJ, HAYWARD JR, COSTICH ER (1960). Mandibular prognathism: its etiology and classification. *J Oral Surg, anesth, and Hosp. Dent. Serv.* 18:21.

- PETIT, H. 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*. Mosby-Year Book, St. Louis
- PROFFIT, W.R., FIELDS, H.W.Jr., SARVER D. M. (2013a). Contemporary orthodontics. St Louis: CV Mosby. Fifth edition. Chapter 2: Concepts of Growth and Development.
- PROFFIT, W.R., FIELDS, H.W.Jr. , SARVER D. M. (2013b). Contemporary orthodontics. St Louis: CV Mosby. Fifth edition. Chapter 13: Treatment of Skeletal Problems in Children and Preadolescents.
- SAADIA, M., TORRES, E. (2000). Sagittal changes after maxillary protraction with expansion in class III patients in the primary, mixed, and late mixed dentitions: a longitudinal retrospective study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.*, **117**: (6), 669-680.
- SAKAMOTO, T., IWASE, I., UKA, A., NAKAMURA, S.A. (1984). A roentgenocephalometric study of skeletal changes during and after chin cup treatment. *Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.*, **85**: 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.
- SARVER DM, JOHNSTON MW. (1989). Skeletal changes in vertical and anterior displacement of the maxilla with bonded rapid palatal expansion appliances. *Am J Orthod Dentofac Orthop.*, **95**: 462-466.
- SAYIN M.Ö., TÜRKKAHRAMAN H. (2004). Malocclusion and crowding in an orthodontically referred Turkish population. *Angle Orthod.*, **74**: 635-639.
- SHAHAZI B. (2013). *Maksillanın geride konumlandığı erişkin iskeletsel Sınıf III bireylerde maksillanın cerrahi destekli hızlı üst çene genişletmesi ve mini vidalardan uygulanan çenelerarası elastikler ile ilerletilmesi*. Doktora Tezi. Ankara Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- SHANKER, S., NGAN, P., WADE, D., BECK, M., YIU, C., HAGG, U., WEI, S.H.Y. (1996). Cephalometric A point changes during and after maxillary protraction and expansion. *Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.*, **110**: 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.
- SPOLYAR J.L. (1984). The design, fabrication, and use of a full-coverage bonded rapid maxillary expansion appliance. *Am J Orthod.*; **86**: 136-145.
- STEUER, I (1972). The cranial base for superimposition of lateral cephalometric radiographs. *Am J Orthod.* **61**: 493-500.
- SUBTELNY, J.D. (1980). Oral respiration: Facial Maldevelopment and corrective dentofacial orthopedics. *Angle Orthod.*, **50**: 147-164.
- SUDA, N., SUZUKI, M.I., HIROSE, K., HIYAMA, S., SUZUKI, S., KURODA, T. (2000). Effective treatment plan for maxillary protraction: Is bone age useful to determine the treatment plan? *Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.*, **118**: 55-62.
- 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**: (5) 492-502.
- ŞAR Ç., ÖZÇIRPICI A. A., UÇKAN S., YAZICI A.C. (2011). Comparative evaluation of maxillary protraction with or without skeletal anchorage. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.*, **139**: 636-49.
- ŞAR Ç., ŞAHİNOĞLU Z., ÖZÇIRPICI A. A., UÇKAN S. (2014). Dentofacial effects of skeletal anchored treatment modalities for the correction of maxillary retrognathia. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.*, **145**: 41-54.
- 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. *Eur J Orthod.*, **15**: (3) 211-221.

- TANNE, K., HIRAGA, J., SAKUDA, M. (1989a). Effects of directions of maxillary protraction forces on biomechanical changes in craniofacial complex. *Eur J Orthod.*, **11**: (4) 382-391.
- TANNE, K., HIRAGA, J., KAKIUCHI, K., YAMAGATA, Y., SAKUDA, M. (1989b). Biomechanical effect of anteriorly directed extraoral forces on the craniofacial complex: a study using the finite element method. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.*, **95**: (3) 200-207.
- 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., MYRBERG, N. (1973). The prevalence of malocclusion in Swedish schoolchildren. *Scand J Dent Res.*, **81**: (1) 12-21.
- 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. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.*, **132**: (4) 467-474.
- TURLEY, P.K. (1988). Orthopedic correction of class III malocclusion with palatal expansion and custom protraction headgear. *J. Clin. Orthod.*, **23**: 314-325.
- 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.*, **46**: (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.
- WERTZ RA. (1970). Skeletal and dental changes accompanying rapid midpalatal suture opening. *Am J Orthod.*, **58**: (1) 41-66.

- WESTWOOD, P.V., McNAMARA, J.A., BACCETTI, T., FRANCHI, L., SARVER, D.M. (2003). Long-term effects of class III treatment with rapid maxillary expansion and facemask therapy followed by fixed appliances. *Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.*, **123**: 306-320.
- 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.
- WILLIAMS M.D., SARVER D.M., SADOWSKY P.L., BRADLEY E. (1997). Combined rapid maxillary expansion and protraction facemask in the treatment of Class III malocclusions in growing children: a prospective long-term study. *Semin Orthod.*, **3**: 265-74.
- WISKOTT HW, BELSER UC. (1999). Lack of integration of smooth titanium surfaces: A working hypothesis based on strains generated in the surrounding bone. *Clin Oral Implants Res.*, **10**: 429-444.
- 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.
- YEN S. L. K. (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 ZV, PEDROZA. (2014). Optimal force for maxillary protraction facemask therapy in the early treatment of Class III malocclusion. *Eur J Orthod.*, **36**: (5) 586-94.
- 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. *Eur. J. Orthod.*, **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:FUNDA

Soyadı:AYDIN MUSTAFA

Doğum yeri ve tarihi: Kerkük-IRAK / 19.01.1984

Uyruğu:IRAK

Medeni Durumu:BEKAR

İletişim Adresi ve Telefonu: funidis@yahoo.com, 05057000272

II. Eğitim

2008- Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı

2002-2007 Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi

1998-2002 Fatih Sultan Mehmet Lisesi (Yabancı Dil Ağırlıklı)

1995-1998 Kamil Ocak Orta okulu

1991-1995 Kamil Ocak İlköğretim Okulu

Yabancı dili: İngilizce

III.Üye Olduğu Bilimsel Kuruluşlar

American Association of Orthodontics

Ankara Üniversiteli Ortodontistler Derneği

European Orthodontic Society

Türk Ortodonti Derneği

World Federation of Orthodontics

IV. Bilimsel İlgili Alanları

Bilimsel Toplantılarda Yapılan Tebliğler:

- Gokalp H., **Mustafa F. A.** , Bahat Yalvac A. (2010). Nose Changes following bimaxillary surgery in Turkish Subjects with Class III Malocclusions. European Journal Of Orthodontics. **32:** (6) e69-70.
- Gökalp H., Soydal Ç., Samuroğlu R., **Mustafa F. A.** (2015). Alternatif Hızlı Maksiller Genişletme ve Daraltmanın Sirkummaksiller Süturalar Üzerine Etkisinin ^{99m}Tc-MDP SPECT Kemik Sintigrafisi ile Değerlendirilmesi. Ankara Üniv. Dış Hek. Fak. Dergisi. Onaylandı.
- Gokalp H., **Mustafa F. A.** , Bahat Yalvac A., Nose Changes following bimaxillary surgery in Turkish Subjects with Class III Malocclusions. Poster sunumu. 86th Congress of the European Orthodontic Society June 15-19 2010, Portoroz, Slovenia.
- **Mustafa F. A.**, Bahat Yalvac A., Gokalp H. Maksiller İlerletme Sonucu Burun Profilinde Oluşan Değişiklikler: Oral Tebliğ. 12. Uluslararası Türk Ortodonti Derneği Kongresi 25-27 Ekim 2010, Ankara, Türkiye.
- **Mustafa F. A.**, Gökalp H. Class III malocclusion with maxillary retrusion therapy by rapid maxillary expansion & mini implants. Poster Sunumu. 87th Congress of the European Orthodontic Society, June 18 - 23, 2011, Istanbul, Turkey.
- Özdiğer F. E., **Mustafa F. A.**, Şenol A. Maksiller lateral diş eksikliği ile birlikte izlenen mandibular lateral diş geminasyonu. Poster Sunumu. 12. Uluslararası Türk Ortodonti Derneği Sempozyumu 17-20 Ekim 2011, İzmir, Türkiye.
- **MUSTAFA F. A.**, Gökalp H. Maksiller geriğe bağlı Sınıf III olgunun hızlı maksiller genişletme ve mini implant ile tedavisi. Poster Sunumu. 12. Uluslararası Türk Ortodonti Derneği Sempozyumu 17-20 Ekim 2011, İzmir, Türkiye.
- **Mustafa F. A.**, Gökalp H. Implants versus extraoral appliances: 3D Evaluation of alternate rapid maxillary expansions – constrictions with mini implants in Cl III malocclusion. Poster sunumu. 88th Congress of the European Orthodontic Society 18-23 June 2012, Santiago de Compostela, Spain.
- Gökalp H., Soydal Ç., Samuroğlu R., Efendeviya R., **Mustafa F. A.**, Çobanoğlu G. 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.

- Bahat Yalvaç A., Çobanoğlu G., **Mustafa F. A.**, Şenol A., Özdiler F. E. Sabit Tedavi Gören Ortodonti Hastalarında Kooperasyonu Etkileyen Faktörler. Poster Sunumu. 13. Uluslararası Türk Ortodonti Derneği Sempozyumu 3-5 Kasım 2013, İstanbul, Türkiye.
- **Mustafa F. A.**, Çobanoğlu G., Şenol A., Özdiler O., Bahat Yalvaç A., Özdiler E. Factors Affecting Patient Cooperation In Fixed Orthodontic Treatment. Poster Sunumu. 90th Congress of the European Orthodontic Society 18-22 June 2014, Warshaw, Poland.
- Gökalp H., **Mustafa F. A.** Implants vs extraoral appliances: treatment of Class III malocclusion with maxillary retrusion by ALT-RAMEC and mini implants. 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 Ortodonti Anabilim 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.
- 86th Congress of the European Orthodontic Society June 15-19 2010, Portoroz, Slovenia.
- 12. Uluslararası Türk Ortodonti Derneği Kongresi 25-27 Ekim 2010, Ankara, Türkiye.
- 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:

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