



TÜRKİYE CUMHURİYETİ
ANKARA ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ



**MAKSİLLER RETROGNATİ KAYNAKLI SINIF III
MALOKLÜZYONUN ALT-RAMEC EKSPANSİYON
PROTOKOLÜYLE TEDAVİSİ**

Derya ÇALPAN

ORTODONTİ ANABİLİM DALI
DOKTORA TEZİ

DANIŞMAN
Prof. Dr. Hatice GÖKALP

ANKARA
2016

TÜRKİYE CUMHURİYETİ
ANKARA ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

MAKSİLLER RETROGNATİ KAYNAKLI SINIF III
MALOKLÜZYONUN ALT-RAMEC EKSPANSİYON
PROTOKOLÜYLE TEDAVİSİ

Derya ÇALPAN

ORTODONTİ ANABİLİM DALI
DOKTORA TEZİ

DANIŞMAN
Prof. Dr. Hatice GÖKALP

ANKARA
2016

Ankara Üniversitesi

Sağlık Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü'ne,

Doktora tezi olarak hazırlayıp sunduğum “MAKSİLLER RETROGNATİ KAYNAKLI
SINIF III MALOKLÜZYONUN ALT-RAMEC EKSPANSİYON PROTOKOLÜYLE
TEDAVİSİ”

başlıklı tez; bilimsel ahlak ve değerlere uygun olarak tarafımdan yazılmıştır. Tezimin fikir
ve hipotezi tümüyle tez danışmanım ve bana aittir. Tezde yer alan deneysel araştırma
tarafımdan yapılmış olup, tüm cümleler, yorumlar bana aittir.

Yukarıda belirtilen hususların doğruluğunu beyan ederim.

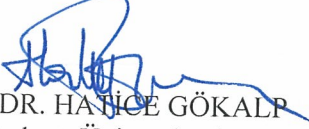
Adı Soyadı: Derya Çalpan

Tarih:

İmza:

Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü
Ortodonti Anabilim Dalında
Derya ÇALPAN tarafından hazırlanan
“Maksiller Retrognati Kaynaklı Sınıf III Maloklüzyonun Alt-RAMEC Ekspansiyon
Protokolüyle Tedavisi” adlı tez çalışması
aşağıdaki jüri tarafından DOKTORA TEZİ olarak OY BİRLİĞİ / OY
ÇOKLUĞU ile kabul/ret edilmiştir.

22.06.2016


PROF. DR. HATİCE GÖKALT
Ankara Üniversitesi
Jüri Başkanı


PROF. DR. M. OKAN AKÇAM
Ankara Üniversitesi
Komite Üyesi


DOÇ. DR. SERKAN GÖRGÜLÜ
GATA
Komite Üyesi


PROF. DR. DİLEK ERDEM
Ankara Üniversitesi
Üye


PROF. DR. TUBA TORTOP
Gazi Üniversitesi
Üye

Tez hakkında alınan jüri kararı, Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu tarafından onaylanmıştır.

Prof. Dr. K. Zafer Karaer
Sağlık Bilimleri Enstitüsü Müdürü

İÇİNDEKİLER

Etik Beyan	ii
Kabul ve Onay	iii
İçindekiler	iv
Önsöz	viii
Şekiller	ix
Çizelgeler	xii
Kısaltmalar	xiii
1. GİRİŞ	1
1.1 GENEL BİLGİLER	6
1.1.1 İnsidans ve Tarihçe	6
1.1.2 Sınıf III Maloklüzyon Etiyolojisi	7
1.1.3 Sınıf III Maloklüzyonun Özellikleri	10
1.1.4. Sınıf III Maloklüzyon Tedavisi	11
1.1.4.1 Fonksiyonel Aygıtlar	12
1.1.4.1.1 Fonksiyonel Düzenleyici III- Frankel III	13
1.1.4.1.2 Bionatör III	14
1.1.4.1.3 Reverse Twin Block-Class III Twin Block	15
1.1.4.2 Çenelik-Chin cup	16
1.1.4.3 Face mask-Yüz maskesi	18
1.1.4.4 Kamuflej tedavisi	20
1.1.5. Rapid Palatal Ekspansiyon ve Etkileri	22
1.1.6. Alternate Rapid Maxillary Expansions and Constrictions	28
	iv

2. GEREÇ VE YÖNTEM	33
2.1. Bireylerin Seçimi	33
2.2. Çift Menteşeli Vidalı Genişletme Aygıtının Hazırlanışı ve Uygulanışı	37
2.3. Ölçümlerin Değerlendirilmesi	47
2.4. Ortodontik Modellerde Kullanılan Referans Noktaları (Şekil 2.13)	48
2.5. Ortodontik Modellerde Kullanılan Referans Düzlemleri (Şekil 2.13)	49
2.6. Periodontal Değerlendirme	50
2.7. Sefalometrik Ölçümler	52
2.7.1 Sefalometrik film üzerinde işaretlenen noktalar	53
2.7.1.1. Sert Doku Noktaları (Şekil 2.15)	53
2.7.1.2. Dişsel Noktalar (Şekil 2.16)	55
2.7.1.3. Yumuşak Doku Noktaları (Şekil 2.17)	57
2.7.1.4 Araştırmada Kullanılan Referans Düzlemler (Şekil 2.18)	59
2.7.2. Sefalometrik Film Üzerinde Yapılan Ölçümler	61
2.7.2.1. Maksilla ve Mandibulanın Kafa Kaidesine Göre Sagittal İlişkisinin Değerlendirilmesinde Kullanılan Lineer Ölçümler (Şekil 2.19)	61
2.7.2.2. Sagittal Yönde Maksiller ve Mandibular Dişsel İlişkilerin Değerlendirilmesinde Kullanılan Lineer Ölçümler (Şekil 2.20)	63
2.7.2.3 Vertikal Yönde Maksiller ve Mandibular Dişsel İlişkilerin Değerlendirilmesinde Kullanılan Lineer Ölçümler (Şekil 2.21)	65
2.7.2.4 Maksilla ve Mandibulanın Sagittal Yön İskeletsel Değerlendirmesinde Kullanılan Lineer Ölçümler (Şekil 2.22)	67
2.7.2.5. Maksilla ve Mandibulanın Vertikal İlişkisinin Değerlendirilmesinde Kullanılan Lineer Ölçümler (Şekil 2.23)	69
2.7.2.6. Maksilla ve Mandibulanın Kafa Kaidesine Göre Vertikal İlişkisinin Değerlendirilmesinde Kullanılan Açısal Ölçümler (Şekil 2.24)	71
2.7.2.7. Maksilla ve Mandibulanın Sagittal Yön Yumuşak Doku Değerlendirmesinde Kullanılan Lineer Ölçümler (Şekil 2.25)	73

2.7.2.8. Maksilla ve Mandibulanın Vertikal Yön Yumuşak Doku İlişkisinin Değerlendirilmesinde Kullanılan Diğer Lineer Ölçümler (Epker&Fish) (Şekil 2.26, 2.27)	75
2.7.2.9. Maksiller ve Mandibular Dişsel İlişkilerin Değerlendirilmesinde Kullanılan Açısal Ölçümler (Şekil 2.28)	78
2.7.2.10. Maksiller ve Mandibular Yumuşak Doku Değerlendirilmesinde Kullanılan Açısal Ölçümler (Şekil 2.29)	79
2.8. Postero-Anterior Radyograf Üzerinde İşaretlenen Noktalar (Şekil 2.30)	81
2.8.1. Postero-Anterior Radyograf Üzerinde Oluşturulan Düzlemler (Şekil 2.31)	83
2.8.2. Postero-Anterior Radyograf Üzerinde Oluşturulan Alanlar (Şekil 2.32)	84
3. BULGULAR	86
3.1. Maksilla ve Mandibulanın Kafa Kaidesine Göre Lineer Sagittal İlişkisine Ait Bulgular	99
3.2. Maksilla ve Mandibulanın Kafa Kaidesine Göre Lineer Vertikal İlişkisine Ait Bulgular	102
3.3. Maksilla ve Mandibulanın Kafa Kaidesine Göre Açısal Vertikal İlişkisine Ait Bulgular	105
3.4. Maksiller ve Mandibular Boyutları Değerlendiren Bulgular	107
3.5. Kondilin Vertikal ve Horizontal Refereans Düzlemlerine Göre İlişkisine Ait Bulgular	108
3.6. Sagittal Yönde Maksiller ve Mandibular Dental İlişkiye Ait Bulgular	109
3.7. Vertikal Yönde Maksiller ve Mandibular Dental İlişkiye Ait Bulgular	112
3.8. Maksillar ve Mandibular Keser Diş Konumlarına Ait Bulgular	115
3.9. Maksiller ve Mandibular Açısal Dişsel Ölçümlere Ait Bulgular	116
3.10. Sagittal Yön Yumuşak Doku Ölçümlerine Ait Bulgular	117
3.11. Vertikal Yön Yumuşak Doku Ölçümlerine Ait Bulgular	121
3.11. Ortodontik Model Ölçümlerine Ait Bulgular	126
3.13. Periodontal Ölçümlerine Ait Bulgular	127
3.13. Postero-Anterior Radyograf Ölçümlerine Ait Bulgular	130
4. TARTIŞMA	134

4.1. Amaç, Materyal ve Metodun Değerlendirilmesi	134
4.2 Sefalometrik Film Bulgularının Değerlendirilmesi	141
4.3. Dentoalveolar Bulguların Değerlendirilmesi	147
4.4. Yumuşak Doku Ölçüm Bulgularının Değerlendirilmesi	150
4.5. Posteroanterior Film Üzerinde Yapılan Alan Ölçüm Bulgularının Değerlendirilmesi	151
4.6. Periodontal Ölçüm Bulgularının Değerlendirilmesi	152
5. SONUÇ VE ÖNERİLER	154
ÖZET	155
SUMMARY	156
KAYNAKLAR	157
EKLER	171
ÖZGEÇMİŞ	178

ÖNSÖZ

Ortodonti Anabilim Dalı'nda 4.5 yıl süren doktora eğitimim boyunca bilgi ve tecrübesiyle bana her zaman destek olan ve yol gösteren, tezimin ortaya çıkmasında ve yazılmasında en büyük payın sahibi olan sayın hocam Prof. Dr. HATİCE GÖKALP'e,

Tez izleme komitesinde yer alan ve bana hep destek olan Prof. Dr. MEHMET OKAN AKÇAM'a ve Doç. Dr. SERKAN GÖRGÜLÜ'ye,

Çalışma hastalarının periodontal değerlendirmelerini yapan ve gerektiğinde hastaların oral hijyen eğitimini veren, Dr. NİLSUN BAĞIŞ'a,

Genişletme aygıtının laboratuvar aşamasında ortodontik modele uyumlanmasını sağlayan, titizlikle çalışan İBRAHİM GÖKTAŞ'a ve MÜSLÜM TAŞ'a.

Tez hastalarının film ve fotoğraf kayıtlarının alınmasında büyük emeği geçen FAHRETTİN OKUR'a,

İstatistiksel analizlerin yapılmasında emeği geçen AHMET GÜL'e,

Aygıtların yurt dışı teminini gerçekleştiren MEDİKODENTAL'e, gerekli yazışmaları gerçekleştiren İBRAHİM İNCE'ye ve TAYFUN ATEŞ'e,

Tez çalışması sırasında materyalin toplanması sırasında emeği geçen özverili asistan arkadaşım Dt. GİZEM GÜL TANIŞ'a, tez döneminde yardımlarını esirgemeyen değerli asistan arkadaşlarım Dt. EBRU BİLGİÇ'e, Dt. ECEM EFE'ye ve Dt. RAMİN EYYUBOV'a,

Doktora eğitimine başladığım yıldan beri yanımda olan sevgili dönem arkadaşlarım Dt. SERA BERMEDE'ye, Dt. GÖKÇE KILIÇ'a, Dt. EMRE CESUR'a, Dt. ANI TÜRKÖZ'e ve Dt. ABDELRAHMAN SAWAFTA'ya.

Birlikte çalışmaktan mutluluk duyduğum ismini saymadığım bütün Ortodonti ABD personeline, Sıkıntılarımı benimle birlikte göğüsleyen, yaşamım boyunca sevgi ve fedakarlıklarıyla yanımda olan, beni ben yapan çok değerli annem NEJLA ÇALPAN'a, babam MUHİTTİN ÇALPAN'a

Daima bana güç veren canım ablam FEYZA ARDA'ya,

En içten teşekkürlerimi sunarım.

ŞEKİLLER

Şekil 1.1. Frankel III	13
Şekil 1.2. Bionatör III	14
Şekil 1.3. Reverse Twin Block	15
Şekil 1.4. Occipital Çenelik	16
Şekil 1.5. Vertikal Chin cup	17
Şekil 1.6. Delaire Tipi Yüz Maskesi	19
Şekil 1.7. Petit Tipi Yüz Maskesi	19
Şekil 1.8. Grummons Tipi Yüz Maskesi	19
Şekil 1.9. Sutura palatina media ve sutura palatina transversa	23
Şekil 1.10. Midpalatal Süturun Morfolojik Gelişimi	25
Şekil 1.11. A:Sutura palatina media B: pterygoid lamina	27
Şekil 1.12. B: pterygoid lamina	27
Şekil 1.13. Double Hinged Ekspansiyon vidası ve apareyi	30
Şekil 1.14. RPE ve AHMG-D sonrası palatal plakların şematik görünümü.	31
Şekil 2.1. Servikal Vertebra Olgunlaşma Safhaları. (149)	36
Şekil 2.2. Double Hinged Genişletme Aygıtı (Bestdent, Kaoshiung, Taiwan)	37
Şekil 2.3. Double Hinged Genişletme Aygıtı Laboratuvar Ortamında Modele Uyumlandırılmış Şekli	38
Şekil 2.4. Double Hinged Genişletme Aygıtı Hasta Ağzındaki Görüntüsü	39
Şekil 2.5. Protraksiyon springi modelde görünümü	43
Şekil 2.6. Lingual arkın ağız içinde görünümü	43
Şekil 2.7. Tedavi öncesi intraoral ve ekstraoral fotoğraflar	44
Şekil 2.8. Fonksiyonel muayene sırasında başabaş konumdaki keser dişler	45

Şekil 2.9. Tedavi öncesi sefalometrik, panoramik ve posteroanterior radyograflar	45
Şekil 2.10. 9 haftalık AHMG-D sonrası intraoral ve ekstraoral fotoğraflar	46
Şekil 2.11. 9 haftalık AHMG-D sonrası sefalometrik, panoramik ve posteroanterior radyograflar	47
Şekil 2.12. Ortodontik model ölçümü için belirlenen noktalar ve düzlemler	49
Şekil 2.13. Model ölçümü için kullanılan sayısal kumpas (Shan Digital Caliper, 0-150 mm)	50
Şekil 2.14. Periodontal sond (Williams PQ-OW 208 396, Hu-Friedy®; Rotterdam, The Netherlands)	52
Şekil 2.15. Sefalometrik film üzerinde işaretlenen sert doku noktaları	54
Şekil 2.16. Sefalometrik film üzerinde işaretlenen dişsel noktalar	56
Şekil 2.17. Sefalometrik film üzerinde işaretlenen yumuşak doku noktalar	58
Şekil 2.18. Sefalometrik film üzerinde kullanılan referans düzlemleri	60
Şekil 2.19. Maksilla ve Mandibulanın Sagittal İlişkisinin Değerlendirilmesinde Kullanılan Lineer Ölçümler	62
Şekil 2.20. Sagittal yönde maksiller ve mandibular dişsel ilişkilerin değerlendirilmesinde kullanılan lineer ölçümler	64
Şekil 2.21. Vertikal yönde maksiller ve mandibular dişsel ilişkilerin değerlendirilmesinde kullanılan lineer ölçümler	66
Şekil 2.22. Maksilla ve Mandibulanın Sagittal Yön İskeletsel Değerlendirmesinde Kullanılan Lineer Ölçümler	68
Şekil 2.23. Maksilla ve Mandibulanın vertikal ilişkisinin değerlendirilmesinde kullanılan lineer ölçümler	70
Şekil 2.24. Maksilla ve Mandibulanın Kafa Kaidesine Göre vertikal ilişkisinin değerlendirilmesinde kullanılan açısal ölçümler	72
Şekil 2.25. Maksilla ve Mandibulanın Sagittal Yön Yumuşak Doku Değerlendirmesinde Kullanılan Lineer Ölçümler	74
Şekil 2.26. Maksilla ve Mandibulanın vertikal yön yumuşak doku ilişkisinin değerlendirilmesinde kullanılan diğer lineer ölçümler	76
Şekil 2.27. Maksilla ve Mandibulanın vertikal yön yumuşak doku ilişkisinin değerlendirilmesinde kullanılan diğer lineer ölçümler (Epker&Fish)	77

Şekil 2.28. Maksiller ve mandibular dişsel ilişkilerin değerlendirilmesinde kullanılan açısal ölçümler	78
Şekil 2.29. Maksiller ve mandibular yumuşak doku değerlendirilmesinde kullanılan açısal ölçümler	80
Şekil 2.30. Postero-Anterior Radyograf Üzerinde İşaretlenen Noktalar	82
Şekil 2.31. Postero-Anterior Radyograf Üzerinde Oluşturulan Düzlemler	83
Şekil 2.32. Postero-Anterior Radyograf Üzerinde Oluşturulan Alanlar	85



ÇİZELGELER

Çizelge 2.1. Araştırma Grubunun Yaşa Göre Dağılımı	35
Çizelge 2.2. Kontrol Grubunun Yaşa Göre Dağılımı	35
Çizelge 2.3. Tedavi grubuna dahil olan bireylerin iskeletsel olgunluk dönemleri ve cinsiyetlere göre dağılımları	36
Çizelge 2.4. Kontrol grubuna dahil olan bireylerin iskeletsel olgunluk dönemleri ve cinsiyetlere göre dağılımları	36
Çizelge 3.1. Araştırmada kullanılan ölçümlere ait tekraralama katsayıları (r).	87
Çizelge 3.2. Tedavi başında grupların homojenitesinin belirlenmesi için kullanılan Mann Whitney U Testi. (ss:standart sapma, $p<0.005$)	88
Çizelge 3.3. Tedavi grubuna ait T1-T2 döneminde oluşan Sefalometrik ve Posterio-anterior radyografiler, Ortodontik Model ve Periodontal ölçüm sonuçları. ($p<0.005$)	91
Çizelge 3.4. Kontrol grubuna ait K1-K2 döneminde oluşan Sefalometrik ve Posterio-anterior radyografiler ölçüm sonuçları. ($p<0.005$)	94
Çizelge 3.5. Tedavi ve Kontrol grubuna ait sırasıyla T1-T2 ve K1-K2 dönemlerinde oluşan Sefalometrik, Posterio-anterior radyograf ölçüm sonuçları ($p<0.005$)	96

KISALTMALAR

Alt-RAMEC:	Alternatif Maksiller Genişletme Daraltma
AHMG-D:	Ardışık Hızlı Maksiller Genişletme-Daraltma
DHMEA:	Double Hinged Maksiller Genişletme Aygıtı
3D:	3 Boyutlu
PI:	Plak İndeksi
GI:	Gingival İndeks
CD:	Sondlamada Cep Derinliği
SKI:	Sondlamada Kanama İndeksi
DÇ:	Dişeti Çekilmesi Varlığı

1. GİRİŞ

Yunan mitolojisinde Afrodite, Roma mitolojisinde ise Venüs ile tanımlanan güzellik kavramı, tüm zamanlarda olduğu gibi günümüzde de popülerliğini korumaktadır.

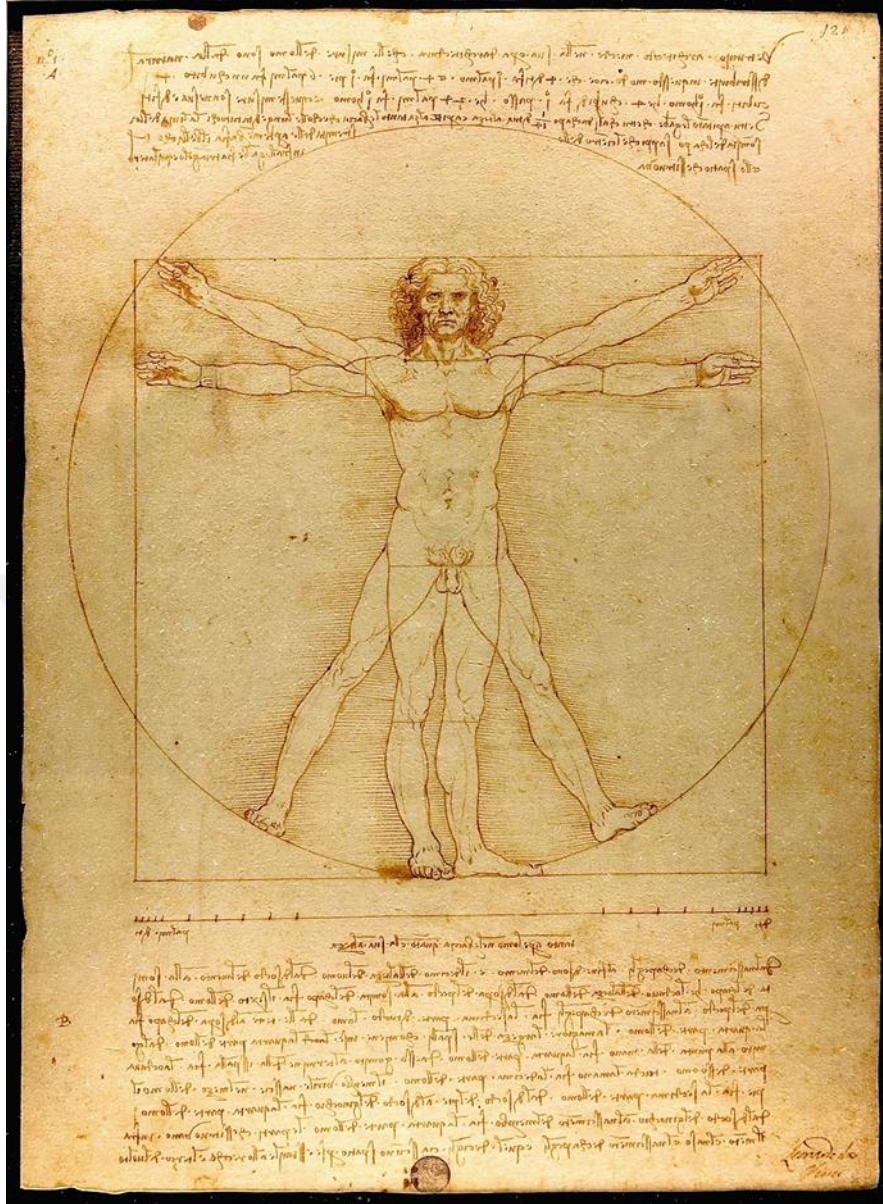


Estetik ve güzellik kritereleri, tarihi dönemler, ırklar ve hatta bireylere göre farklılık gösterse de,  ağlar boyunca kabul gören ortak görüş, güzel olanın “orantı” içerdiğidir. Yaratanın evrene sakladığı ve Furkan Suresinin ikinci ayetinde “....O her

şeyi yaratmış ve yarattığı o şeyleri bir ölçüye göre takdir etmiştir” şeklinde ifade ettiği bu ilahi oran, ilk defa İtalyan matematikçi Leonardo Fibonacci tarafından 13.yy’da Fibonacci dizisinde aritmetik olarak ispatlanmış ve yaratıcının matematik sistemi olması nedeniyle “Altın Oran” olarak adlandırılmıştır.



Rönesans döneminin en ünlü sanatçılarından birisi olan Leonardo da Vinci, Vitruvius Adamı (Vitruvian Adam) adlı eserinde, insan vücudu üzerinde tamamen Altın Oran'ı uygulamıştır. Sayısal karşılığı 1,6180339 olan ve Fibonacci sayı dizisindeki sayılardan sonra gelenin öncekine oranlanması ile bulunan ve Φ ile simgelenen, toplumda güzel olarak algılanan insan yüzlerinde sıklıkla rastlanan Altın Oran, dentofasiyal deformiteye sahip bireylerde yoktur (Singh, 1986). Ortodontinin temel hedeflerinden birisi, cazip ve güzel olan çehrelerde altın oranın mevcut olduğunun keşfedilmesinden itibaren dentofasiyal deformite ve maloklüzyon olan bireylere bu oranın iade edilmesini sağlamak olmuştur. Bu nedenle ortodontik tedavi amacı, maloklüzyonun nedenlerini belirleyerek bunların ortadan kaldırılması ve/veya oluşmuş maloklüzyonun kısa sürede, etkili ve kalıcı bir şekilde tedavi edilmesidir.



Genel olarak Sınıf III maloklüzyonlar; iskeletsel, fonksiyonel ve dişsel olmak üzere üç gruba ayrılır (Edler ve ark.2005; Guyer ve ark.1986).

İskeletsel ve fonksiyonel nedenlerle oluşan Sınıf III maloklüzyonlar üst çene geriliği veya bu iki durumun birarada olmasıyla meydana gelebilir.

Sınıf III maloklüzyon tiplerinden birisi olan Pseudo-Sınıf III maloklüzyon, mandibula sentrik ilişki konumundan sentrik oklüzyona (maksimum interküspidasyon) geçerken, sivri tüberküllü ve/veya düşmesi gecikmiş süt köpek dişi gibi bir prematür

tüberkül kontağının varlığı nedeniyle mandibulanın öne doğru rotasyon yaparak kapanışa geçmesi ile oluşur (Altemus ve ark, 1959).

Pseudo-Sınıf III maloklüzyonun klinik tanısı önemlidir. Maksiller ve mandibular anterior dişlerin başa baş konuma getirilebildiği gözlenir -ki mandibulanın bu hareketi, bunu bulan araştırmacıya ithafen **De Nevreze Manevrası** olarak adlandırılmıştır

Pseudo-Sınıf III maloklüzyonda mandibulanın önde konumlanması büyüme süreci içerisinde maksillanın hem sagittal hem de transversal yönde yetersiz büyümesine neden olur. Pseudo-Sınıf III maloklüzyonda her ne kadar maksillar retrognati kaynaklı Sınıf III maloklüzyonda gözlenen çökük orta yüz ve retrusiv maksilla görüntüsü çok belirgin olmasa da yetersiz bir maksiller transversal büyüme dikkati çeker

Genel olarak Sınıf III maloklüzyonun prognozu ve tedavisi, anomalinin kaynağı ve iskeletsel büyüme dönemine göre belirlenir. Büyümenin erken döneminde, ortopedik etki elde etmek için ekstraoral kuvvet kaynakları ile birlikte bunları maksiller ve mandibular dental arka ileten intraoral apareyler tercih edilirken, büyümenin ileri safhasında çekimli veya çekimsiz uzlaşma içeren sabit ortodontik tedavi uygulanır. Büyümenin yönlendirilemediği ileri yaşlarda veya uzlaşma tedavisinin uygulanamayacağı durumlarda ise ortognatik cerrahi yöntemlerine başvurulur.

Maksiller kaynaklı Sınıf III maloklüzyonda, maksilla her üç yönde (vertikal, sagittal, transversal) gelişim geriliği gösterir. Bu durum araştırmacıları, özellikle maksiller retrognati kaynaklı Sınıf III maloklüzyonun tedavisinde vazgeçilmez bir uygulama olarak görmelerine neden olmuştur. Nitekim ekspansiyon sonrası alınan sefalometrik film analizleri sonucunda maksillanın ileriye doğru hareketinin saptanması, araştırmacıları bu yönde çalışmalar yapmaya sevk etmiştir (Biederman, 1973; Gardner, 1971; Haas, 1973; Jafari 2003).

Literatürde ilk defa 1860 yılında Emerson Colon Angell tarafından hızlı maksiller genişletme yönteminin uygulanmasından günümüze kadar, felsefesinden uygulama

protokolü ve aygıt şekline kadar birbirinden farklı maksiller genişletme yöntemini konu eden çok sayıda araştırma yer almaktadır (Angell, 1860; Bishara, 2001; Chaconas, 1982; Proffit, 1993; Ulgen, 2000). Başlangıçta sadece maksillanın transversal olarak genişletilmesi hedeflenirken transversal olarak genişletilen maksillanın, antero-posterior olarak da daha kolay ilerletildiğini fark eden araştırmacılar, bu iki etkiyi birlikte oluşturmak için gerek maksiller genişletme protokolü gerekse kullanılan aygıtlarda birçok modifikasyon yaparak yeni maksiller genişletme yöntemleri geliştirmiştir.

Eric Liou 2005 yılında yeni bir maksiller genişletme protokolünü kendi tasarlamış olduğu bir vida yardımıyla uygulamıştır. Araştırmacının “Double hinge vida” olarak adlandırdığı apareyin hyrax tip maksiller genişletme vidasına üstünlüğü, genişletme sırasında oluşan rotasyon merkezinin posterior nasal spina bölgesinden daha geriye-tüberler bölgesine taşınmasıdır. Maksiller genişleme esnasında rotasyon merkezinin tüberler civarında lokalize olması ile sfenoid kemiğin pterygoid plaklarında oluşan rezorpsiyon minimize edilmekte; bu da ekspansiyon sonrasında maksillanın öne hareket miktarını arttırmaktadır. Eric Liou’nun uyguladığı maksiller genişletme protokolünde, double hinge vida ilk hafta sabah ve akşam ikişer defa açılmakta, sonra gelen hafta aynı şekilde kapatılmakta ve bu sırayla işleme ard arda 7 hafta süreyle devam ederek yedince haftada double hinge vida açılarak işlem tamamlanmaktadır. Araştırmacı maksillada genişlemenin yanı sıra çok belirgin bir ilerleme de olduğunu rapor etmiştir.

Bu tez çalışmasının amacı, yaşları 11-14 arasında olan prepubertal gelişim dönemindeki Pseudo Sınıf III maloklüzyona sahip bireylere orijinal çift menteşeli genişletme plağı ile 9 haftalık ardışık hızlı maksiller genişletme-daraltma (AHMG-D) protokolü uygulamasının iskelet-dental-fasiyal yapılar üzerindeki etkilerinin aynı gelişim dönemindeki tedavi edilmemiş bireylerle karşılaştırılmasıdır.

1.1 Genel Bilgiler

1.1.1 İnsidans ve Tarihçe

Sınıf III maloklüzyonlar, diğer maloklüzyonlardan farklı olarak konunun uzmanı olan ortodontist ve diş hekimleri haricinde, toplumda bu konuda eğitim almamış kişiler tarafından da kolaylıkla fark edilebilen anomalilerdendir. Irklara göre görülme sıklığı farklı olan Sınıf III maloklüzyonlara beyaz ırkta %1-5, siyah ırkta ise %3-5 oranında rastlanır (Litton, 1970). Japon popülasyonunda bu oran %4-13'dir (Sayın, 2004). Bildirilen oranlar içersinde ne kadarının pseudo Sınıf III maloklüzyona ait olduğu ile ilgili araştırma oldukça azdır. Toplam 7096 Çinli çocuk üzerinde yapılan bir insidans çalışmasında Pseudo Sınıf III bu anomali oranı % 2-3 olarak bildirilmiştir (Edler, 2005; Sayın 2004). Türk toplumunda Pseudo Sınıf III maloklüzyonun görülme sıklığı yapılan farklı iki çalışmada sırasıyla %10,3 ile % 12 olarak bildirilmiştir (Gelgör ve ark, 2007).

Ortodontik maloklüzyonların modern ortodontinin babası olarak kabul edilen Dr. Edward H. Angle tarafından 1899 yılında sınıflandırılmasından bugüne kadar tanı yöntemlerinin ilerlemesine olanak sağlayan radyolojik yöntemlerdeki gelişmeler ile maloklüzyonların komponentlerini araştıran kapsamlı çalışmalar yapılmıştır (Angle, 1899). Sınıf III maloklüzyonların, maksillanın ve mandibulanın boyutsal ve/veya konumsal bozuklukları ile oluştuğu bildirilmiştir (Jacobson, 1974). Bu maloklüzyonlar, maksillanın boyutsal olarak az gelişmiş olması ile ve/veya mandibular kütlenin büyük olması ile; maksillanın kafa kaidesine göre daha geride konumlanması-retrognatia superior ve/veya mandibulanın kafa kaidesine göre daha ileride konumlanması-prognatia inferior ile de oluşabilir (McNamara, 1987).

Guyer ve arkadaşları Sınıf III maloklüzyonun komponentlerini araştırdığı çalışma sonucunda mandibuler protrüzyon ve normal maksiller konuma sahip bireylerin oranını % 20, maksiller retrüzyon ve normal mandibuler konuma sahip bireylerin oranını %25, maksiller retrüzyon ve mandibuler protrüzyona sahip bireylerin oranının %22 olduğunu saptamıştır. Araştırma sonucunda hastaların % 47'sinin maksiller iskeletsel retrüzyona,

% 41'inin ise mandibular iskeletsel protrüzyona sahip olduğunu bildirmiştir (Guyer, 1986).

Her ne kadar 1939'da Hellman, 1947'de Björk, 1948'de Adams'ın yapmış olduğu çalışmalarda iskeletsel sınıf III maloklüzyonun meydana gelmesinde mandibular prognatinin önemli bir etken olduğu bulunsa da, Sue ve arkadaşlarına göre Sınıf III maloklüzyonların % 62'si maksiller retrognati kaynaklıdır (Sue, 1987).

Sınıf III maloklüzyonlarda iskelet yapısındaki sorunun büyüklüğünü gidermek için dentoalvelar yapılarda kompensasyon mekanizmasının çalıştığı bulunmuştur. Buna göre, maksiller keser dişlerde protrüzyon ve mandibular keser dişlerde ise retrüzyonu olmuş; bunlara ilave olarak posterior ve/veya anterior bölgede çapraz kapanış olmaktadır (Haas, 1973; Hopkins, 1965).

1.1.2 Sınıf III Maloklüzyon Etiyolojisi

Tedavi şeklinin belirlenmesinde bireyin hem iskeletsel gelişiminin hangi döneminde olduğu hem de maloklüzyonun kökeni önemlidir. Kalıtımın Sınıf III maloklüzyonun klinik olarak belirginleştiren komponentler üzerinde etkili olduğu gösterilmiştir (Proffit, 1992).

Sınıf III maloklüzyonun etiyolojik faktörlerinden birisi olan maksiller gelişim yetersizliğinin çevresel ve/veya kalıtsal nedenlere bağlı olduğu ancak büyük oranda kalıtımın etkili olduğu saptanmıştır (Otero, 2010). Maksiller retrognati kaynaklı Sınıf III maloklüzyonda maksiller yetersizlik, mandibulanın büyük ve prognatik görünmesine neden olur (Ellis ve ark, 1984). Bu relatif durumda klinik olarak burun altı çökük, üst dudak geride; alt dudak ise normal konumdadır.

Crouzon, Apert, Pfeiffer, Treacher Collins gibi kalıtsal kökenli bazı sendromlarda maksilla ve tüm orta yüz, gelişim yetersizliği gösterir (Griffith, 1998; Silva, 2008; Stavropoulos 2012).

Dudak-damak yarığı (DDY)'da maksilla prenatal dönemin 2.-6. haftaları arasında gelişen maksiller tomurcuklar arasında mezodermizasyonun eksik olması nedeniyle hem hipoplazik hem de yetersiz gelişmiştir. Yarıkların uygunsuz kapatılması ile oluşan skar dokusu, maksillanın sagittal, transversal ve vertikal olarak üç yönde gelişmesini olumsuz etkileyerek Sınıf III maloklüzyona neden olur (Khanna, 2012).

Yumuşak dokuların maksiller yetersizlik ile birlikte görülen Sınıf III maloklüzyonların etiolojisinde önemli olduğu vurgulanmıştır. Frankel, üst dudak kas aktivitesinin normalden daha güçlü olduğu durumlarda buksinatör kasın, alveolar süreçlere ve üst keserlere etki ederek üst çenenin antero-posterior gelişimini engellediğini bildirmiştir (Frankel, 1970).

Somatognatik sistemin kompleks fonksiyonlarından birisi solunumdur. Tonsiller hipertofi, adenoid hipertofi, septum deviasyonu, nazal enflamasyon, sinüzit, alerji, koanal atrezi, üst solunum yolundaki kist veya tümör gibi kronik nazal obstrüksiyonları dil konumunu etkiler. Normal solunum paterninin üst solunum yolu obstrüksiyonu ile değişmesi ile ağız solunumunun oluşması, dilin ağız tabanında ve ileride konumlanmasına yol açar. Dilin ağız tabanına yönelmesi ile fonksiyonel matrisini yitiren maksilla transversal ve antero-posterior yönde yetersiz büyüdüğünden Sınıf III maloklüzyon oluşur (Subtenly, 1980; Warren, 1979).

Buraya kadar Sınıf III maloklüzyonların komponentlerinden birisi olan maksillanın yetersiz büyümesi veya konumlanması sonucunda oluşan Sınıf III maloklüzyonların etyolojik faktörlerinden bahsedildi. Sınıf III maloklüzyon komponentlerinden bir diğeri de mandibular prognati'dir. Mandibular prognatia, maksiller retrognatide olduğu gibi kalıtsal ve/veya çevresel nedenlerle oluşabilir. Geçmişten günümüze yapılan çalışmalar, mandibular prognatinin ailesel kalıtım yolu tam anlaşılamasa da genetik geçişli olduğunu göstermektedir (Kraus, 1959). Bunun en iyi örneği Habsbourg hanedanlığıdır. Ailenin o dönemin resimlerine ve basılı paralarına da yansıyan karakteristik yüz özellikleri; prognatik bir alt çene, dışa devrik alt dudak ve kemerli burundur (McGuigan, 1966).

Kalıtımın Sınıf III maloklüzyon oluşmasındaki rolünü araştırmak için Iwagaki ve arkadaşları, 2461 Japon diş hekimliği öğrencisine, ailelerinin kapanış ilişkisini sorgulayan bir anket çalışmasında annede mandibular prognati varsa çocukların %18'inde, babada mandibular prognati varsa çocukların %31'inde mandibular prognati olduğunu; anne ve babada mandibular prognatinin olmadığı durumda ise çocukların sadece % 4'ünde mandibular prognati olduğunu tespit edilmiştir (Laurance, 2014).

Hormonal düzensizlikler mandibular prognatiye neden olabilir. Hipofiz bezinin büyüme tamamlandıktan sonra aşırı çalışması nedeniyle tüm ekstremitelerle birlikte mandibulada da fazla büyüme görülür. Akromegali denilen hipofiz bezi hastalığına oral kavitenin en önemli fonksiyonel matrisi olan dil, makroglossi ile eşlik eder (Laurance, 2014).

Büyümenin erken dönemlerinde taklit etmek için yapılan ve rutin hale getirilen mandibulanın önde tutulduğu bazı alışkanlıklar ile mandibula protrüsiv büyür ve büyüme tamamlandığında mandibular prognati kaynaklı Sınıf III maloklüzyon oluşur (Ülgen, 1999).

Bu etiyolojik faktörlerin haricinde, maksiller dental ark ile mandibular dental ark arasındaki normal okluzal kontak ilişkisini olumsuz etkileyen maksiller kesicilerin ektopik erüpsiyonu, sivri alt süt köpek dişi, süt molarların erken kaybı gibi dental nedenlerle mandibula sentrik ilişki (CR) konumundan sentrik oklüzyona (CO) geçerken, önde konumlanmaya zorlanır. Bu kapanış bozukluğu Yalancı (Pseudo) Sınıf III maloklüzyon veya fonksiyonel Sınıf III maloklüzyon olarak adlandırılır (Giancotti, 2003). Pseudo Sınıf III maloklüzyonun klinik ayırt edici tanısı önemlidir ve De Nevreze manevrası ile teşhis edilir. Buna göre ağız kapatılırken mandibular kesici dişler maksiller kesici dişlerle herhangi bir zorlama olmadan uç-uca getirebilir.

Pseudo Sınıf III görüntüsü veren klinik tanı, sefalometrik film değerlendirmesi sonucunda İskeletsel olarak Sınıf I olabileceği gibi, iskeletsel Sınıf III ilişkiyi de gösterebilir (Cozzani, 1981). Erken tedavi edildiğinde Pseudo Sınıf III maloklüzyonun prognozu diğer Sınıf III maloklüzyonlara göre daha iyi olup; bu maloklüzyon tipinde,

tedavi gecikirse büyümenin ilerleyen periyotlarında durum iskeletsel/morfolojik karakter olarak rehabilitasyonu zorlaşır (Reyes ve ark, 2014).

1.1.3 Sınıf III Maloklüzyonun Özellikleri

Günümüzde hala geçerliliğini koruyan Angle tarafından 1899 yılında yapılmış olan maloklüzyon sınıflamasına göre Sınıf III maloklüzyon, alt birinci molarların üst birinci molarlara göre daha mesialde konumlanması şeklinde tanımlanır ve bu yüzden mesio-oklüzyon olarak bilinir (Angle, 1899).

Sınıf III maloklüzyon, diğer maloklüzyonlara göre daha karakteristik özelliklere sahip olduğu için ortodontistler ve diş hekimlerinin dışında, toplumun diğer bireyleri tarafından da kolaylıkla farkedilebilir. Diğer maloklüzyonlardan ayırt edilmesini sağlayan belirli karakteristik özellikleri ise (Özçırpıcı, 2010; Guyer, 1986);

- Retrusiz Maksilla
- Protrüziv mandibula.
- Kısa maksiller efektif boyut (Co-A)
- Uzun mandibular efektif boyut (Co-Gn)
- Negatif ANB açısı
- Geniş ve anterior konumlu Gonial açısı
- Dik mandibular düzlem açısı
- Artmış alt ön yüz yüksekliği (ANS-Me)
- Protrusiv maksiller kesiciler
- Retrüziv mandibular kesiciler
- Posterior cross bite
- Dar maksiller ark, geniş mandibular ark
- Konkav profil ve çökük burun tabanı ile karakterizedir.

İskeletsel bozukluğun kompensasyonu ile retrüziv alt keserler ve protrusiv üst keserler mevcuttur. Daralmış ve sagittal yönde gelişmemiş bir maksilla da Sınıf III maloklüzyonda sıklıkla gözlenir (Biederman, 1973).

1.1.4. Sınıf III Maloklüzyon Tedavisi

Sınıf III maloklüzyonların tedavisi, büyümenin erken dönemde kolay geç dönemde zordur (Baik, 1995; Klima, 1979). Bu maloklüzyonlarda diğerlerinde de olduğu gibi tedavi yöntemi maloklüzyonun hangi komponentlerden kaynaklandığı iskeletsel büyüme dönemi ve maloklüzyonun etiyolojisine belirlenir (Proffit, 2010).

Erken dönemlerde çeşitli kötü alışkanlıklara bağlı olarak meydana gelmiş olan Sınıf III anomalinin tedavisi basit alışkanlık kırıcı apareylerle yapılır (Joondeph, 1993). Büyüme döneminde fonksiyonel bir nedene bağlı Sınıf III maloklüzyon büyüme modifikasyonu yapan fonksiyonel aygıtlar ile, büyümenin daha ileri olduğu durumda, hasta kooperasyonuna gerek duyulmayan sabit ortodontik yöntemler etkilidir (Creekmore, 1978; McNamara, 1985; Roberts, 1988). Büyüme sonlanmışsa ve uzlaşma (compromise) tedavisiyle düzeltilemeyecekse ortognatik cerrahi yöntemler kullanılır (Campbell, 1983; Gökalp, 2010).

Büyüme dönemi ile uygulanacak tedavi ile alınacak sonucun birbiriyle ilişkili olduğu pek çok araştırmacı tarafından farklı metodlar ve yöntemlerle yapılan çalışma ve tedavi sonuçları ile gösterilmiştir. Bununla birlikte literatürde bu anomaliye büyümenin erken döneminde mi müdahale daha isabetlidir (Kambara, 1977; Saada, 2000; Sakamoto, 1981; Stensland, 1988) yoksa büyüme tamamlandıktan sonra yapılacak radikal invaziv yöntemler mi daha geçerli sonuçlar alınır (Nanda, 1980; Subtenly, 1980) konusu ile ilgili farklı iki görüş mevcuttur.

Prepubertal dönemde ortopedik kuvvetlerle primer etiyolojik faktöre müdahale edilerek iskeletsel denge kurulabilir. Ayrıca erken dönem tedavi, hem nöromusküler adaptasyona hem de tedavi ile elde edilen sonuçların sürdürülmesine olumlu katkı sağlar. Bunlara ilave olarak erken dönemde yapılan ortopedik tedavinin en kritik hedeflerinden

birisi, bireyin psiko-sosyal açıdan, yüz yapısı normal yaşlıları gibi hissetmesini sağlamaktır (Campbell 1983; Turpin, 1981).

Buna karşılık erken dönemde yapılan tedavisinin, uzun süreli hasta motivasyonu gerektirmesi ve retansiyondaki güçlükler gibi nedenlerle büyümenin tamamlandığı döneme ertelenmesi gerektiğini savunan araştırmacılar da vardır. Bununla birlikte Gökalp ve arkadaşları böyle radikal bir kararın alınmasında mevcut mandibular efektif boyut (Co-Gn) artmış olması, mandibulanın önde konumlanmış olması, hiperdiverjan yüz yapısı gibi bazı kriterlerin bir arada olmasının daha agresiv bir yaklaşım olan ortognatik cerrahi kararının alınmasında etkili olduğunu bildirmiştir (Gökalp, 2010).

Bu kısma gelinceye kadar Sınıf III malokluzyonun etyolojisi nasıl sınıflandırıldığı ile genel bir bilgi verilmiştir. Tekrar kısaca hatırlatmak gerekirse Sınıf III malokluzyonlar;

1. Pseudo-fonksiyonel Sınıf III malokluzyonlar
2. Dentoalveoler Sınıf III malokluzyonlar ve
3. İskeletsel Sınıf III malokluzyonlar şeklinde genel olarak üç başlık altında sınıflandırılmıştır. (Angle, 1899; Moyers, 1988; Tweed,1966)

Bu tez çalışmasına katılan bireyler psödo-fonksiyonel Sınıf III maloklüzyona sahip olduğundan, Sınıf III malokluzyonların tedavisi anlatılırken daha çok bu maloklüzyon tipinin tedavi alternatiflerinden bahsedilecektir.

1.1.4.1 Fonksiyonel Aygıtlar

Ortopedik kuvvetlerin dentofasiyal sistem üzerindeki etkileri çok eski dönemlerden beri bilinmektedir (Roux, 1980). Çiğneme, dil, dudak kaslarının fonksiyonlarından ve tonuslarındaki değişikliklerden faydalanılarak, mandibulada konumsal-boyutsal değişiklikler elde edilmektedir. Bu bölüme bu aygıtlardan daha kapsamlı olarak bahsederek devam edilecektir.

1.1.4.1.1 Fonksiyonel Düzenleyici III- Frankel III

Frankel'in fonksiyonel regülatörü büyümenin erken döneminde teşhis edilen pseudo Sınıf III maloklüzyonun tedavisinde myofonksiyonel regülasyon ile maksilla ve mandibula üzerinde önemli iskeletsel değişiklikler elde ederek anomaliyi düzeltmeyi hedeflemiştir (Giancotti, 2003).

Kas fonksiyon regülasyonu Frankel III apareyi bünyesindeki üst dudak yastıkları ve vestibüler plakları yardımıyla olur. Sınıf III maloklüzyonda maksillanın ileri yönde büyümesini önleyen artmış üst dudak kası tonusu Frankel III apareyindeki dudak kasları aracılığı ile periosta iletilerek bu bölgede kemik oluşumu stimüle edilir ( ekil 1.1).



Şekil 1.1. Frankel III

Mandibuladaki alveoler bölge ile sıkı temasta olan vestibül plaklar ve alt keserlerin önünde seyreden vestibül ark, alt çenenin öne doğru gelişimini frenler (Frankel, 1970).

Prepubertal dönemde pseudo Sınıf III maloklüzyonun Frankel III aygıtı ile 6-10 aylık gibi bir sürede pozitif overjet sağlanarak etkili bir şekilde tedavi dileyildiği bildirilmiştir (Erverdi, 1970).

1.1.4.1.2 Bionatör III

Balters tarafından geliştirilmiş bir fonksiyonel aygıt olan bionatör, aktivatörün modifiye edilmiş halidir ve erken/geç karışık dişlenme döneminde kullanılır (Garattini, 1988).

Tersine bionatör de denilen bu aygıt, damak bölgesinde omega bükümlü loop ile ‘‘buccinatör kanatlar’’ olarak adlandırılan, yanak basıncının azaltılmasını sağlayan buccinatör kas bölgesinde lokalize telleri olan bir tasarıma sahiptir (Moyers, 1988) (Şekil 1.2.).

Bunların haricinde dilin palatal bölgeye rahatça yerleşmesini sağlamak için akrilik kitle mümkün olduğunca azaltılmış, dile rehberlik etmesi için omega loop 1. molar bölge hizasında konumlanmıştır. Dilin molar dişlerin oklüzal yüzeyine yerleşmesini engellemek için ise inter-oklüzal akrilik kitlesi kalın tutulmuştur.



Şekil 1.2. Bionatör III

Mumlu kapanış, sagittal yönde sentrik ilişkide mandibulanın posteriora yönlendirilmesiyle, vertikal yönde ise ön çapraz kapanışı elimine edecek düzeyde 3-4 mm'yi geçmeyecek şekilde alınır.

Hareketli fonksiyonel aygıtlardan Frankel gibi Bionatör de çalışması sırasında, maksiller molarların erüpsiyonuna izin verirken, mandibular molarların sürme pozisyonunu devam ettirmesini sağlar. Bu şekilde oklüzal düzlemde saat yönünde

rotasyon gerçekleşir ve molar ilişkisinin Sınıf III ten Sınıf I 'e geçmesi sağlanır (Giancotti, 2003).

Giancotti ve arkadaşları erken mixed dentisyon döneminde yaşları 6-9 arasında değişen pseudo-Sınıf III maloklüzyonlu bireylerde, günde ortalama 15 saat ağız aparatı kullanımıyla 60-90 günlük sürede anterior çapraz kapanışın elimine edildiğini rapor etmiştir (Giancotti, 2003).

1.1.4.1.3 Reverse Twin Block-Class III Twin Block

Clark tarafından bulunan Twin Block ağız aparatı özellikle mandibular yetersizliğe sahip Sınıf II maloklüzyonların tedavisinde sıklıkla kullanılan fonksiyonel bir ağız aparatı olup; birbirine 70°'lik açılarla yaklaşan iki rampa sayesinde, maksimum interküspidasyon sırasında mandibula öne doğru rotasyon yaparak kapanır. Dentoalveolar, kondiler ve kas adaptasyonu sonrasında, mandibula sentrik oklüzyondan sentrik ilişkiye geçerken önde konumlanır (Clark, 1985).

Modifiye şekli ile pseudo Sınıf III maloklüzyon tedavisinde kullanılan Twin Block, Reverse Twin Block olarak adlandırılmıştır. Reverse Twin Block'da maksiller ve mandibular parçada tersine açılan rampalar, kapanış sırasında mandibulayı ankraj alır ve maksillayı öne doğru kapanmaya zorlar. Böylece mandibular gelişim kontrol altına alınırken, maksiller gelişim stimüle edilir (Clark, 2004) (Şekil 1.3).



Şekil 1.3. Reverse Twin Block

Reverse Twin Block uygulaması ile pseudo-Sınıf III maloklüzyondaki anterior çapraz kapanışın elimine edildiği (Kidner, 2003); bunun daha ziyade maksillar keserlerdeki protraksiyon, mandibular keserlerdeki retraksiyon nedeniyle dentoalveoler olduğu (Amit, 2014); dentoalveoler etkini yanısıra mandibulada da posterior rotasyon olduğu rapor edilmiştir (Sargot, 2013).

1.1.4.2 Çenelik-Chin cup

Çenelik ilk defa İngiltere’de 1836 yılında Prens Charles’ın diş doktoru Kneisel tarafından prognatik mandibulaya sahip hastalarda kullanılmıştır. 1944 yılına kadar olan uzun bir periyottan sonra Oppenheim tarafından vertikal çenelik olarak kullanımına devam edilmiştir (Chatzoudi ve ark, 2014) (Şekil 1.5).



Şekil 1.4. Occipital Çenelik

Günümüzde normal konumdaki maksilla, hafif prognati gösteren mandibulaya sahip iskeletsel/fonksiyonel Sınıf III maloklüzyonun ortopedik tedavisi occipital çenelik ile yapılabilmektedir (Sakamoto, 1983; Sugawara, 1990)(Şekil 1.4). Mandibulanın horizontal büyüme yönünü vertikale değiştiren bu ortopedik aygıtlar, gerek preadolesan dönemde gerekse adolesan dönemde kullanılabilir (Sugawara, 1997). Occipital Chin cup haricinde, dik yön boyutları artmış, hiperdiverjan gelişim gösteren, açık kapanışa sahip maloklüzyonlarda kullanılan bir diğer chin cup ise vertikal chin cup’tır (Şekil 1.5.).

Mandibular gelişim üzerine olan etkileri hala tartışma konusu olan çenelik, genel olarak etkisini mandibular keserlerin dikleştirilmesi hatta retrüzyonu, maksiller keserlerin protrüzyonu ile ve mandibulayı aşağı geri rotasyona yönlendirerek gösterir (Abdelnaby, 2010).



Şekil 1.5. Vertikal Chin cup

Çeneliğin, TME bölgesine olan etkisini araştıran ortodontistler, geç dönemde kullanımının eklem zarar verebileceğini söylemekteyken, bu olumsuz etkinin çeneliğin özellikle erişkin dönemde ve mandibular prognatinin fazla olduğu durumlarda kullanımıyla gerçekleşebileceğini göstermiştir. Preadolesan veya adolesan dönemde kullanımı sırasında eklem bölgesinde beklenmedik bir semptomla karşılaşıldığında ise tedaviye ara verilmesi gerektiği söylenmektedir (Deguchi, 1998; Tanne 1993).

Gökalp ve arkadaşları Chin cup'in temporomandibular eklem üzerindeki etkilerini manyetik rezonans görüntüleme yöntemi ile incelemiş çeneliğin disk ve kondil konumu üzerinde herhangi bir olumsuz etkisi olmadığını, Chin cup'in kondil başında morfolojik değiştirerek mandibular büyüme yönünü değiştirdiğini bulmuş; uygun şiddette Chin cup uygulamasının herhangi bir semptoma yol açmadığını bildirmiştir (Gökalp, 2010).

Wendell ve Nanda'nın 3 yıllık bir Chin cup uygulaması ile mandibular büyüme hızının %60-68 oranında azaldığını büyüme paterninin ise daha vertikale kaydığını göstermiştir (Wendell, 1985).

Sugawara ve Mitani, uzun dönem Chin cup çalışması sonucunda, 2-3 yıllık uzun dönem Chin cup uygulaması sonrasında pozitif overjet sağlansa bile, büyüme gelişim tamamlanmadan Chin cup kullanımının bırakılmasıyla elde edilen sonucun nüks edeceğini rapor etmiştir (Mitani, 2002; Sugawara, 1990).

1.1.4.3 Face mask-Yüz maskesi

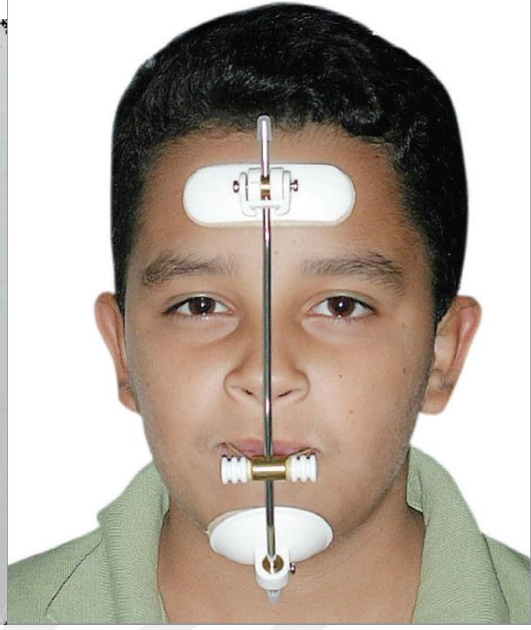
1970 yılına kadar Sınıf III maloklüzyonunun tek nedeninin mandibular prognatizm olduğu düşünülmekteydi. Ancak yapılan çalışmalarda % 40-57 bir oranla maksiller yetersizliğin bu maloklüzyonun etyolojisinde önemli bir katkı sağladığı belirlendikten sonra ortodontik camianın ilgisi maksillanın tedavisi üzerine yoğunlaşmaya başlamıştır (Dietrich, 1970).

Yüz maskesinin tarihçesine şöyle bir göz atılacak olursak, maksiller protraksiyon ilk olarak, 150 yıl önce 1866 yılında Norman W. Kingsley tarafından DDY'lı hastalarda ısırma plaklarından yüz maskesine uygulanan lastiklerle, 1875 yılında ise Potpeschnigg tarafından "Tooth regulating machine" ismiyle tanıtılan üst çeneye yerleştirilen plaktan uygulanan lastiklerin hastanın başına yerleştirilen başlığa takılarak maksillaya kuvvet uygulaması felsefesiyle ortodonti literatürüne girmiştir (Basavaraj, 2013; Potpeschnigg, 1974;). Yine Oppenheim 1944'de bir vakada maksiller lingual arklardan kendi geliştirdiği çeneliğe elastikler uygulayarak, maksillayı efektif bir şekilde protrakte etmiştir (Oppenheim A, 1944).

Yetmişli yıllara gelindiğinde Delaire, çenelikden modifiye ettiği çene ve alından destek alan üniteleri birbirine bağlayan metal bir bağlantıya sahip, üzerinde maksilladan lastik kullanımına olanak sağlayan çengelleri olan ve kendi adıyla bilinen "Delaire Yüz Maskesi"ni literatüre tanıtmıştır (Delaire, 1971) (Şekil 1.6).



Şekil 1.6. Delaire Tipi Yüz Maskesi



Şekil 1.7. Petit Tipi Yüz Maskesi



Şekil 1.8. Grummons Tipi Yüz Maskesi

Yine aynı yıllarda Haas, maksiller genişletmenin maksillada ileri ve aşağı yönde konum değişikliğine; mandibulada ise aşağı ve geriye rotasyona yol açtığını, bu şekilde şiddetli olmayan Sınıf III maloklüzyonları tedavi edebileceğine dikkat çekmiştir (Haas, 1970). Haas'ın klinik bulguları akla maksilla ilerletilmeden önce genişletildiğinde, maksiller ilerletme üzerine olumlu bir katkı sağlayacağı düşüncesini getirmiştir (Hirose 1989; Turley, 1988).

Delaire ve Haas'ın çalışmalarını Petit'in yaptığı çalışmalar izlemiş ve Delaire tip Yüz maskesinde olduğu gibi alın ve çene ucundan destek alan; fakat bu parçaları göz dış kenarlarından değil de yüzün orta hattından geçen metal bir bar ile bağlayarak kendi ismini verdiği ‘Petit tipi yüz maskesi’ni üretmiştir (Petit, 1982)(Şekil 1.7).

McNamara 1987 yılında maksiller retrognati tedavi etmek için yüz maskesi ile birlikte bonded tip palatal ekspansiyon aygıtını uygulamıştır. Turley tarafından da kabul gören bu uygulama maksiller retrüzyona mandibular prognatizmin de eşlik ettiği Sınıf III maloklüzyon tipinde ayriyeten çenelik ilave edilerek modifiye edilmiştir (Ishii 1987; Ngan, 1997; Takada, 1993; Turley, 1988).

Doksanlı yıllara kadar maksillayı protrakte eden aygıtlar ile ilgili araştırmalar yoğunlaşmış ve etkileri tartışılmıştır. Aygıtın dentofasial etkileri ile ilgili genel görüş aşağıdaki şekilde özetlenebilir (Hagg, 2003; Ngan, 1997; Williams, 1997):

1. Maksillanın öne doğru ortopedik hareketi
2. Maksillanın öne doğru rotasyonu
3. Maksiller keserlerin proklinasyonu
4. Maksiller molarların ekstrüzyonu
5. Mandibulanın aşağı ve geriye doğru rotasyonu
6. Mandibular keserlerin dikleşmesi
7. Alt ön yüz yüksekliğinin artması.

1.1.4.4 Kamufraj tedavisi

Sınıf III maloklüzyonun kamufraj tedavisi ile mi ortognatik cerrahi ile mi tedavisi uygundur sorusunun bugün de kesin bir cevabı yoktur. Ortognatik cerrahiyi istemeyen hastaları diş çekimi, ağır Class III lastikler, multiloop edgewise mekanikleri, mandibulaya ekstraoral olarak uygulanan servikal ankraj aygıtları (J-hook headgear) gibi agresif bir tedavi süreci bekler (Summer, 2006).

Ortodontik tedavi sürecinin oldukça ağır olması nedeniyle, borderline vakalarda uygulanacak ortodontik tedavi yönteminin belirlenmesi için sefalometrik filmler üzerinde yapılan ölçümlerinde bazı normlar oluşturularak doğru tedavi yöntemi bunlara göre belirlenmiştir.

Kerr ve arkadaşları ANB açısının -4° 'den ve alt keser-mandibular düzlem açısının 83° 'den küçük olması halinde ortognatik cerrahi yapılması gerektiğini savunurken (Kerr, 1992); Gökalp ve arkadaşları, mandibular efektif boyutun artması ile, mandibulanın maksillaya göre daha önde konumlanması ile birlikte hiperdiverjan yapının varlığında ortognatik cerrahi gerekliliğini savunmuştur (Gökalp, 2010).

Bir diğer görüş ise alt anterior dişlerin labial kemik kalınlığının ortognatik cerrahi kararında önemli olduğudur. Sınıf III maloklüzyonlu bireylerde alt anterior dişlerin labial kemik kalınlığının Sınıf I maloklüzyona göre daha ince olduğu belirlenmiştir. Borderline vakalarda bu durumun da göz önünde bulundurulması ve alt ön bölge keser dişlerin periodontal sağlığının göz ardı edilmemesi gerektiğine dikkat çekilmiştir (Wang, 2012).

Sınıf III maloklüzyonun kamuflaj tedavisinde son yıllarda çok popüler olan - Temporary Anchorage Devices-TADs sıklıkla kullanılmaktadır. İntraoral lastikler ve ekstra oral aygıtların aksine hasta koopearasyonu gerektirmeyen bu aygıtların, ark teli bükümlerini en aza indirerek tedavi mekaniklerini basitleştirme ve ankraj kaybını en aza indirme gibi avantajları vardır. Retromolar bölgeye/1.molar-2.premolar arasına yerleştirilen vidadan destek alınarak takılan coil spring veya intraoral lastiklerle alt dental ark retrakte edilebilir. Maksiller dental arkın protraksiyonun istendiğinde ise, maksiller kanin bölgeye yerleştirilen vidalardan en masse protraksiyon yapılabilir. Bukkal bölge gibi palatinal bölgeye de yerleştirilebilen mini- implantlar ile daha etkin protraksiyon sağlanırken, maksiller dental arkda oluşabilecek ekspansiyon veya kontraksiyona da engel olunur (Shushu, 2013).

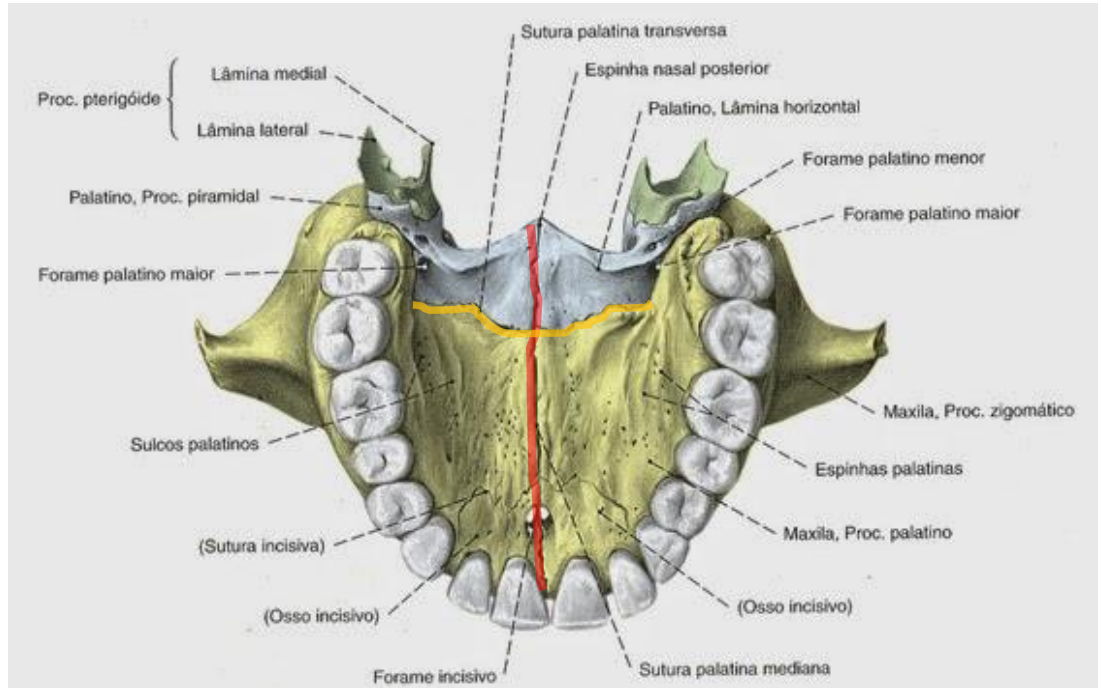
1.1.5. Rapid Palatal Ekspansiyon ve Etkileri

Tarihte üst çene darlığının tanımlanması ile teşhisi ilk Hipokrat tarafından yapılmıştır. Daha sonra Fauchard-1728, Bourdet-1757, Fox-1803, Delabarre-1819, Lefoulon-1839 tarafından yavaş genişletme prosedürüyle sürdürülen bazı uygulamalar yapılmıştır. Ancak ilk olarak 1860 yılında Emerson Colon Angell, ortodonti literatürüne kendi geliştirmiş olduğu ¼ inc.'lik ekspansiyon apareyini tanıtmıştır (Angell, 1860). Angell'in temel hedefi üst çenede yer darlığı nedeniyle sürememiş kaninlere günde 2 turluk genişletme periyodu uygulayarak yer sağlamaktır. Bu nedenle Angell'in uyguladığı yöntem, 1877 yılında Black tarafından 'Rapid Palatal Expansion-RPE' olarak tanımlanmıştır. Angell'dan yaklaşık 100 yıl sonra Haas tasarladığı ve kendi adını verdiği genişletme aygıtını ortodonti literatürüne sunmuş sonra 1964'te, Isaacson Minne apareyini, 1968'de Biederman'ın hyrax vidalı hijyenik genişletme apareyini, 1975'te Ricketts'in 4 adet helix bükümüyle oluşturduğu, daha çok dento-alveoler genişletmeye imkan veren aygıtını tanıtmıştır. Subtenly 1980'de o güne kadar yapılmış olan maksiller genişletme aygıtlarının oklüzal yüzeylerini akrilikle kaplayarak dikey yön kontrolünü sağlamayı hedeflemiştir. Vardimon ve arkadaşları 1987'de maksiller genişletmede manyetik kuvvetlerden yararlanmak için aparey bünyesine mıknatıs yerleştirmiştir. Arndt 1993'te ağız ısısında aktive olan nikel titanyum içerikli genişletme apareyini tasarlamışlardır. Mıknatısların genişletme apareylerinde başarılı sonuçlar vermesi üzerine 1997'de Darendeliler ve arkadaşları süper elastik yayları da ekleyerek efektif bir genişletme sağladığı kendi dizaynı mıknatıs içerikli süper elastik yaylı genişletme aygıtını tanıtmıştır. Maksiller genişletme etkisi kullanılan aygıtın tipine bağlı olduğu gibi bireyin iskeletsel gelişim dönemine ve uygulanan çevirme prosedürüne de bağlıdır (Angell, 1860; Bishara 2001; Chaconas 1982; Proffit, 1993; Ulgen, 2000).

Black ile ortodonti literatürüne giren RPE, daha sonraları kulak burun boğaz uzmanları ve rinolojistlerin de ilgisini çekmiştir. RPE'nun üst solunum yolu hacminin arttırdığı bununla birlikte nazal hava yolu direncini azalttığı, nefes alıp vermeyi kolaylaştırdığı ve böylece çeneler arası hacimsel uyumsuzluğun düzeltildiği, fonksiyonel olarak sağlıklı, fizyoloji ile uyumlu bir üst çene yapısı oluşturulduğu konusunda görüş birliği oluşmuştur (Proffit, 1993).

Sonuç olarak bilim ve teknolojiadaki ilerlemeler, farklı tipteki materyallerin tasarımların ve uygulamaların oluşmasını sağlamıştır. Bu sayede günümüzde ortodontistler elde etmek istedikleri etkiye yönelik planlamalar yaparak buna uygun apareyleri farklı çevirme prosedürleriyle kombine edebilmektedir. Bu nedenle üst çenenin anatomisinin ve ilişkide olduğu diğer çevre yapıların iyi bilinmesi, oluşabilecek olumlu ve/veya olumsuz biyomekanik etkilerin tahmin edilmesi ve değerlendirilmesi açısından önemlidir (Chaconas, 1982).

Maksilla yüzü oluşturan kemikler arasında en büyük ve hareketsiz olanıdır. Alt ve orta yüzün oluşumuna katılan ve üzerinde bütün üst diş kavsini taşıyan üst çene, ağız boşluğu, burun boşluğu, orbita ve sinüs maksillaris olmak üzere dört anatomik boşluğun, fossa infra-temporalis ve fossa pterygo-palatina olmak üzere iki çukurun yapısına katılır. Oluşumuna katıldığı tüm bu yapıların haricinde kafa kemiklerine 9 adet suturela oynamaz bir şekilde eklem yapmıştır. Eklem yaptığı bu kemiklerdeki büyüme faaliyetlerine ilave olarak maksilla bizzat kendi bünyesinde yer alan sutura palatina media ile transversal olarak ve sutura palatina transversa ile sagittal olarak üç boyutlu olarak büyümeye katkı sağlar (Şekil 1.9).

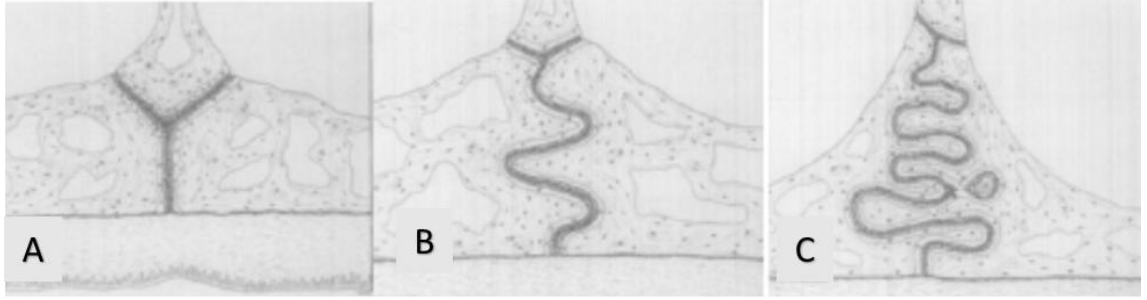


Şekil 1.9. Sutura palatina media ve sutura palatina transversa

Maksillanın büyüme yönü kranium ve kafa kaidesine göre aşağı-öne doğrudur. Aşağı-öne yönlü hareket, suturlarda kemik oluşumunu sitümüle eder. Sutural genişlik değişmez ve kemik yapımı suturun her iki tarafındaki kemik appozisyonları ile olur. Maksilla aşağı-öne doğru yer değiştirirken değişen miktarlarda olmak üzere ve genellikle de yukarı doğru rotasyon yapar. Transversal yönde, sutura palatina media ile birleşen maksiller parçalar birbirinden yanlara doğru ayrılarak büyür. Bu sırada maksillanın posterior bölgesindeki ayrılma anterior bölgedekinden daha fazla olur. Bu nedenle maksilla transversal yönde rotasyonel bir büyüme modeli gösterir (Bishara, 2001; Ulgen, 2000).

İlk olarak Oppenheim ile gösterilen ve sonrasında Haas ile devam edilen maksiller ekspansiyon çalışmalarında maksillanın spontan olarak öne hareket ettiğinin saptanması, araştırmacıları RPE'nin çevre maksiller (circummaxillary) süturalara olan etkisini değerlendirmeye yönelik çalışmalar yapmaya zorlamıştır. Nitekim önce Melsen (1974) ve sonra Turley (1988), hızlı palatal genişletmenin maksillayı kafa kaidesine bağlanan süturaları disartiküle ettiğini ve bunun maksillanın aşağı-ileri yönde hareketine olumlu katkıda bulunduğunu saptamasıyla süturlar üzerinde histolojik araştırmalar yapılmaya başlanmıştır.

Midpalatal süturla ilgili yapılan histolojik çalışmalarda süturlar, bebeklik, çocukluk ve adolesan dönem olmak üzere üç gelişim döneminde incelenmiştir. Buna göre bebeklik döneminde, sütur düz bir Y harfi şeklinde iken, çocukluk döneminde düz Y harfi daha kıvrımlı T harfi şeklini almakta adolesan döneme geçildiğindeyse kıvrımın arttığı ve adeta testere dişi gibi birbirine geçmiş kemik adacıklarının gözlemlendiği saptanmıştır. Sütur'un kızlarda 16; erkeklerde 18 yaşına kadar tam olarak kapanmadığı belirlenmiştir (Şekil 1.10).



Şekil 1.10. Midpalatal Süturun Morfolojik Gelişimi: (A) Bebeklik çağındaki midpalatal suture görünümünün diagramatik çizimi (B) Çocukluk çağındaki midpalatal suture görünümünün diagramatik çizimi (C) Erişkinlik çağındaki midpalatal suture görünümünün diagramatik çizimi (Melsen, 1975)

Thilander ve arkadaşları yaş ile suturel gelişim ve artan interdigitasyon arasındaki ilişkiyi araştırmış ve suturel gelişimde bireysel farklılıkların etkili olduğunu bulmuştur (Persson, 1977). Buna göre 15 yaşında bir kız bireyde suturel kemikleşmenin tamamlandığı gözlenebilirken, 27 yaşında bir kadında suturel kemikleşme tamamlanmamış olabilir. Yine aynı çalışmada Thilander ve arkadaşları 25 yaşlarında mid-palatal suturen %5'inin kapandığı gözlenmiştir. Björk ve Skiller'ın radyolojik bulgulara dayandırdığı bir başka çalışmanın bulgularına göre suturel gelişim kızlarda 15 erkeklerde 17 yaşında tamamlanmaktadır. Bununla birlikte gelişimle suturel gelişim arasında doğrusal bir ilişki olduğunu ifade etmek zordur. Yani bunun anlamı şudur; gelişim bitince suturel gelişimin de biteceğini düşünmek bir yanılgı olabilir (Björk, 1977).

İşeri ve Solow maksillanın büyüme ve gelişimini implant gibi sabit bir referans ile takip etmiş maksillanın horizontal büyümesinin kız bireylerde 11 yaşında pik yaptığını, 18 yaşında ise tamamlandığını bulmuştur (İseri, 1990). Wertz, RME için en ideal yaşın 13-15 yaşları öncesi olduğunu, Wertz ve Dreksin ise bu yaştan sonra yapılacak ekspansiyonun etkilerinin, iskeletsel komponentin daha rijit olması sebebiyle, daha az ortopedik olacağını bildirmiştir (Wertz, 1977). Bacetti ve arkadaşları da pubertal gelişim atağı noktasında yapılan maksiller ekspansiyonun daha başarılı olacağını ve böylelikle uzun dönemde nüksünün daha zor olacağını söylemiştir (Bacetti, 2001).

RPE'nin yaş ve suturel gelişim ilişkisinin histolojik çalışmaları, maksillayı kafa kaidesine bağlayan suturelardaki gerilim değerlerinin incelendiği çalışmalar izlemiştir.

İşeri ve arkadaşları, RPE'nin kraniofasial kompleks üzerindeki biyomekanik etkilerini sonlu elemanlar yöntemi (FEM) ile incelemiş, RPE'nin kraniofasial kompleksin çeşitli kısımlarında yüksek stres kuvvetleri ürettiğini ve bu kuvvetlerin yönlerine ve merkezlerine bağlı olarak buradaki yapıların direnç gösterdiğini bulmuştur. Bu çalışmada yüksek stres birikiminin olduğu bölgeler maksiller kanin ve molar bölgeler ile nazal kavitenin lateral duvarları, zigomatik ve nazal kemiklerdir. En yüksek stres seviyesinin görüldüğü yer ise sfenoid kemiğin pterygoid plate'lerinin superior kısmı olarak saptanmıştır (İşeri, 1998).

RPE ile oluşan stres sahalarının belirlenmesi için yapılan bir başka araştırmada Jafari ve arkadaşları, zigomatik buttress bölgesinde ve maksiller tuber bölgesinde yüksek stres seviyesi tespit etmiş; ayrıca maksilla çevresinde yer alan süturlardan maksillanın frontal process civarı ile, nazo-maksiller, nazo-frontal ve fronto-maksiller süturalarda, zigomatik arkta, zigomatiko-maksiller ve zigomatiko-temporal süturalarda da yüksek stres seviyeleri oluştuğunu göstermiştir (Jafari, 2003).

Baydaş ve arkadaşları, RPE' un kraniofasial yapılar üzerindeki etkilerini genç erişkin kadınlarda kemik sintigrafisi yöntemiyle incelemiş ve mid-palatal sutura ile birlikte zigomatik, sfenoid, nazal kemiklerle birlikte sfeno skuamoz süturalar ile sfeno oksipital sinkondroziste metabolik aktivitede artışı olduğunu bulmuştur (Baydaş, 2006). Arat ve arkadaşları da RPE' un kraniofasial yapılar üzerindeki etkilerini sintigrafik yöntemle incelemiş ve mid-palatal suture ile birlikte maksiller sağ-sol alanlarda ve zigomatiko-maksiller, nazo-frontal süturalarda histolojik kemik aktivitesi artışı olduğunu bildirmiştir (Arat, 2003). Bu çalışmalar göstermiştir ki, maksiller genişletmeye karşı oluşan esas direncin kaynağının, primer olarak genişletilen hedef yer mid-platal suture değil; daha çok maksillayı çevreleyen iskelet yapılar ve bu yapılarla olan bağlantı yerleridir.

RPE'nin stres oluşturan etkisi, kraniyal kaideye kadar uzanır. Kranial kaideye stresin yoğunlaştığı bölge sfenoid kemiğin pterygoid prosesleridir. Başka bir ifadeyle pterygo-maksiller birleşim bölgesi maksiller genişletme sırasında direnç oluşan yerdir. Maksiller genişletme sırasında pterygo-maksiller birleşim bölgesindeki direnç artışı

palatum durumun sütural separasyonuna engel olduğu için transversal yönde mid-palatal suturadaki ayrılma paralel olmaz (Şekil 1.11). Bazı çalışmalarda erişkinlerde bile sfenoid kemiğin pterygoid processlerinde ortalama 2 mm varan lateral bir separasyon olduğu bildirilmiştir. Erişkinlerde gözlenen fazla separasyon miktarı bizzat sfenoid kemik bölgesindeki stres miktarını artırırarak mid-palatal sturun paralel açılmasına engel olur. Bu durum hem maksillanın posterior bölgesinin daha çok dişsel olarak yetersiz genişlemesi hem de sonuçların stabil olmaması anlamına gelir (Holberg, 2006).



Şekil 1.11. A: Sutura palatina media B: pterygoid lamina



Şekil 1.12. B: pterygoid lamina

Nitekim Holberg ve arkadaşları gibi Garrett de, RPE'nin posterior bölgedeki etkisinin yetersiz ve daha önceki çalışmalarla uyumlu olarak daha çok dişsel devrilmeye oluştuğunu göstermiştir (Garrett, 2008). Yukarıda bahsedilen olumsuzlukların böylesine etkili bir tedavi yöntemini başarısız kılmasına engel olmak için araştırmacılar dikkatlerini hem fazla genişletme yapmadan iskeletsel etki elde etmeye hem de genişletme sırasında aşırı sütural stres birikimine engel olmaya yoğunlaştırarak literatüre farklı genişletme yöntemlerini tanıtmışlardır. Bunlardan en güncel olanı literatürde “Alternate Rapid Maxillary Expansions and Constrictions” olarak bilinen maksiller genişletme protokolüdür –ki bu yöntem ile kullanılan maksiller ekspansiyon apareyi, maksiller genişletme sırasında posterior bölgede oluşan stress nedeniyle ortaya çıkan direnci elimine etmeye yöneliktir.

1.1.6. Alt-RAMEC (Alternate Rapid Maxillary Expansions and Constrictions)

Üst çene ekspansiyonu, Sınıf III maloklüzyonlarda yetersiz transversal maksiller genişlik nedeniyle uygulanmış bu etkiyle birlikte adolesan dönemde, maksilla transversal olarak genişlerken Sınıf III yapının da düzeldiği gözlenmiştir. Haas, RPE uygulamasıyla A noktasında hafif ileri hareket ve üst çenede hafif aşağı-ileri hareket oluştuğunu belirtmiştir. Westwood ve arkadaşları ve Kapust ve arkadaşları, ekspansiyonun suturaların rijiditesini kırdığını, yüz maskesinin protraksiyon etkisini attırdığını bildirmiştir (Haas, 1970; Kapust, 1998; Westwood, 2003).

Gautam, RPE ile birlikte yüz maskesi ve sadece yüz maskesi uygulamasının dentofasial yapılar üzerindeki etkilerini karşılaştırmış RPE ile birlikte yüz maskesi uygulamasının maksillanın saat yönünün tersine rotasyonunu azalttığını ve frontal, vertikal ve lateral yöndeki hareketinin daha fazla olduğunu ve elde edilen hareketin büyüme paternine yakın olduğunu bildirmiştir. Yu ve arkadaşları FEM analizi ile üç boyutlu modeller üzerinde benzer sonuçları elde etmiştir. Bu nedenle günümüzde hafif düzeydeki Sınıf III maloklüzyonun tedavisinde yüz maskesi öncesi ekspansiyon uygulaması rutin olarak yapılmaktadır (Gautam, 2009; Yu, 2007).

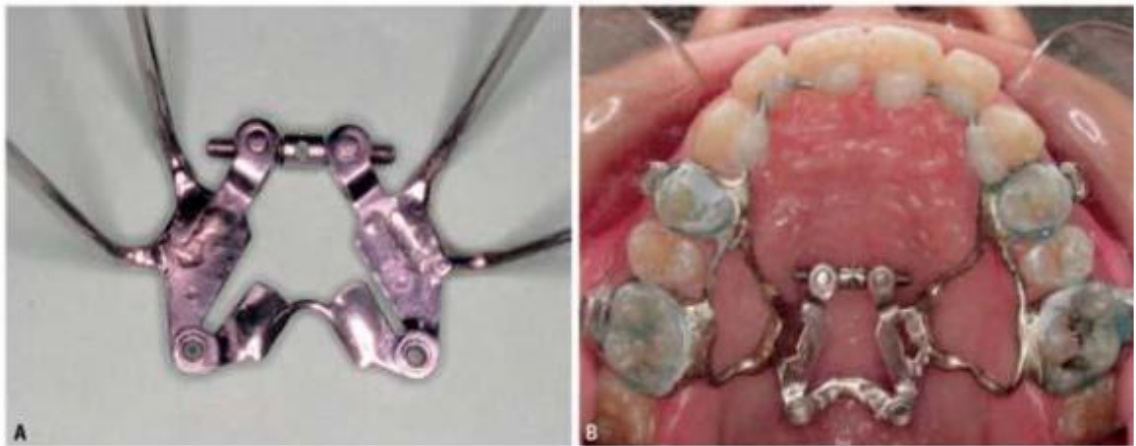
Haas ile birlikte başlayan ve teknoloji ile paralel gelişen ileri görüntüleme yöntemleri sayesinde maksiller ekspansiyon ve protraksiyon etkilerinin kantitatif sonuçları daha detaylı olarak incelenmiştir. Turley'e göre, adolesan dönemde maksillada ekspansiyon ile ortalama 2 mm ve en fazla 4 mm öne doğru hareket olmakta ve yaşla bu hareket miktarı azalmaktadır (Haas, 1980; Turley, 1988). Maksiller ekspansiyon-protraksiyon ilişkisini araştıran araştırmalarda, maksillayı kafa kaidesine bağlayan 9 adet süturdan serbestleştirerek maksiller protraksiyonu kolaylaştırmak için belli bir miktarda ekspansiyon yapılması gerektiği belirtilmiştir. Bu miktar bazı araştırmacılara göre 5 mm iken (Alcan, 2000), diğerlerine göre 12-15 mm'dir. (Haas, 1980) Maksiller protraksiyon amaçlı maksiller ekspansiyon miktarındaki artış, hem palatal mukozada irritasyona hem de maksiller ve mandibular arklar arasında transversal uyumsuzluğa neden olduğu gibi; bu genişlikteki bir apareyin hasta tarafından taşınması-tolere edilmesi beklentisi de tutarlı değildir.

Yukarda bahsedilen tüm bu nedenler göz önünde bulundurularak literatürde maksillayı fazla genişletmeden onu kafa kaidesine bağlayan etrafındaki süturlardan -ki bunlara sirküm-maksiller süturalar denir- serbestleştiren yeni bir maksiller genişletme protokolü arayışı oluşmuştur. 2005 yılında Liou ve Chen "Alternate Rapid Maxillary Expansions and Constriction-Alt-RAMEC" protokolünü tanıtmıştır (Liou, 2003). Bu protokole göre, ekspansiyon vidası ilk hafta açılır, ikinci hafta kapatılır ve bu şekilde birbirini takip eden 7 ila 9 hafta **süreyle** ardışık olarak bu işleme devam edilir. Alt-RAMEC protokolünde maksiller ekspansiyon vidasının günlük açma ve kapatma **ritmi** birbirini takip eden 7 ila 9 hafta süreyle sabah 2 defa-0,5 mm ve akşam 2 defa-0,5 mm olmak üzere günde toplam 1 mm'lik bir açma ve sonra gelen haftada 1'mm'lik kapatma şeklindedir. Alt-RAMEC protokolünde işlem açma ile başlayıp 7 ila 9 hafta sonunda yine açma ile sonlandırılmaktadır. Liou ve Chen, bu protokolü diş çekimi işlemine benzetmiş; nasıl ki çekim sırasında diş soketi içerisinde bukko-lingual olarak hareket ettirilerek yerleştiği kemiğe tutunmasını sağlayan periodontal liflerden ayrılıyorsa, Alt-RAMEC protokolünde de aynı şekilde maksillanın kendisini kafa kaidesine bağlayan sirküm-maksiller süturlarla olan bağlantısı sarsılmakta ve böylece maksiller protraksiyon işlemi kolaylaşmakta; hatta maksillada kendiliğinden protraksiyon oluştuğu için, Sınıf III

maloklüzyonun tedavisi için ayrıca yapılması planlanan maksiller protraksiyon işleminin miktarı/süresi kısaltmakta veya tamamen ortadan kalkmaktadır.

Liou ve Tsai 9-12 yaşlarında unilateral damak dudak yarığı olan 26 kişide Alt-RAMEC protokolü ile RPE protokolünün maksiller protraksiyon üzerine olan etkisini incelemiştir. RPE 1 hafta süreyle uygulanırken Alt- RAMEC 9 hafta uygulanmış ve ardından her iki gruba da 6 ay süreyle maksiller protraksiyon yapılmıştır. Sonuç olarak, Alt-RAMEC grubunda ortalama 6 mm (A noktası; $5,8 \pm 2,3$ mm) RPE grubunda ise ortalama 3 mm (A noktası; $2,6 \pm 1,5$ mm) maksiller protraksiyon olduğu ve sonuçların 2 yıl sonra da değişmediği saptanmıştır (Liou, 2005).

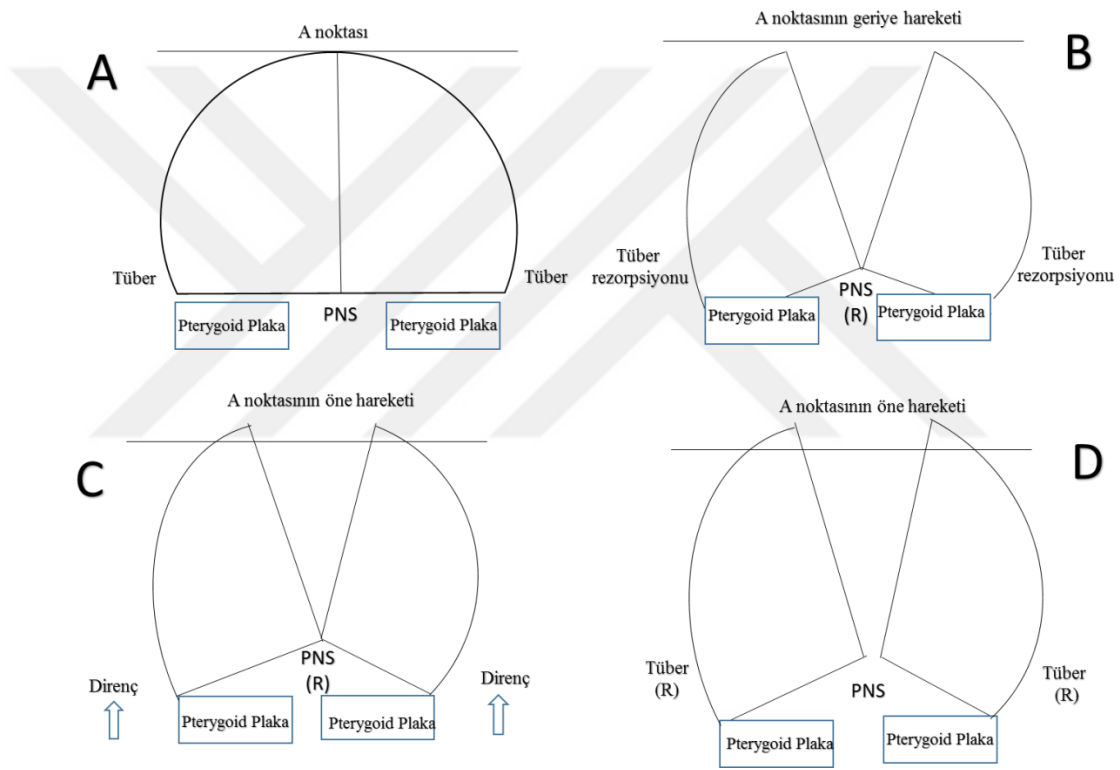
Maksiller genişletme işleminde, maksillanın sagittal ve transversal boyutları üzerinde büyüme gelişim dönemi, kullanılan aygıt, uygulanan genişletme protokolü elde edilen sonuçlar üzerinde etkili olan parametrelerdir. Bunlara ilave olarak uygulanacak maksiller ekspansiyon aygıtının hasta tarafından tolere edilebilen, klinik olarak kolay uygulanabilen, hijyenik ve intraoral olarak çevre dokulara zarar vermeyen tasarımda olması aranan özelliklerdir. Bu nedenle Liou Alt-RAMEC protokolünü kendi tasarımı olan bir ekspansiyon vidası içeren hijyenik bir aygıt olan "Double Hinged-Çift menteşeli ekspansiyon apareyi" ni kullanarak uygulamıştır (Şekil 1.13).



Şekil 1.13. Double Hinged Ekspansiyon vidası ve apareyi

Double Hinged Ekspansiyon apareyi, nispeten büyük akrilik içerikli ve neredeyse bütün üst çeneyi kaplayan bonded tipi maksiller ekspansiyon apareylerinden farklı olarak,

sadece 1. premolar ve 1. Molar dişlerde bantları olan, rahat temizlenebilen ve kolay tolere edilebilen banded tip bir genişletme aygıtıdır. Aygıtın hijyenik olmasının yanı sıra vidanın aygıt içerisinde konumlandığı yer, maksillada oluşan açılmanın rotasyon bölgesini daha posteriora taşır. Bu şekilde hyrax tipi genişletme aygıtında PNS civarında konumlanmış olan maksiller açılma rotasyon merkezi tüber bölgesine doğru geriler. Rotasyon merkezinin daha posteriorda konumlanması, sfenoid kemiğin pterygoid plaklarında oluşan rezorpsiyonun minimale inmesini sağlayarak, ekspansiyon sonrasında maksillanın öne hareket miktarını artırır (Şekil 1.14).



Şekil 1.14. RPE ve AHMG-D sonrası palatal plakların şematik görünümü. A) Ekspansiyon öncesi maksilla: Yarın daireler sağ-sol maksillayı, dikdörtgenlerse pterygoid plakları göstermektedir. B) Hyrax ekspansiyon vidasıyla yapılan ekspansiyon sonrası maksillanın arkaya doğru yer değiştirmesi: Maksillanın her bir parçası posterior nazal spina (PNS) etrafında dışarı rotasyona uğrar. Palatal plakalar, pterygoid plakalardaki rezorpsiyon sonunda arkaya doğru yer değiştirir. C) Hyrax ekspansiyon vidasıyla yapılan ekspansiyon sonrası maksillanın öne doğru yer değiştirmesi: Palatal plaklar, PNS etrafında dışarı ve arkaya doğru rotasyonla yer değiştirir. Sirkümmaksiller suturedaki aktivitenin de etkisiyle maksillanın öne doğru hareket etmesine neden olur. D) Çift menteşeli genişletme vidasıyla maksillanın öne doğru yer değiştirmesi: Palatal plaklar, hem tüberosite çevresinde kemik rezorpsiyonu ihtimali az olduğundan hem de rotasyon merkezinin bu bölgeye taşınmasından, dışarı ve öne doğru rotasyona uğrar ve bu durum maksillanın öne hareketine neden olur. (R) :Rotasyon merkezi (Cruz, 2009).

Liou ve Chen'in 2005 yılında tanıtmış olduğu Alt-RMEC protokolü, elde etmek istenen etkiye yönelik tedavi planlamaları ve buna uygun apareyler ve farklı genişletme prosedürlerini kombine eden birçok araştırma için ilham kaynağı olmuştur.

Do-delatour, Alt-RAMEC protokolünün suturlarda oluşturduğu açılmanın protraksiyon üzerindeki etkilerini değerlendirmek için kontrol grubu da olan bir çalışmada karışık dişlenme döneminde maksiller retrognati kaynaklı Sınıf III maloklüzyonlu bir gruba RPE-protraksiyon ve diğer gruba Alt-RAMEC-protraksiyon uygulayarak maksillada daha iyi sonuçlar elde etmiş ve bunu kooperasyona bağlamıştır (Do-delatour, 2009).

İşçi ve arkadaşları yaş ortalaması 11 olan 15 hastada 1 hafta RPE, diğer 15 hastada ise 4 hafta açma-kapama protokolü uygulaması sonunda reverse headgear ile 12 ay maksiller protraksiyona yapmış; A noktasında RPE grubunda 2,33mm, açma-kapama grubunda ise 4,13mm'lik öne hareket olduğunu bulmuştur (İşçi, 2010).

Kaya ve arkadaşları 11 yaşındaki bireylere 8 hafta süren Alt-RAMEC protokolü sonrasında latero-nazal duvarlara yerleştirilen titanyum mini plaklardan yüz maskesine ünilateral olarak 350-400g'lık kuvvetle 10 ay protraksiyon uygulayarak maksillada 2 mm öne hareket, 0.8° anticlockwise rotasyon ve kesici dişlerin eğiminde stabilite olduğunu bulmuştur (Kaya, 2011).

Bu prospektif doktora tez çalışmasında amaç, maksiller retrognati kaynaklı fonksiyonel Sınıf III maloklüzyona sahip pubertal büyüme döneminde olan bireylerde, Liou tarafından tasarlanmış olan orijinal çift menteşeli genişletme apareyi ve bu tez çalışmasında "Ardışık Hızlı Maksiller Genişletme-Daraltma" (AHMG-D) protokolü olarak adlandırılan, 9 hafta süren ardışık hızlı maksiller genişletme-daraltma protokolü uygulamasının dentofasial yapılar üzerindeki etkilerini incelemektir.

2. GEREÇ VE YÖNTEM

Bu prospektif çalışma, Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı'na tedavi olmak amacıyla başvurmuş olan, Angle Sınıf III molar ve kanin ilişkisi bulunan, $N_{\text{perp-A}} < 0^\circ$ olan, fonksiyonel Sınıf III maloklüzyona sahip, toplam 15 birey üzerinde yürütülmüştür.

2.1. Bireylerin Seçimi

Araştırma için pubertal gelişim döneminde olan bireylerin yer aldığı tedavi ve kontrol grubu olmak üzere 2 grup oluşturulmuştur. Tedavi grubu, prospektif olarak seçilmiş, yaşları 11-14 arasında, 6 'sı kız 9'u erkek olmak üzere toplam 15 bireyden oluşmaktadır. Kızlar için yaş ortalaması 12 yıl, erkekler için 11,5 yıldır. Genel yaş ortalaması ise 12,6 yıldır (Çizelge 2.1).

Çalışma grubundaki bireylerin araştırmaya dahil edilme kriterleri:

- Sınıf III maloklüzyona ($N_{\text{perp-A}} < 0$) sahip olması,
- Fonksiyonel karakterde Sınıf III maloklüzyona (De Nevreze manevrası pozitif) sahip olması,
- İyi oral hijyene sahip olması,
- Transversal yönde maksillanın dar olması veya olmaması,
- Konjenital diş eksikliğinin olmaması, gömülü/ankiloze dişin bulunmaması,
- Kemik yapım/yıkımını etkileyecek sistemik rahatsızlığın olmaması,
- Büyüme yönünün normal veya hipodiverjan olması,
- Dentisyon döneminin bantlı ve çift menteşeli genişletme apareyinin yerleştirilmesine uygun olması (Bilateral maksiller 1. Premolar ve 1. Molar dişlerin ağızda bulunması) dır.

Çalışma grubundaki bireylerin araştırmaya dahil edilmeme kriterleri:

- Daha önce ortodontik tedavi görmüş olması,
- Morfolojik Sınıf III maloklüzyona sahip olması,
- Konjenital diş eksikliğinin ve ankiloze dişin bulunması,
- Sistemik bir hastalığa sahip olunmasıdır.

Çalışmaya başlamadan önce araştırmaya dahil olacak bireylerin velileri ve/veya koruyucuları, sözlü ve yazılı olarak bilgilendirilmiş, onay alındıktan sonra “Hasta Aydınlatılmış Onam Formu” imzalatılmıştır (Ek 1). Çalışmaya Ankara Üniversitesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu’nun (Ek 2) onayı alınarak başlanmıştır.

Araştırmanın kontrol grubu materyali ise, Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı arşivinde 1987–1988 ve 1992-1993 yılları arasında longitudinal olarak toplanan ve daha önce ortodontik tedavi görmemiş maksiller retrognati kaynaklı Sınıf III maloklüzyona sahip bireylerden elde edilmiş sefalometrik ve posteroanterior filmlerden oluşturulmuştur. Arşivde yer alan longitudinal materyal içerisinde hem sefalometrik filmin hem de posteroanterior filmin bir arada olduğu materyal çiftini bulma olasılığı az olduğu için kontrol grubundaki birey sayısı 7 ile sınırlı olmuştur. Bu bireylerin 1’i kız 6’sı erkek olup, erkekler için yaş ortalaması 14,3 yıldır. Genel yaş ortalaması ise 12,4 yıldır (Çizelge 2.2).

Bu tez çalışmasında tedavi grubundaki bireylere Double-Hinged ekspansiyon aygıtı ile maksiller genişletme yapılmış; kontrol grubundaki bireyler ise herhangi bir ortodontik tedavi yapılmadan takip edilerek tedavi ile elde edilen etkinin büyümeden bağımsız olarak değerlendirilmesi hedeflenmiştir.

Tedavi ve kontrol grubunda yer alan bireylerin iskeletsel büyüme dönemi, ilk olarak Lamparski ve arkadaşları (1972) tarafından bildirilen, daha sonraları Baccetti ve Franchi (2005) tarafından geliştirilerek kullanılan servikal vertebra maturasyonu (CVM) metoduyla belirlenerek gruplar, iskeletsel gelişim dönemleri ve kronolojik yaşlarına göre eşleştirilmiştir.

Çizelge 2.1. Tedavi Grubunun Yaşa Göre Dağılımı

Yaş (Yıl)	Minimum	Maksimum	Ortalama
Kız	11	14	12
Erkek	11	14	13.1
Toplam	11	14	12.6

Çizelge 2.2. Kontrol Grubunun Yaşa Göre Dağılımı

Yaş (Yıl)	Minimum	Maksimum	Ortalama
Kız	12	12	12
Erkek	12	14	12.5
Toplam	12	14	12.4

CVM metodunda belirlenen 6 safha ile bu safhaların belirttiği gelişim dönemleri aşağıda sıralanmıştır:

CVS I: Tüm servikal vertebraların gövdelerinin alt sınırları düzdür ve üst sınırları arkadan öne doğru eğim gösterir.

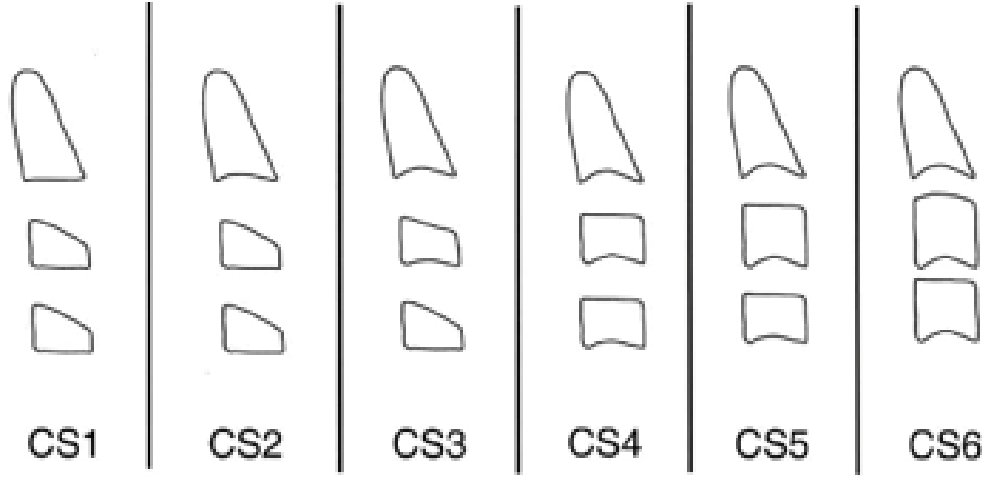
CVS II: İkinci servikal vertebranın alt kenarında konkavite oluşur. Bütün vertebraların ön yüz vertikal yükseklikleri artar.

CVS III: Üçüncü servikal vertebranın inferior sınırında konkavite oluşur.

CVS IV: Dördüncü servikal vertebranın inferior sınırında konkavite oluşur. Beşinci ve altıncı servikal vertebraların alt kenarında konkavite oluşmaya başlar. Tüm vertebraların gövdeleri dikdörtgen şeklini almıştır.

CVS V: Bütün servikal vertebraların alt sınırında belirgin bir iç bükeylik vardır. Vertebraların şekli karedir ve birbirlerine göre mesafeleri azalmıştır.

CVS VI: En son safha olan bu safhada, vertebraların alt sınırlarındaki konkaviteler derinleşmiştir. Vertebraların genişlikleri uzunluklarından daha azdır.



Şekil 2.1. Servikal Vertebra Olgunlaşma Safhaları. (Bacetti ve ark, 2005)

CVS I ve CVS II dönemleri pubertal büyüme atılımı öncesi dönemi ifade etmektedir. CVS II döneminden yaklaşık 1 yıl sonra pubertal büyüme atılımı gerçekleşmekte ve bu dönem CVS III olmaktadır. Bu metoda göre pubertal büyüme atılım dönemleri CVS III ve CVS IV tür. CVS V, postpubertal dönemi, CVS VI ise büyüme gelişimin tamamlandığı dönem olarak belirlenmiştir.

Bu çalışmada yer alan 15 bireyin büyüme gelişim dönemleri CVM metoduna göre değerlendirilmiş ve sonuçlar tedavi grubu için çizelge 2,2’de, kontrol grubu için çizelge 2.3.’te sunulmuştur.

Çizelge 2.3. Tedavi grubuna dahil olan bireylerin iskeletsel olgunluk dönemleri ve cinsiyetlere göre dağılımları

Hasta Sayısı	Pre-peak (CVS I-II)	Peak (CVS III-IV)	Post-peak (CVS V-VI)	Toplam
Kız	3 (42.8)	3 (33.3)	0 (100)	6 (60)
Erkek	5 (57.2)	4 (66.7)	0 (100)	9 (40)
Toplam	8 (%100)	7 (%100)	0 (%100)	15 (%100)

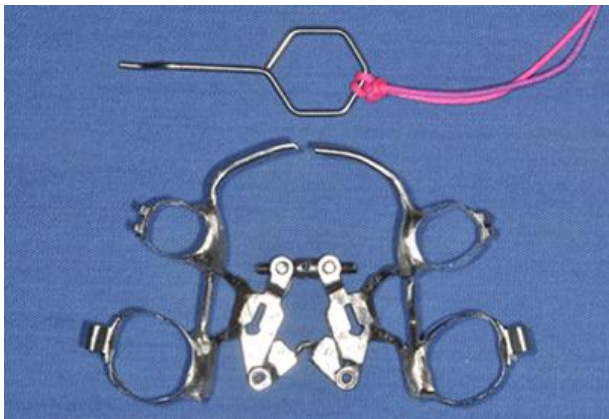
Çizelge 2.4. Kontrol grubuna dahil olan bireylerin iskeletsel olgunluk dönemleri ve cinsiyetlere göre dağılımları

Hasta Sayısı	Pre-peak (CVS I-II)	Peak (CVS III-IV)	Post-peak (CVS V-VI)	Toplam
Kız	0 (0)	1 (25)	0 (100)	1 (14.2)
Erkek	3 (100)	3 (75)	0 (100)	6 (85.8)
Toplam	3 (100)	4 (100)	0 (%100)	7 (%100)

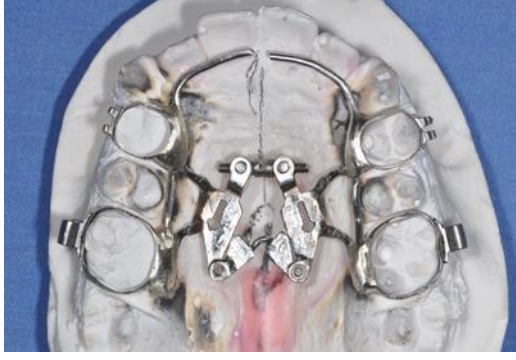
Tedavi grubundaki bireylere, başlangıç kayıtlarının –ki bunlar sefalometrik film, panoramik film, posteroanterior film, intraoral-ekstraoral fotoğraflar, ortodontik model, periodontal ölçümlerden oluşmaktadır- (T1) alınmasını takiben Double Hinged-çift menteşeli ekspansiyon aygıtı ile Ardışık Hızlı Maksiller Genişletme ve Daraltma (AHMG-D) prosedürü uygulanmıştır.

2.2. Çift Menteşeli Vidalı Genişletme Aygıtının Hazırlanışı ve Uygulanışı

Başlangıç kayıtları alındıktan sonra, bilateral 1.premolar (3M Unitek Premolar bant) ve molar dişlere uygun bant seçilmiş ve bunlar 1. Premolar ve molar dişlere yerleştirilerek üst dental arkta bantlarla birlikte ölçü alınıp model elde edilmiştir. Bantlı modeller, çift menteşeli genişletme aпаратыnın yapılması için ortodonti laboratuvarına verilmiştir. Çift menteşeli genişletme aпараты (Best Dent, Kaoshiung, Taiwan), merkezinde bir adet genişletme vidası olan, bu vidayı sağ ve sol tarafta bilateral olarak tutan 2 adet civata ile sağ ve solda öne ve arkaya doğru uzanan iki çift koldan oluşan bir aпаратыdır (Şekil 2.1). Elde edilen bantlı model üzerinde çift menteşeli genişletme vidası, orta hatta paralel ve damak kubbesinin mümkün olan en derin bölgesine yerleşecek şekilde konumlandırılır. Vidanın kolları yumuşak doku irritasyonunu önlemek ve oral hijyeni sağlamak için damak mukozasından 1-1,5 mm uzakta olacak şekilde bantlı dişlere uyumlandırılır (Şekil 2.2).



Şekil 2.2. Double Hinged Genişletme Aygıtı (Best Dent, Kaoshiung, Taiwan)



Şekil 2.3. Double Hinged Genişletme Aygıtı Laboratuvar Ortamında Modele Uyumlandırılmış Şekli

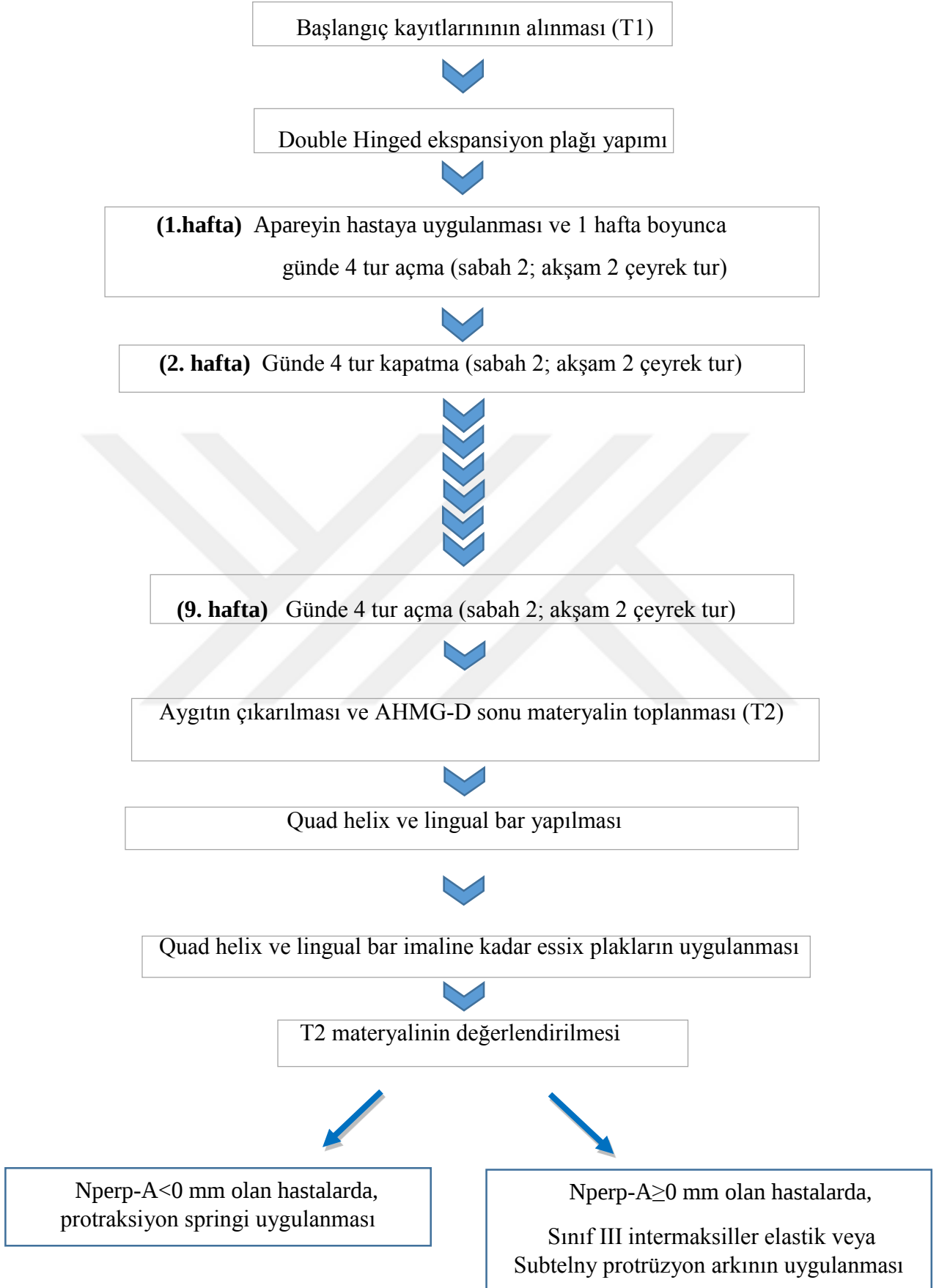
Laboratuvar işlemlerini tamamlandıktan sonra, aparey simante edilmeden önce hasta ağızda prova edilir. Bu seansta, sağ ve sol taraftaki bantların giriş yollarının, birbirinden farklı olması, klinik süreyi, 30-45 dk uzatır. Provada zor yerleşen bant, simantasyon sırasında ilk önce uyumlandırılmalıdır. Giriş yolundaki farklılığın yarattığı uyum sorununun simantasyon süresini olumsuz etkilememesi için, simantasyonda kullanılan cam iyonomer simanın kıvamını daha akışkan hazırlamak yararlı olmaktadır. Bilhassa premolar bnatların daha ince olması, bu bantların uyumlama, yerleştirme-simantasyonu esnasında daha sabırlı davranılmasını gerektirmektedir. Eğer, prova sırasında apareyin üst çeneye uyumu yeretsizse, simantasyon yapmadan önce bantların aproksimal kontaklara yerleşmesi için yaklaşık 1 saat kadar beklenmesi yararlı olmaktadır.

Çift menteşeli genişletme apareyi ile, ardışık hızlı genişletme daraltma protokolü uygulanmaktadır (Liou ve Tsai, 2005). Aparey simante edildikten sonra, ardışık hızlı genişletme ve daraltma prosedürünün nasıl uygulanacağı hastaya ve/veya velisine anlatılarak, çevirme protokolü takip çizelgesi oluşturulmuş ve bu çizelge sayesinde genişletme programının doğru bir şekilde takibi sağlanmıştır (Çizelge 2.4). Ardışık hızlı genişletme daraltma prosedürü, apareyin simantasyonundan 24 saat sonra başlatılmakta ve ortalama 9 hafta süreyle uygulanmaktadır. Bu tez çalışmasında hastalar ardışık hızlı genişletme daraltma protokolü uygulanmaya başlandıktan 1. Haftanın sonunda, 4. Haftanın sonunda ve son olarak 9. Haftanın sonunda kontrole çağırılmıştır. Hasta ve/veya ebeveynleri bu süre zarfında aparey kırılması veya aşırı hassasiyet/ağrı gibi durumlarla karşılaştıklarında, hemen kliniğe gelmeleri konusunda uyarılmıştır. AHMG-D

prosedürüne göre Double Hinged Maksiller Ekspansiyon) DHME apareyi ilk hafta sabah 2 akşam 2 tur olmak üzere toplamda günde 1 mm açılırken, 2. Haftada, sabah 2 tur akşam 2 tur olmak üzere toplamda günde 1 mm kapatılmıştır (Çizelge 2.4).



Şekil 2.4. Double Hinged Genişletme Aygıtı Hasta Ağzındaki Görüntüsü



Açmaya Başlanacak Gün	Açmanın Bitirileceği Gün	Randevu Günü
Kapamaya Başlanacak Gün	Kapamanın Bitirileceği Gün	
Açmaya Başlanacak Gün	Açmanın Bitirileceği Gün	
Kapamaya Başlanacak Gün	Kapamanın Bitirileceği Gün	
Açmaya Başlanacak Gün	Açmanın Bitirileceği Gün	
Kapamaya Başlanacak Gün	Kapamanın Bitirileceği Gün	
Açmaya Başlanacak Gün	Açmanın Bitirileceği Gün	
Kapamaya Başlanacak Gün	Kapamanın Bitirileceği Gün	
Açmaya Başlanacak Gün	Açmanın Bitirileceği Gün	
Kapamaya Başlanacak Gün	Kapamanın Bitirileceği Gün	
Açmaya Başlanacak Gün	Açmanın Bitirileceği Gün	

Çizelge 2.5. Çevirme Protokolü Takip Çizelgesi

Her birey için uygun genişletme sağlandıktan sonra, sefalometrik film alınmış ve sefalometrik filmler değerlendirilerek, kullanılacak yönteme karar verilmiştir. Uygulanacak maksiller protraksiyon yöntemine karar vermek için Nperp-A parametresinden yararlanılmıştır. Buna göre Nperp-A değeri negatif ise protraksiyon springi uygulanmasına, pozitifse Sınıf III intermaksiller elastikler veya Subtelny protrüzyon arkı kullanılmasına karar verilmiştir. Nazolabial açısı dar olan vakalarda, vestibül kök torklu Subtelny protrüzyon arkı ile birlikte Sınıf III intermaksiller lastikler uygulanırken, nazolabial açısı normal sınırlar içerisinde kabul edilen vakalarda sadece sınıf III intermaksiller elastikler kullanılmıştır.

Tedavi başında negatif overjete sahip 15 hastanın AHMG-D protokolü sonunda 11'inde başabaş keser ilişki veya pozitif overjet gözlenmiştir. Protokol sonunda halen negatif overjete sahip 4 bireyden 1'ine protraksiyon springi, 3'üne ise Subtelny protrüzyon arkı uygulanmıştır.

Protraksiyon springi, DHME apareyi ile maksiller genişletme yapıldıktan sonra, mobil hale getirilmiş olan maksillanın intraoral olarak ileri alınması için kullanılan bir ark olup 0.036 inch TMA (Ormco) telden hazırlanır ve ortasında bir heliks bulunur. Heliksin önünde ve arkasında uzanan 2 kol bulunmaktadır. Arka kol, 1. molar diş üzerine yerleştirilen banttaki headgear tübüne otururken, ön kol üst 1. Molar diş üzerindeki headgear tübüne yerleştirilen ve 1. Premolar dişe kadar uzanan ve ucunda çengel bulunan segmental arka oturtulur (Şekil 2.5). Ağız açıldığında spring pasif halde bulunurken ağız kapandığında springin iki ucu arasında 100-120 derecelik bir açı oluşmakta ve her iki tarafta 300-400 gr ileri yönde maksiller kuvvet oluşmaktadır. Maksiller protraksiyon sırasında, mandibular dental arkta ankraj sağlamak için 0.036 inch TMA telden lingual ark (Şekil 2.6) yapılır. Protraksiyon springi uygulama süresi ortalama 6 aydır. Bununla birlikte bu süre bu tez çalışmasında DHME apareyi ile maksiller genişletme sonrası kalan negatif overjet miktarı hastalarda birbirinden farklı olduğu için, minimum 4- maksimum

7 aydır. Pozitif overjet elde edildikten sonra retansiyon için yaklaşık 3 ay süreyle protraksiyon springi aktivasyonu yapılmadan ağızda tutulmuştur.



Şekil 2.5. Protraksiyon springi modelde görünümü



Şekil 2.6. Lingual arkın ağız içinde görünümü

Bu çalışmada, protraksiyonun için kullanılan yöntemlerden bir diğeri Sınıf III intermaksiller elastiklerdir. Elastikler bilateral olarak üst 6 yaş dişi molar tüpü çengellerinden, alt kanin dişleri üzerindeki braket çengellerine takılmıştır. Lastiklerin uygulanması sırasında alt keser dişlerin lingule devrilmesini engellemek için lingual bar yapılmış, köşeli tele ise vestibül kök torku verilmiştir.

Sınıf III intermaksiller elastikler, yeme-içme ve diş fırçalama hariç günde ortalama 18-20 saat kullanılmış ve her sabah lastiklerin değiştirilmiştir. Sınıf III intermaksiller elastiklerin şiddeti ağız hafif açıldığında ortalama 150-170 gram olacak

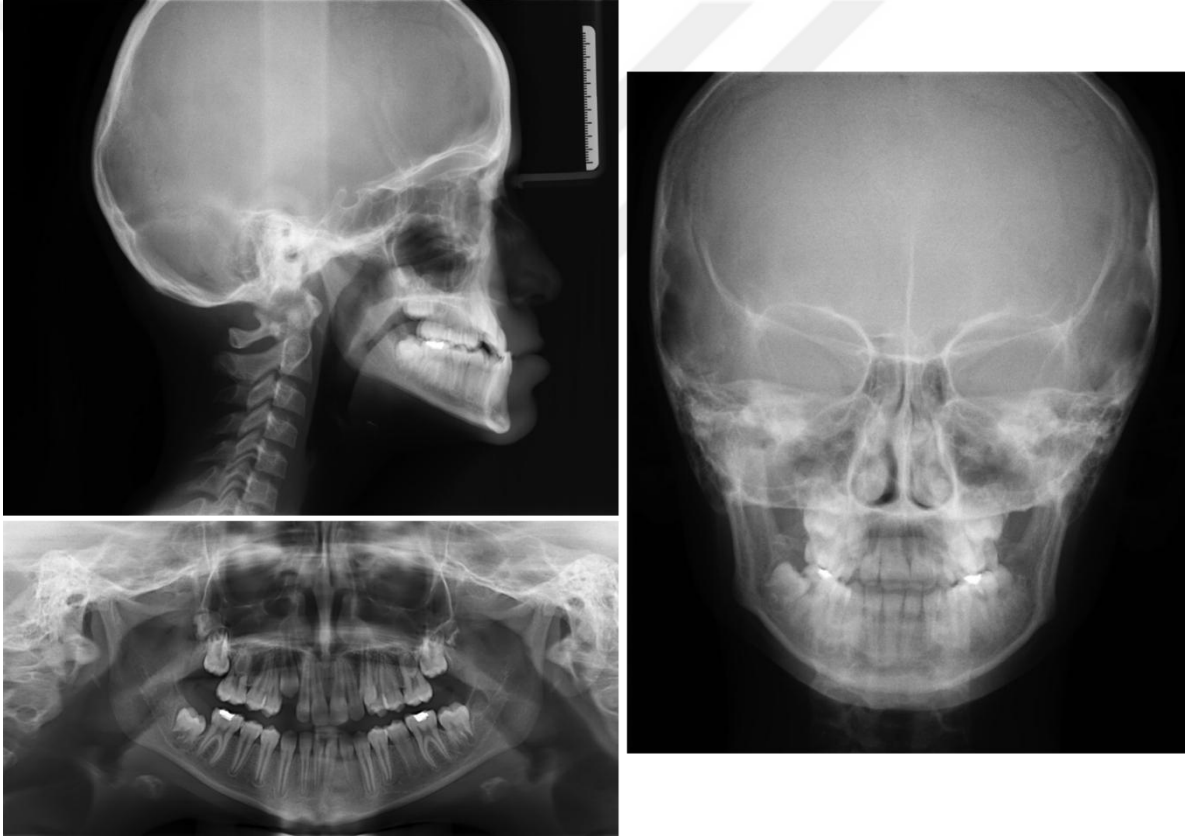
şekilde ayarlanmıştır. Sınıf III intermaksiller elastikler, bilateral Sınıf II kanin molar ilişkisi ve pozitif overjet elde edilinceye kadar kullanılmıştır.



Şekil 2.7. Tedavi öncesi intraoral ve ekstraoral fotoğraflar



Şekil 2.8. Fonksiyonel muayene sırasında başabaş konumundaki keser dişler



Şekil 2.9. Tedavi öncesi sefalometrik, panoramik ve posteroanterior radyograflar



Şekil 2.10. 9 haftalık AHMG-D sonrası intraoral ve ekstraoral fotoğraflar



Şekil 2.11. 9 haftalık AHMG-D sonrası sefalometrik, panoramik ve posteroanterior radyograflar

2.3. Ölçümlerin Değerlendirilmesi

Bu araştırmada tedavi grubu AHMG-D sonrasında yapılan sefalometrik inceleme sonucunda ardışık maksiller genişletme-daraltma-Protraksiyon springi (AHMG-D-MPS) grubu ve ardışık maksiller genişletme-daraltma- Sınıf III intermaksiller grubu (AHMG-D-Sınıf III intermaksiller elastik) olmak üzere ikiye ayrılmış ve bunlardan 9 haftalık AHMG-D tedavi sonu (T2) tekrar başlangıçta toplanmış olan lateral sefalometrik film, postero-anterior film ve ağız içi-dışı fotoğraflar alınmıştır.

Araştırmada kullanılan filmler aynı röntgen aygıtında (SIRONA ORTHOPHOS XG5 DS/CEPH) standart koşullarda, bireyin alt ve üst dişleri maksimum interküspidasyondayken ve Frankfurt horizontal düzlemleri yere paralel olacak şekilde konumlandırılarak elde edilmiştir. Filmlerin çekimi sırasında hastanın başını sabit

tutabilmek için, röntgen aygıtına bağlı Wehmer tipi sefalostat kullanılmıştır. Postero-anterior filmler çekilirken, bireyin orta oksal düzlemi ile film kaseti 90°'lik açı yapacak şekilde ayarlanmış ve orta oksal düzlem ile film kaseti arası mesafe 15 cm olacak şekilde standardize edilmiştir.

Hastalardan elde edilen filmler, negatoskopta (Dentaurum, 220 Volt, W Germany) değerlendirmek üzere dijital ortamdan radyografa aktarılmış ve 0,3 mm'lik kalemle tek bir araştırmacı (D.Ç.) tarafından, önceden belirlenmiş referans koordinatlar üzerinde boyutsal, açısal, alan ve oran ölçümleri yapılmıştır.

Ortodontik model değerlendirmesi için üst ortodontik model üzerinde toplam 9 adet nokta belirlenmiştir. Referans noktaları ortodontik model üzerinde aynı araştırmacı tarafından 0,3 mm kurşun kalem ile işaretlenmiş ve model üzerinde dijital kumpas yardımıyla (Shan, 0-150 mm digital caliper) doğrudan ölçüm yapılmıştır (Şekil 2.13). 15 hastadan tedavi başında (T1) 45, AHMG-D sonrasında da (T2) 45 olmak üzere, toplamda 90 ölçüm yapılmıştır (Şekil 2.12).

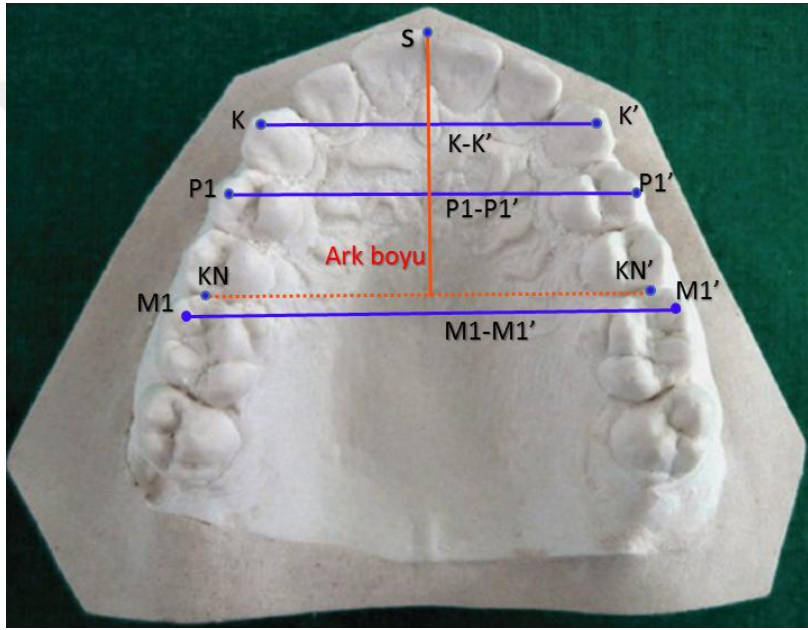
Çalışma grubunu oluşturan 15 hastanın periodontal bakımdan değerlendirmeleri için belirlenen indekslerin ölçülmesi amacıyla, tedavi başı (T1) 16, AHMG-D sonrası (T2) 16 olmak üzere toplamda 32 ölçüm yapılmıştır.

Tedavi grubunu oluşturan 15 hastaya ait modelden elde edilen toplam 90 adet ölçüm, tedavi ve kontrol grubuna ait 22 adet sefalometrik film değerlendirmesinde kullanılan 3068 adet ölçüm ve 22 adet postero-anterior film üzerinde ise toplam 440 ölçüm aynı araştırmacı (D.Ç) tarafından yapılmıştır. Toplamda elde edilen 3598 ölçümün güvenilirliği, ilk ölçümden 21 gün sonra aynı araştırmacı tarafından rastgele seçilen 7 filmde elde edilen 598 ölçüm üzerinde tekrarlanmıştır.

2.4. Ortodontik Modellerde Kullanılan Referans Noktaları (Şekil 2.12)

1. **S:** Santral keserlerin kontak noktası

2. **K**: Sağ üst köpek dişinin tüberkül tepesi
3. **K'**: Sol üst köpek dişinin tüberkül tepesi
4. **P1**: Sağ üst 1. Premolar dişin bukkal tüberkül tepesi
5. **P1'**: Sol üst 1. Premolar dişin bukkal tüberkül tepesi
6. **M1**: Sağ üst 1. Molar dişin mesiobukkal tüberkül tepesi
7. **M1'**: Sağ üst 1. Molar dişin mesiobukkal tüberkül tepesi
8. **KN**: Sağ üst 2.premolar ve 1. Molar dişlerin kontak noktası
9. **KN'**: Sol üst 2.premolar ve 1. Molar dişlerin kontak noktası



Şekil 2.12. Ortodontik model ölçümü için belirlenen noktalar ve düzlemler

2.5. Ortodontik Modellerde Kullanılan Referans Düzlemleri (Şekil 2.12)

1. **K-K'(mm)**: Kaninler arası uzaklık
2. **P1-P1'(mm)**: 1. Premolarlar arası uzaklık
3. **M1-M1'(mm)**: 1. Molarlar arası uzaklık



Şekil 2.13. Model ölçümü için kullanılan sayısal kumpas (Shan Digital Caliper, 0-150 mm)

Çalışmada kullanılan referans noktalarının belirlenmesinde hata olup olmadığını kontrol etmek için sefalometrik ve postero-anterior radyografiler ilk noktalamadan 1 ay sonra tekrar noktalanmış ve tekrarlama katsayıları hesaplanmıştır. Araştırmaya ait sefalometrik ve postero-anterior radyografilerin tekrarlama katsayıları çizelge 3,1.'de verilmiştir.

2.6. Periodontal Değerlendirme

Periodontal değerlendirme Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Periodontoloji Anabilim Dalı'ndan Dr. Nilsun Bağış tarafından kapalı ortamda, gün ışığından yararlanılarak, ağızda var olan her diş için dört yüzeyden (mesial, distal, bukkal, lingual/palatinal), periodontal sond (Williams PQ-OW 208 396, Hu-Friedy®; Rotterdam, The Netherlands) kullanılarak yapılmıştır (Resim 2.13). Her bireyin değerlendirmesi yaklaşık 20-25 dakika sürmüştür. Periodontal değerlendirmede kullanılan indekslerin skorları aşağıda sunulmuştur.

Plak İndeksi (PI)

Dişin her yüzeyi için ayrı skor verilir ve toplam değer dörde bölünerek, o dişin skoru belirlenebilir. Periodontal sond diş uzun aksına paralel tutularak, yüzeyde gezdirilir. (Silness ve Loe, 1966)

0: Yüzeyde plak bulunmamaktadır.

1: Çıplak gözle gözlenemeyen, ancak sond ucu yüzeyde gezdirildiğinde fark edilen film kalınlığındaki plak varlığı

2: Çıplak gözle izlenebilen orta kalınlıkta plak varlığı

3: Yoğun derecede yumuşak eklenti veya diş taşı mevcuttur.

Gingival İndeks (GI)

Dişlerin fasial, lingual, mesial, distal yüzeylerinde; periodontal sond, dişin uzun aksına dik olarak gingival marjin bölgesinde gezdirilir. Dişetindeki renk değişikliği ve ödeme ek olarak, sondlamayla oluşan kanama değerlendirilir. (Loe ve Silness, 1963)

0: Sağlıklı dişeti

1: Hafif enflamasyon, hafif renk değişikliği. Ödem mevcut, sondlamada kanama yok.

2: Orta dereceli enflamasyon, dişeti parlak kırmızı ve ödemlidir. Sondlamada kanama mevcuttur.

3: Şiddetli enflamasyon, belirgin kırmızılık ve ödemle birlikte spontan kanamaya eğilim ve ülserasyon mevcuttur.

Sondalamada Cep Derinliği (CD)

Periodontal cep içerisine yerleştirilen sond, kendi ağırlığı kadar kuvvet uygulayacak şekilde cep tabanına kadar ilerletilir ve gingival marjinle mesafesi ölçülür. Milimetrik olarak skorlanır.

Sondalamada Kanama İndeksi (SKI)

Patolojik cepteki enflamasyon durumu ile ilgili bilgi verir. Periodontal cebin sondlanması takiben, 10-15 saniye içinde oluşan kanamaya göre var ve yok olarak skorlanır.

Dişeti Çekilmesi Varlığı (DÇ)

Mine sement sınırı ile dişeti kenarı arası mesafenin ölçülmesi ile elde edilir.

Keratinize Dişeti Miktarı Ölçümü

Dişeti kenarı ile yapışık dişeti ve oral mukoza arasındaki sınır çizgisi olan mukogingival hat arasındaki mesafenin ölçümü ile elde edilir.



Şekil 2.14. Periodontal sond (Williams PQ-OW 208 396, Hu-Friedy®; Rotterdam, The Netherlands)

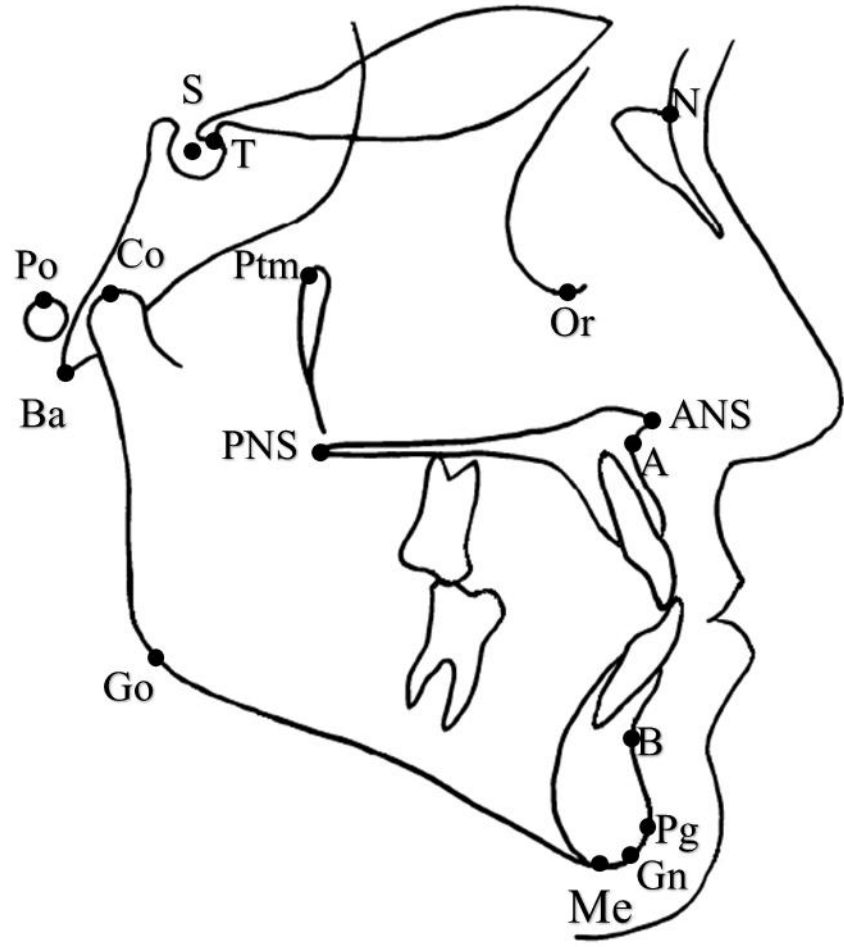
2.7. Sefalometrik Ölçümler

Bu tez çalışmasında, DHME aparatının 9 haftalık AHMG-D prosedürü sonrası dentoalveoler, iskeletsel ve yumuşak dokuda meydana getirdiği değişiklikleri saptamak için sefalometrik film üzerinde sert ve yumuşak doku noktaları belirlenmiştir. Sefalometrik film üzerinde belirlenen sert ve yumuşak doku noktaları ile bunların açıklamaları aşağıda metin olarak ve şekil üzerinde verilmiştir.

2.7.1 Sefalometrik film üzerinde işaretlenen noktalar

2.7.1.1. Sert Doku Noktaları (Şekil 2.15)

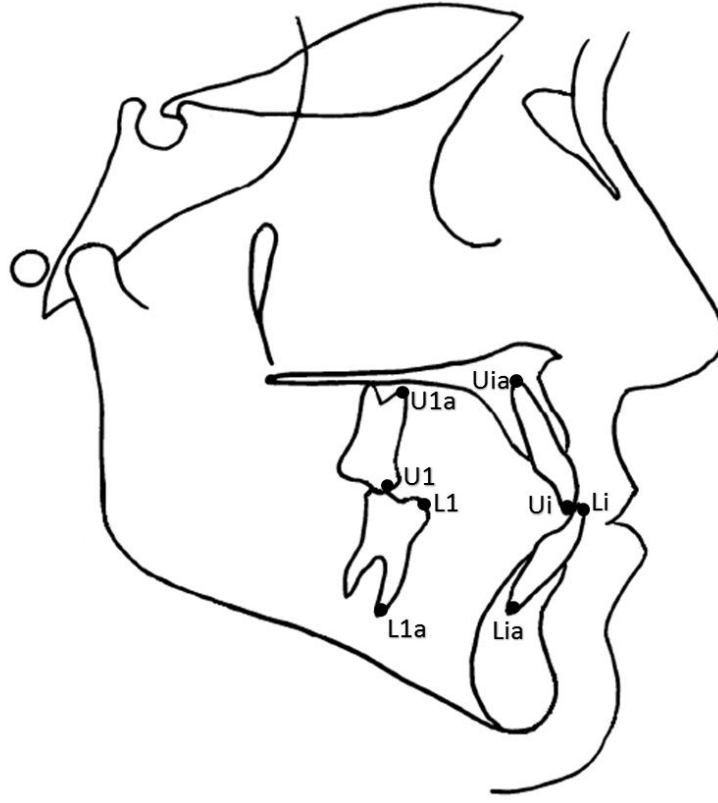
1. **Nasion (N):** Frontonazal suturun en ön noktasıdır.
2. **Sella (S):** Hipofiziyal fossanın geometrik merkez noktasıdır.
3. **T noktası:** Sella Turcica'nın ön duvarının en üst noktası ile Tuberculum Sella'nın birleştiği noktadır.
4. **Pterygomaksiller nokta (Ptm):** Pterygomaksiller fissür ile foramen rotundum alt sınırının kesişim noktasıdır.
5. **Spina Nasalis Anterior (ANS):** Ön burun boşluğunun alt sınırında nasal spinanın en ön uç noktasıdır
6. **Spina Nasalis Posterior (PNS):** Pterygopalatine fossanın anterior duvarının devamı ile burun tabanının kesiştiği, üst çenenin en geri noktasıdır.
7. **A noktası (A):** Spina nasalis anterior ile prosthion arasında yer alan alveoler proçesin orta konturu üzerindeki içbükeyliğin en derin noktasıdır.
8. **B noktası (B):** Mandibular simfizde infradentale ve Pogonion arasında yer alan alveoler proçes üzerindeki derin noktadır.
9. **Pogonion (Pg):** Alt çene simfizin en ileri noktasıdır.
10. **Gnathion (Gn):** Alt çene simfizinin en ön ve en alt noktaları arasında kalan orta noktasıdır.
11. **Menton (Me):** Alt çene kemiği simfizinin dış sınırındaki en alt noktadır.
12. **Gonion (Go):** Mandibular ve ramal düzlemlerden oluşan açının, açılı ortayının mandibular kemiği kestiği nokta
13. **Condilion (Co):** Kondilin en üst ve en arka noktasıdır.
14. **Porion (Po):** Meatus acusticus externus'un merkezi.
16. **Basion (Ba):** Sagittal düzlemde foramen magnumun en üst ve en alt noktasıdır.



Şekil 2.15. Sefalometrik film üzerinde işaretlenen sert doku noktaları

2.7.1.2. Dişsel Noktalar (Şekil 2.16)

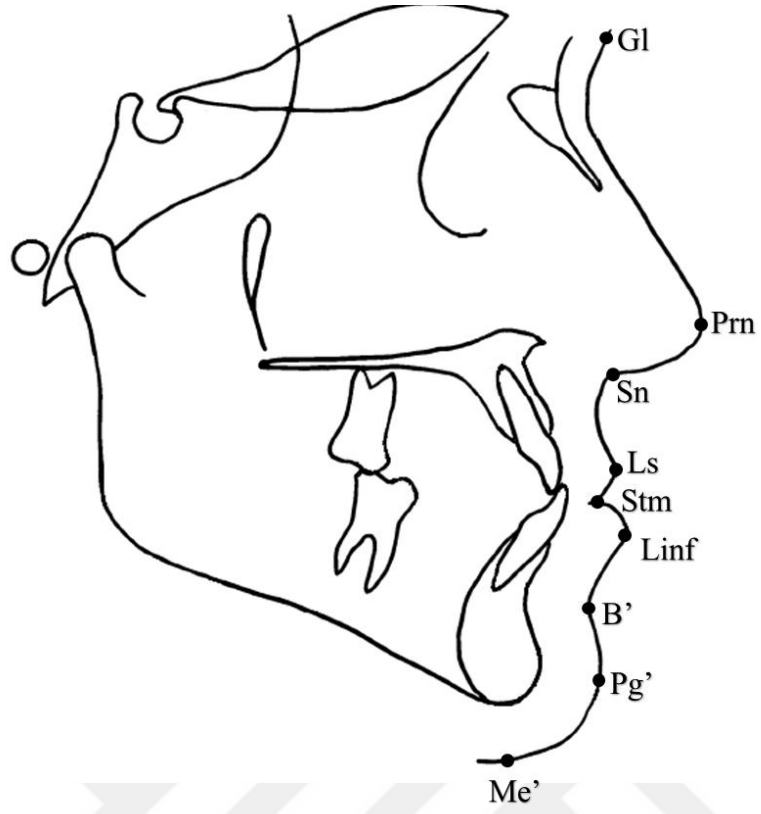
1. **Üst kesici kenar noktası (Ui):** En protrüze konumdaki üst santral disin insizal kenarının en uç noktası.
2. **Üst kesici apeksi (Uia):** En protrüze konumdaki üst santral disin kök ucu
3. **Alt kesici kenar noktası (Li):** En protrüze konumdaki alt santral disin insiza kenarının en uç noktası.
4. **Alt kesici apeksi (Lia):** En protrüze konumdaki alt santral disin kök ucu.
5. **Üst molar noktası (U1):** Üst birinci büyük azı disinin mesial tüberkülünün tepe noktası.
6. **Üst molar kök ucu (U1a):** Üst birinci büyük azı disinin mesiobukkal kök ucu
7. **Alt molar noktası (L1):** Alt birinci büyük azı disinin mesial tüberkülünün tepe noktası.
8. **Alt molar kök ucu (L1a):** Alt birinci büyük azı disinin mesiobukkal kök ucu.



Şekil 2.16. Sefalometrik film üzerinde işaretlenen dişsel noktalar

2.7.1.3. Yumuşak Doku Noktaları (Şekil 2.17)

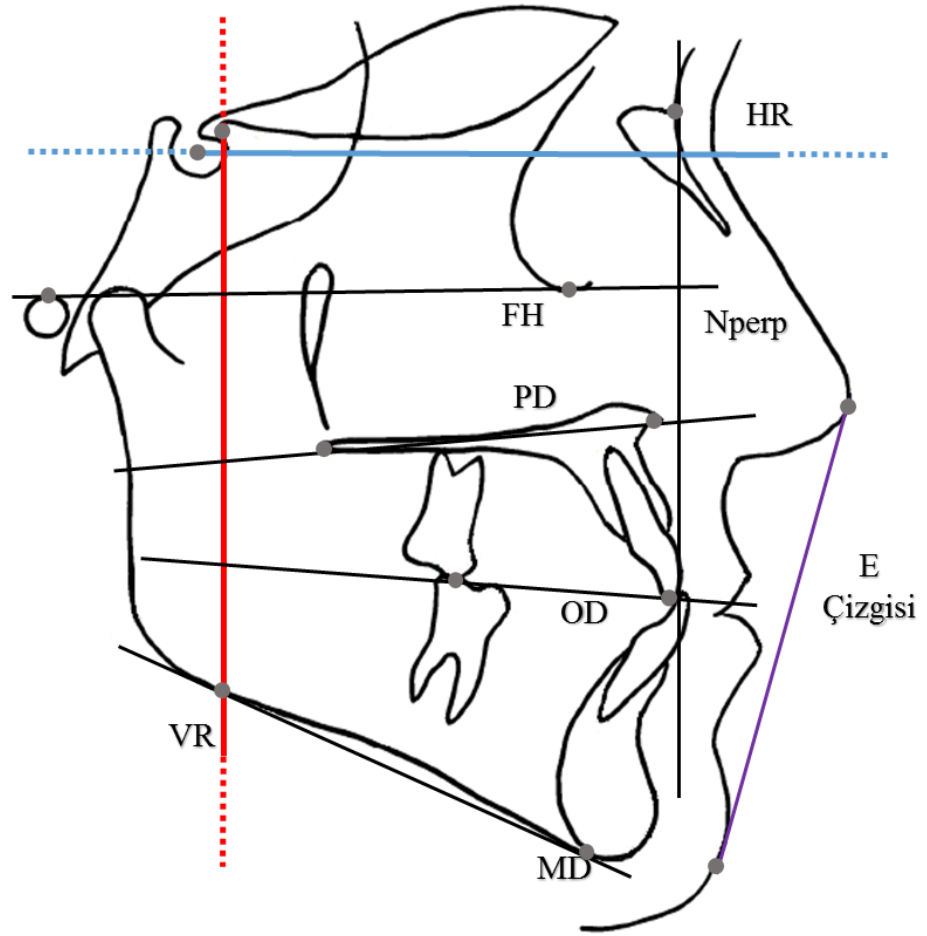
1. **Pronasale (Prn):** Burun ucunun sagittal düzlemde en ön noktası.
2. **Subnasale (Sn):** Burun ile üst dudağın birleşme noktası
3. **Üst dudak (Ls):** Üst dudak konturunun en ileri noktası
4. **Alt dudak (Linf):** Alt dudak konturunun en ileri noktası.
5. **Yumuşak doku B noktası (B'):** Kemik doku B noktasının yumuşak doku izdüşümü.
6. **Yumuşak doku pogonion (Pg'):** Çene ucunun sagittal düzlemde en ön noktası
7. **Stomion (Stm):** Üst ve alt dudakların temas ettikleri orta hattın tam orta noktası.
8. **Glabella (G):** Frontal kemiğin iki kaş arası çıkıntısı arasında kalan kısmında bulunan kabarık nokta.
9. **Menton (Me'):** Alt çene kemiği simfizinin dış sınırındaki en alt yumuşak doku noktası.



Şekil 2.17. Sefalometrik film üzerinde işaretlenen yumuşak doku noktalar

2.7.1.4 Araştırmada Kullanılan Referans Düzlemler (Şekil 2.18)

1. **Horizontal Referans Düzlemi (HR)** :S noktası merkez olmak üzere SN düzleminin 7° aşağı doğru rotasyonu ile oluşturulan düzlemdir
2. **Vertikal Referans Düzlemi (VR)** :Horizontal referans düzlemine T noktasından dik çizilerek oluşturulan düzlemdir.
3. **Frankfurt Horizontal Düzlemi (FH)**: Porion ve Orbitale noktalarının oluşturduğu düzlemdir.
4. **Mandibular Düzlem (MD)**: Gonion ve Menton noktalarının oluşturduğu düzlemdir.
5. **Palatal Düzlem (PD)**: ANS ve PNS noktalarının birleştirilmesiyle oluşan düzlemdir.
6. **Nperpendicular (Nperp)**: Nasion noktasından FH' e dik inen düzlemdir.
7. **Estetik Düzlem (E çizgisi)**: Yumusak doku burun ucu (Prn) ve çene ucu (Pog') noktalarının birleştirilmesiyle oluşan doğrudur.
8. **Oklüzal Düzlem (OD)**: Oklüzal nokta 1 ve oklüzal nokta 2'nin birleşiminden oluşan düzlemdir.



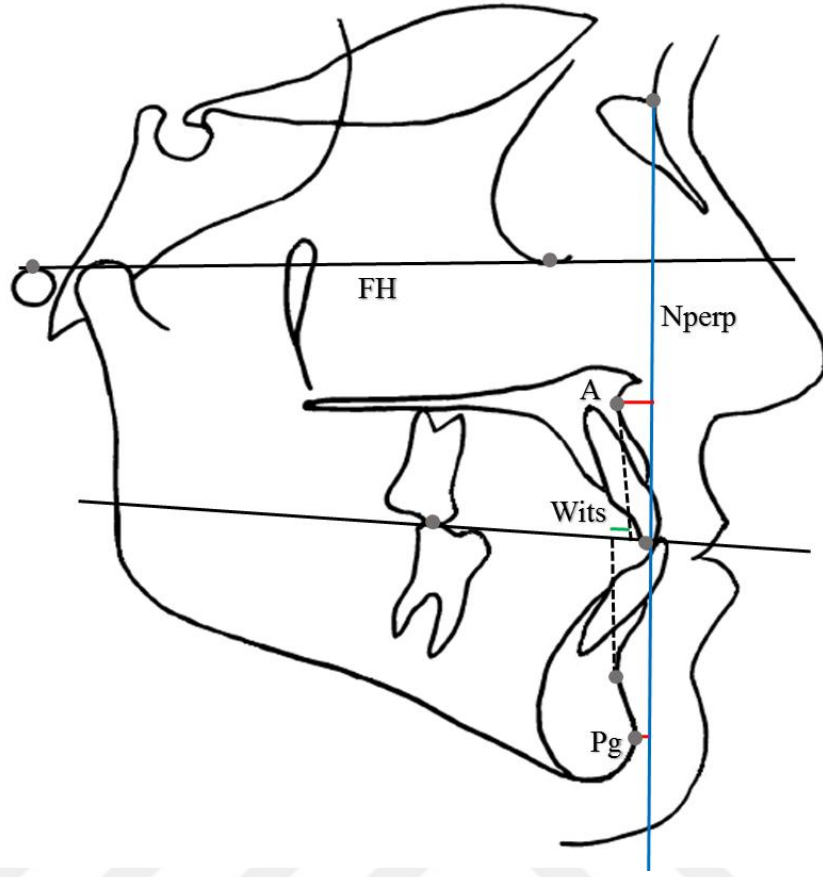
Şekil 2.18. Sefalometrik film üzerinde kullanılan referans düzlemleri

2.7.2. Sefalometrik Film Üzerinde Yapılan Ölçümler

2.7.2.1. Maksilla ve Mandibulanın Kafa Kaidesine Göre Sagittal İlişkisinin Değerlendirilmesinde Kullanılan Lineer Ölçümler (Şekil 2.19)

1. **Nperp-A (mm):** A noktasının Nasion dikey doğrusuna dik uzaklığıdır.
2. **Nperp-Pg (mm):** Pg noktasının Nasion dikey doğrusuna dik uzaklığıdır.
3. **Wits (mm):** A ve B noktalarının okluzal düzlemdeki iz düşümleri arasındaki mesafe

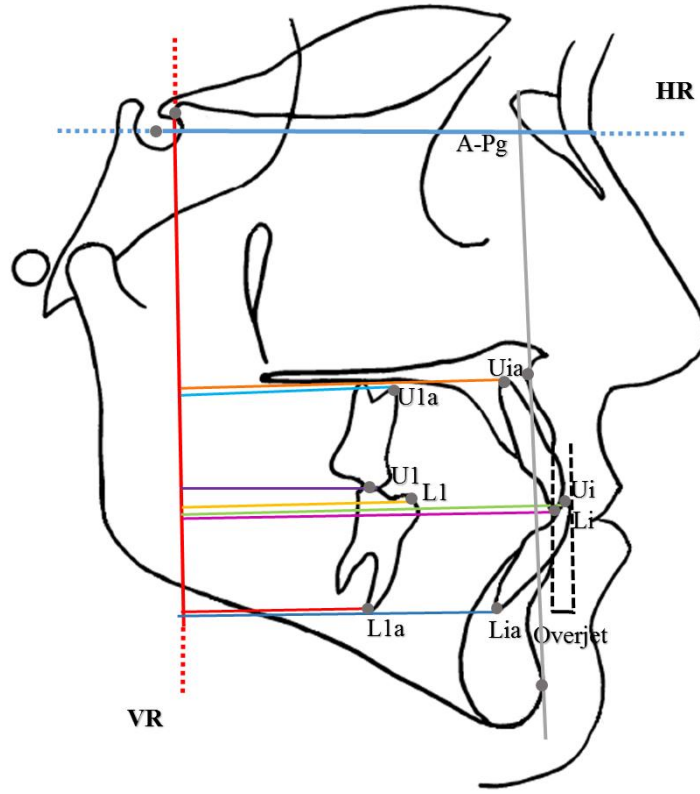




Şekil 2.19. Maksilla ve Mandibulanın Sagittal İlişkisinin Değerlendirilmesinde Kullanılan Lineer Ölçümler

2.7.2.2. Sagittal Yönde Maksiller ve Mandibular Dişsel İlişkilerin Değerlendirilmesinde Kullanılan Lineer Ölçümler (Şekil 2.20)

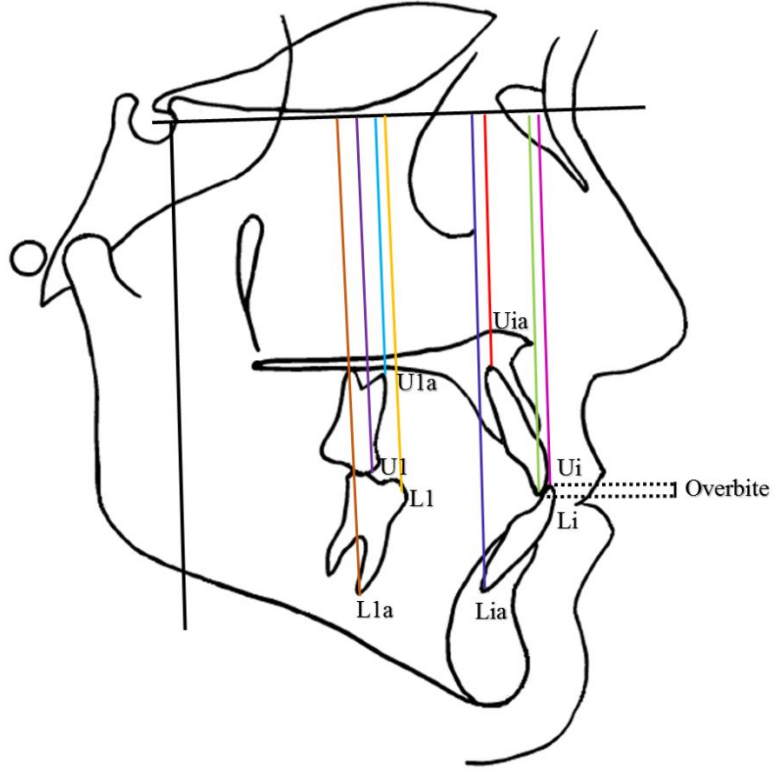
1. **Uia-VR (mm):** Üst en ileri keser dişin apeksinin, VR'e uzaklığıdır.
2. **Ui-VR (mm):** Üst en ileri keser dişin VR'e uzaklığıdır
3. **Lia-VR (mm):** Alt en ileri keser dişin apeksinin, VR'e uzaklığıdır.
4. **Li-VR (mm):** Alt en ileri keser dişin VR'e uzaklığıdır
5. **U1a-VR (mm):** Üst 1. Molar dişin mesial kök apeksinin VR'e uzaklığıdır.
6. **U1-VR (mm):** Üst 1. Molar dişin mesial tüberkül tepesinin VR'e uzaklığıdır
7. **L1a-VR (mm):** Alt 1. Molar dişin mesial kök apeksinin VR'e uzaklığıdır
8. **L1-VR (mm):** Alt 1. Molar dişin mesial tüberkül tepesinin VR'e uzaklığıdır
9. **APg-Ui (mm):** Üst kesici dişin insizal kenarının, APg doğrusu arasındaki uzaklıktır.
10. **APg-Li (mm):** Alt kesici dişin insizal kenarının, APg doğrusu arasındaki uzaklıktır.
11. **Overjet (mm):** Üst en ileri orta kesici dişin kesici kenarı ile alt en ileri orta kesici dişin vestibül yüzeyi arasında kalan ön-arka yöndeki mesafedir



Şekil 2.20. Sagittal yönde maksiller ve mandibular dişsel ilişkilerin değerlendirilmesinde kullanılan lineer ölçümler

2.7.2.3 Vertikal Yönde Maksiller ve Mandibular Dişsel İlişkilerin Değerlendirilmesinde Kullanılan Lineer Ölçümler (Şekil 2.21)

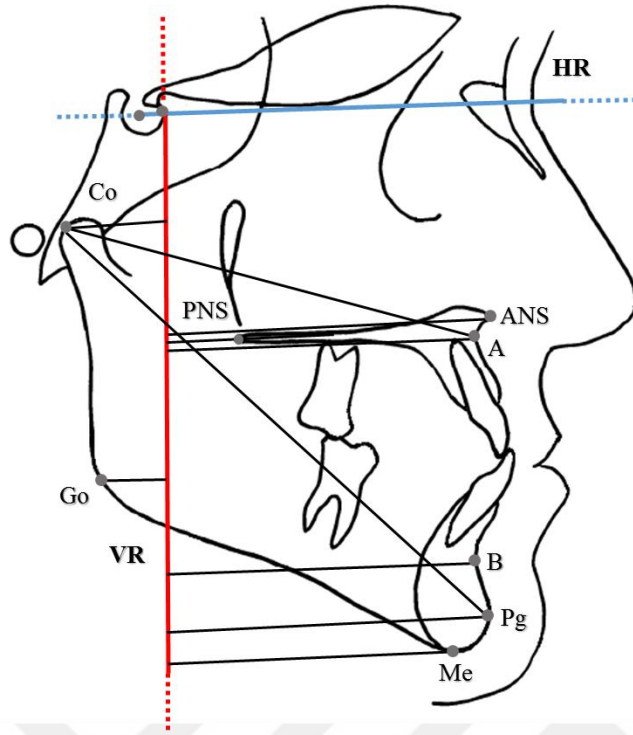
1. **Uia-HR (mm):** Üst en ileri keser dişin apeksinin, HR'e uzaklığıdır
2. **Ui-HR (mm):** Üst en ileri keser dişin insizal kenarının, HR'e uzaklığıdır
3. **Lia-HR (mm):** Alt en ileri keser dişin apeksinin, HR'e uzaklığıdır
4. **Li-HR (mm):** Alt en ileri keser dişin insizal kenarının, HR'e uzaklığıdır
5. **U1a-HR (mm):** Üst 1. Molar dişin mesial kök apeksinin HR'e uzaklığıdır.
6. **U1-HR (mm):** Üst 1. Molar dişin mesial tüberkül tepesinin HR'e uzaklığıdır.
7. **L1a-HR (mm):** Alt 1. Molar dişin mesial kök apeksinin HR'e uzaklığıdır.
8. **L1-HR (mm):** Alt 1. Molar dişin mesial tüberkül tepesinin HR'e uzaklığıdır
9. **Overbite (mm) :** Üst ve alt en ileri orta kesici dişlerin kesici kenarları arasındaki dik yön kapanış fazlalığıdır.



Şekil 2.21. Vertikal yönde maksiller ve mandibular dişsel ilişkilerin değerlendirilmesinde kullanılan lineer ölçümler

2.7.2.4 Maksilla ve Mandibulanın Sagittal Yön İskeletsel Değerlendirmesinde Kullanılan Lineer Ölçümler (Şekil 2.22)

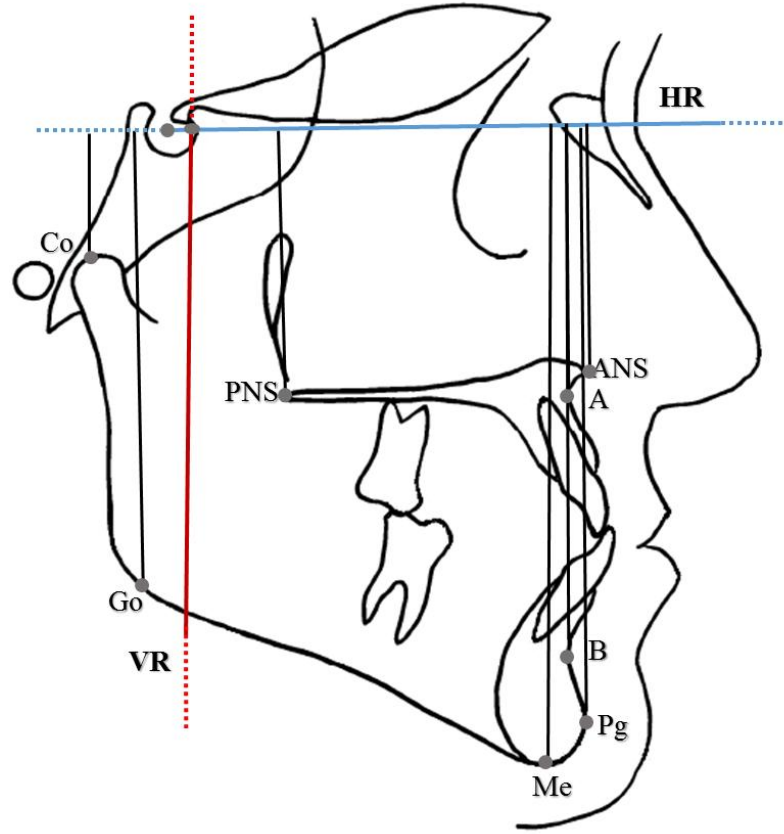
1. **ANS-VR (mm):** ANS noktasının vertikal referans düzlemine uzaklığıdır
2. **PNS-VR (mm):** PNS noktasının vertikal referans düzlemine uzaklığıdır
3. **A-VR (mm):** A noktasının vertikal referans düzlemine uzaklığıdır
4. **B-VR (mm):** B noktasının vertikal referans düzlemine uzaklığıdır
5. **Pog-VR (mm):** Pogonion noktasının vertikal referans düzlemine uzaklığıdır
6. **Go-VR (mm):** Gonion noktasının vertikal referans düzlemine uzaklığıdır
7. **Co-VR (mm):** Condillion noktasının vertikal referans düzlemine uzaklığıdır
8. **Me-VR (mm):** Menton noktasının vertikal referans düzlemine uzaklığıdır
9. **Co-A (mm):** Maksiller efektif uzunluk
10. **Co-Gn (mm):** Mandibular efektif uzunluk
11. **Maksillomandibular fark (mm):** Maksillo-mandibular efektif uzunluklar arasındaki farktır.



Şekil 2.22. Maksilla ve Mandibulanın Sagittal Yön İskeletsel Değerlendirmesinde Kullanılan Lineer Ölçümler

2.7.2.5. Maksilla ve Mandibulanın Vertikal İlişkisinin Değerlendirilmesinde Kullanılan Lineer Ölçümler (Şekil 2.23)

1. **ANS-HR (mm):** ANS noktasının horizontal referans düzlemine uzaklığıdır
2. **PNS-HR (mm):** PNS noktasının horizontal referans düzlemine uzaklığıdır
3. **A-HR (mm):** A noktasının horizontal referans düzlemine uzaklığıdır
4. **B-HR (mm):** B noktasının horizontal referans düzlemine uzaklığıdır
5. **Pog-HR (mm):** Pog noktasının horizontal referans düzlemine uzaklığıdır
6. **Go-HR (mm):** Go noktasının horizontal referans düzlemine uzaklığıdır
7. **Co-HR (mm):** Co noktasının horizontal referans düzlemine uzaklığıdır
8. **Me-HR (mm):** Me noktasının horizontal düzlemine uzaklığıdır
9. **ANS-Me (mm):** ANS ile Me arasındaki uzaklıktır.

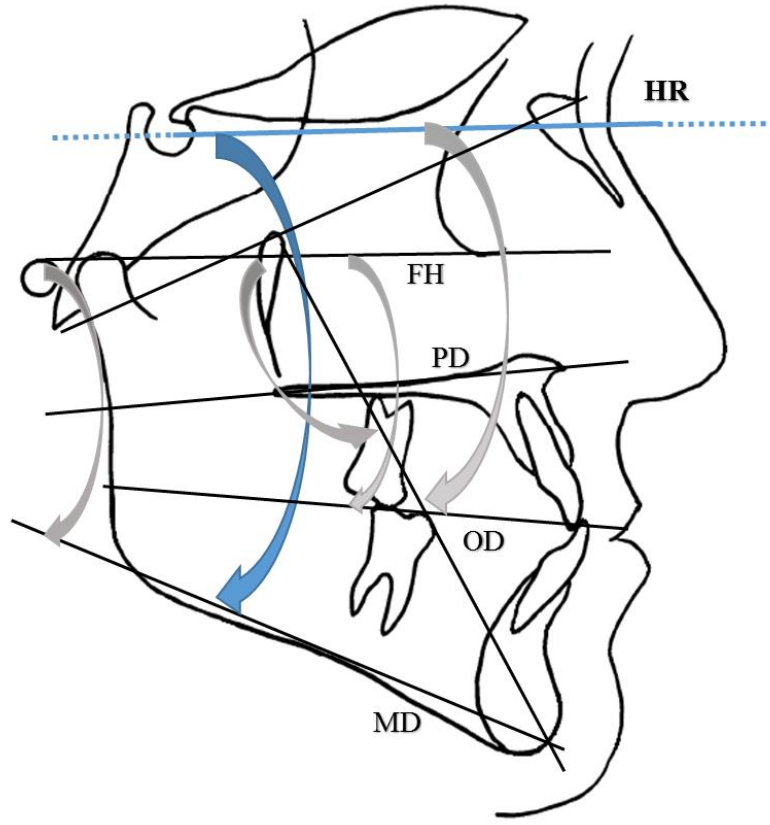


Şekil 2.23. Maksilla ve Mandibulanın vertikal ilişkisinin değerlendirilmesinde kullanılan lineer ölçümler

2.7.2.6. Maksilla ve Mandibulanın Kafa Kaidesine Göre Vertikal İlişkisinin Değerlendirilmesinde Kullanılan Açısal Ölçümler (Şekil 2.24)

1. **Go-Me/FH (°)** : Frankfurt horizontal düzlemi ile mandibular düzlem arasındaki açı
2. **MD-HR (°)**: Mandibular düzlem ile stabil kranial çizgi arasındaki açıdır.
3. **OD-HR (°)**: Oklüzal düzlem ile horizontal referans düzlem arasındaki açıdır.
4. **HR/PD (°)**: Horizontal referans düzlemler palatal düzlem arasında oluşan açıdır.
5. **NBa/Ptm-Gn(Yüz eksenini) (°)**: Nasion-Basion doğrusu ile pterygomaksiller nokta-Gnathion arasında oluşan açıdır.

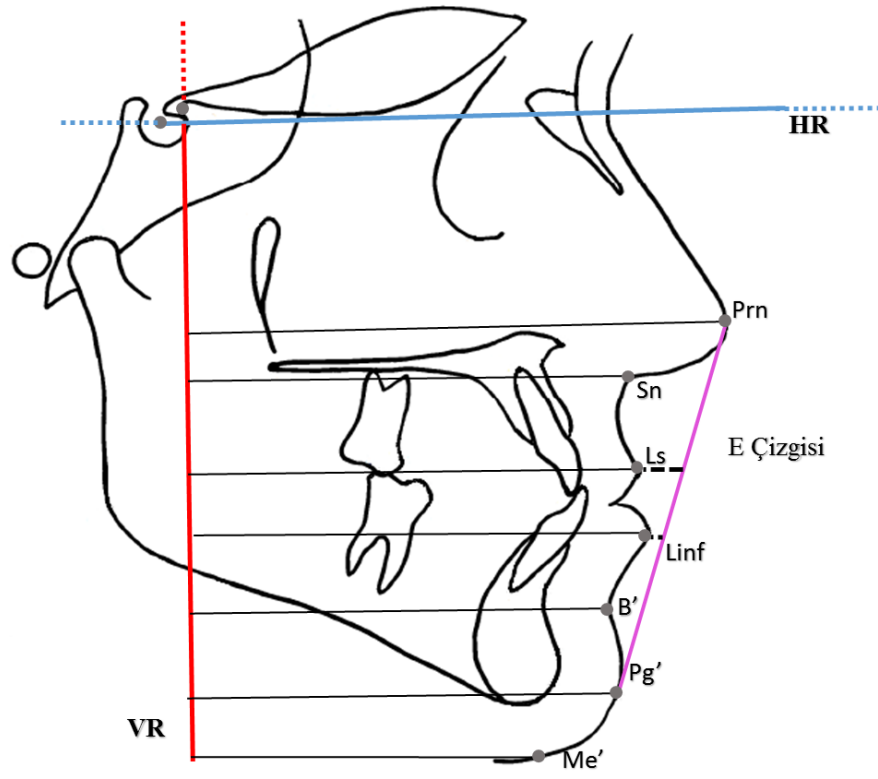




Şekil 2.24. Maksilla ve Mandibulanın Kafa Kaidesine Göre vertikal ilişkisinin değerlendirilmesinde kullanılan açısal ölçümler

**2.7.2.7. Maksilla ve Mandibulanın Sagittal Yön Yumuşak Doku
Değerlendirmesinde Kullanılan Lineer Ölçümler (Şekil 2.25)**

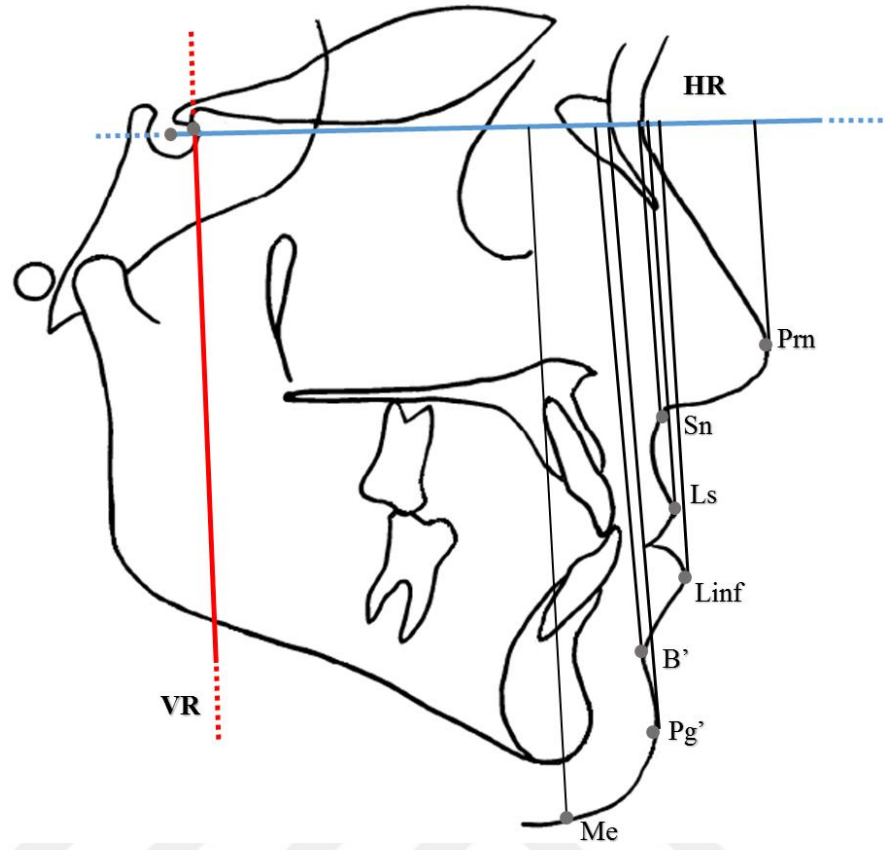
- 1. B'-VR (mm):** Yumuşak doku B noktasının vertikal referans düzlemi doğrusuna uzaklığıdır
- 2. Pg'-VR (mm):** Pg' noktasının vertikal referans düzlemi doğrusuna uzaklığıdır
- 3. Ls-E line (mm):** Üst dudak yumuşak doku noktasının estetik düzleme uzaklığıdır.
- 4. Ls-VR (mm):** Üst dudak yumuşak doku noktasının vertikal referans düzlemi doğrusuna uzaklığıdır.
- 5. Linf-E line (mm):** Alt dudak yumuşak doku noktasının estetik düzleme uzaklığıdır.
- 6. Linf-VR (mm):** Alt dudak yumuşak doku noktasının vertikal referans düzlemi doğrusuna uzaklığıdır
- 7. Nperp-Üst dudak (mm):** Üst dudak yumuşak doku noktasının Nperp düzlemine uzaklığıdır.
- 8. Prn-HR (mm):** Prn noktasının vertikal referans düzlemine uzaklığıdır.



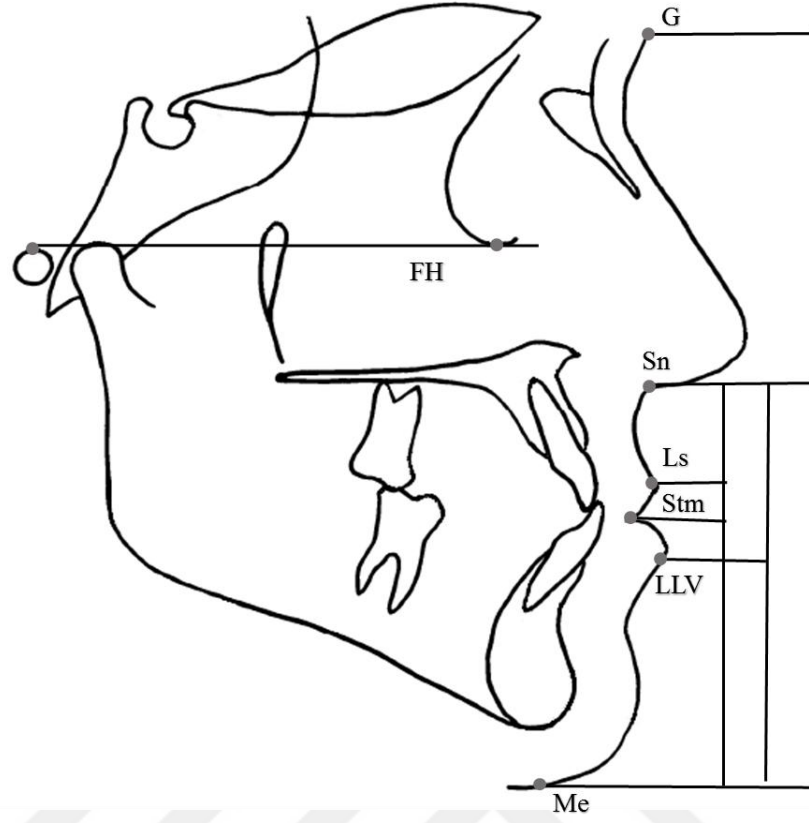
Şekil 2.25. Maksilla ve Mandibulanın Sagittal Yön Yumuşak Doku Değerlendirmesinde Kullanılan Lineer Ölçümler

2.7.2.8. Maksilla ve Mandibulanın Vertikal Yön Yumuşak Doku İlişkisinin Değerlendirilmesinde Kullanılan Diğer Lineer Ölçümler (Epker&Fish) (Şekil 2.26, 2.27)

- 1. Li-HR (mm):** Alt dudak yumuşak doku noktasının horizontal referans düzlemine uzaklığıdır.
- 2. Ls-HR (mm):** Üst dudak yumuşak doku noktasının horizontal referans düzlemine uzaklığıdır
- 3. B'-HR (mm):** Yumuşak doku B noktasının horizontal referans düzlemine uzaklığıdır.
- 4. Me'-HR (mm):** Yumuşak doku Me noktasının, horizontal referans düzlemine uzaklığıdır.
- 5. Prn-HR (mm):** Prn noktasının horizontal referans düzlemine uzaklığıdır
- 6. Sn-Stm:** Sn noktasının Stm noktasına uzaklığıdır.
- 7. G-Sn/Sn-Me (mm):** Glabella-Sn mesafesi ile Sn-Me oranıdır.
- 8. Sn-Stm/Stm-Me (mm):** Sn-St ile St-Me mesafesi oranıdır.
- 9. Sn-LLV/LLV-Me (mm):** Sn nokta-alt dudak noktası ile Alt dudak noktası-Me mesafeleri arasındaki orandır.
- 10. Ls-Stm/LLV-Stm (mm):** Üst dudak noktası St ile alt dudak noktası St mesafeleri arasındaki orandır.



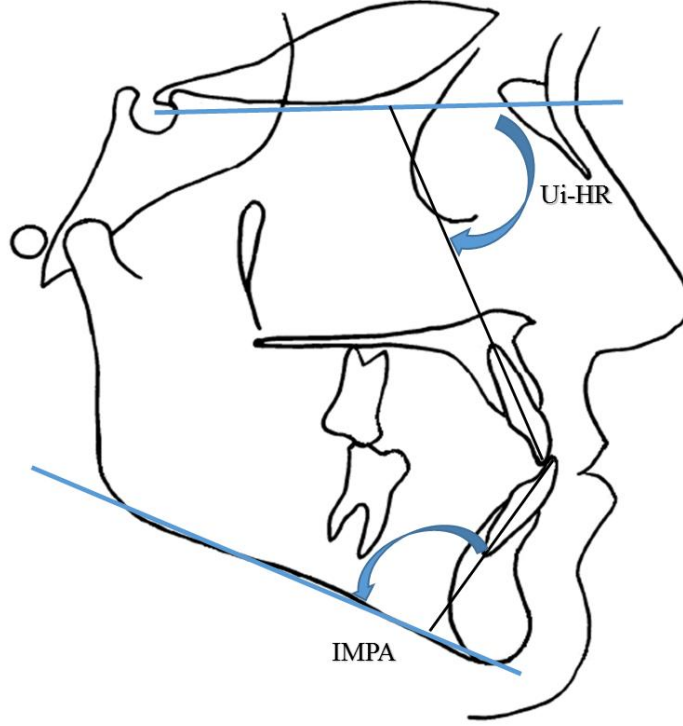
Şekil 2.26. Maksilla ve Mandibulanın vertikal yön yumuşak doku ilişkisinin değerlendirilmesinde kullanılan diğer lineer ölçümler



Şekil 2.27. Maksilla ve Mandibulanın vertikal yön yumuşak doku ilişkisinin değerlendirilmesinde kullanılan diğer lineer ölçümler (Epker&Fish)

2.7.2.9. Maksiller ve Mandibular Dişsel İlişkilerin Değerlendirilmesinde Kullanılan Açısal Ölçümler (Şekil 2.28)

1. **Ui-HR (°):** Üst kesici dişin uzun aksı ile HR arasındaki açıdır
2. **IMPA (°):** Alt kesici uzun aksı ile mandibular düzlem arasındaki açı.

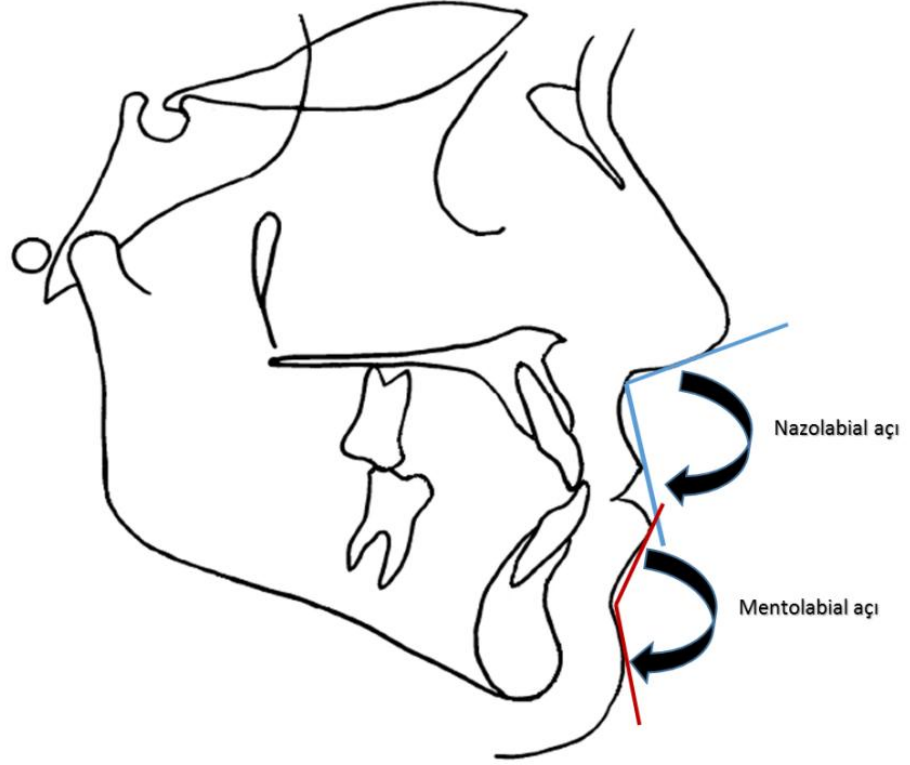


Şekil 2.28. Maksiller ve mandibular dişsel ilişkilerin değerlendirilmesinde kullanılan açısal ölçümler

2.7.2.10. Maksiller ve Mandibular Yumuşak Doku Değerlendirilmesinde Kullanılan Açısal Ölçümler (Şekil 2.29)

- 1. Nasolabial Açı (°) :** Üst dudak ile burun alt kenarının yaptığı açı
- 2. Mentolabial Açı (°) :** Alt dudak ile çene arasında oluşan açıdır.



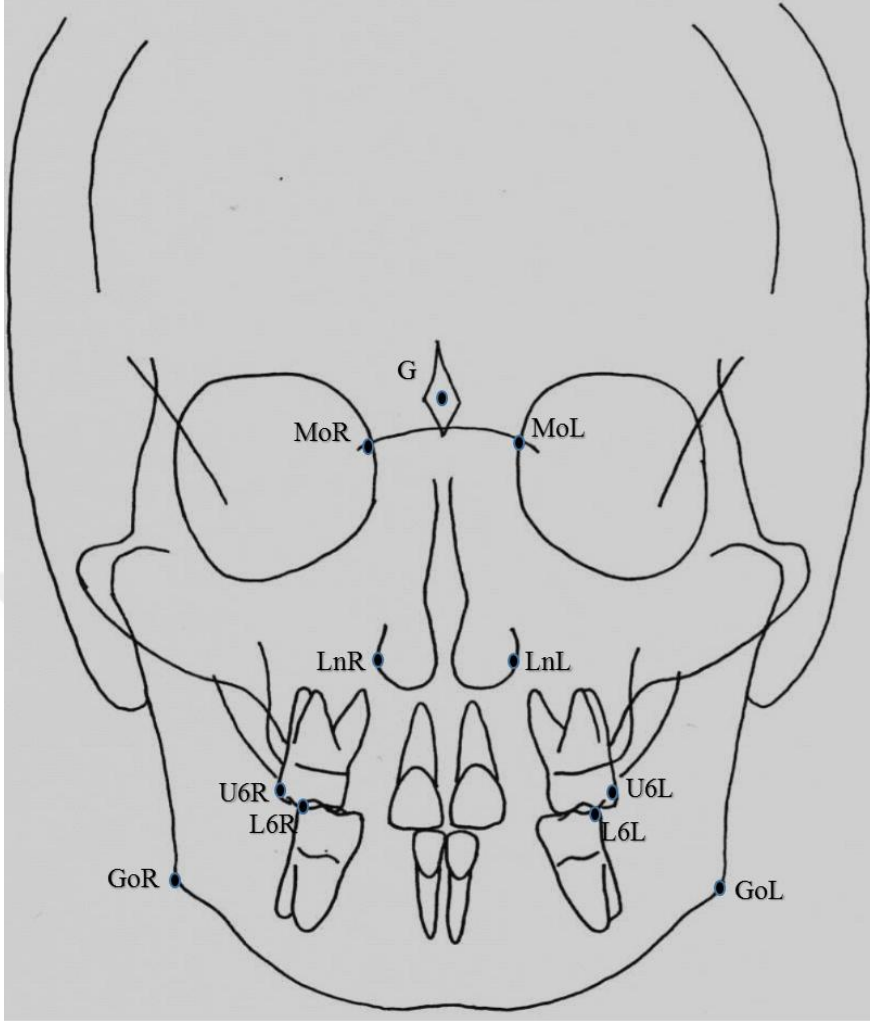


Şekil 2.29. Maksiller ve mandibular yumuşak doku değerlendirilmesinde kullanılan açısal ölçümler

2.8. Postero-Anterior Radyograf Üzerinde İşaretlenen Noktalar (Şekil 2.30)

Çalışmamızda çift menteşeli genişletme apareyinin 9 haftalık ardışık hızlı genişletme-daraltma protokolü sonrası transversal yönde meydana getirdiği dentoalveoler, iskeletsel ve yumuşak dokudaki değişiklikleri saptamak için çeşitli noktalar belirlenmiştir. Kullanılan noktalar ve açıklamaları şunlardır:

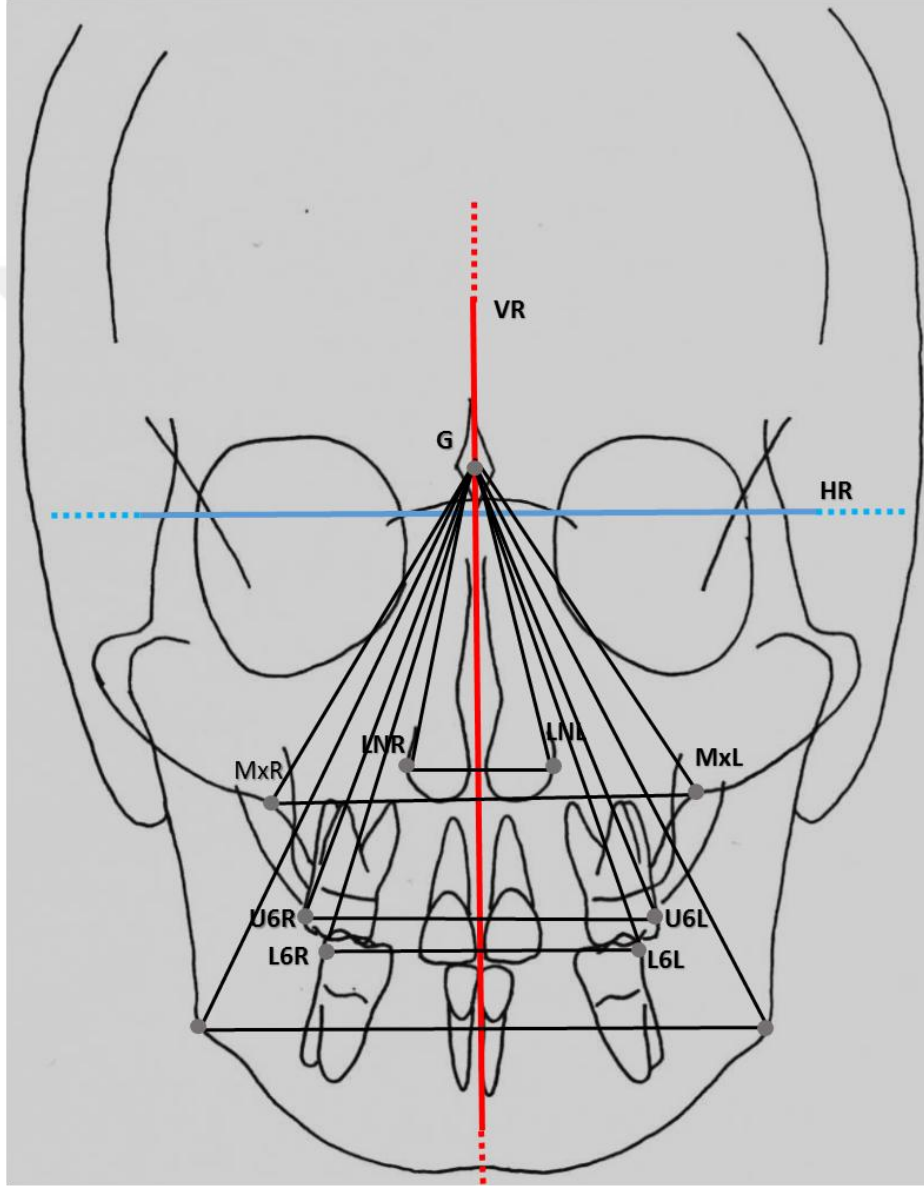
1. **Glabella (G):** Frontal kemiğin dış yüzünde ve burun kökünün üstünde bulunan en ön nokta
2. **Medioorbitale:** Orbital kemik dışbükey medial kenarların, medial düzleme en yakın konveksite noktaları
3. **Maksiller Nokta:** Maksilla ve zigomatik arkın kesiştiği, lateral maksiller konturun en konkav noktası
4. **Üst 1. Molar Diş Noktası (U6):** Üst 1. Molar dişin posteroanterior filmde gözlenen en dış bükey bukkal tüberkül noktasıdır. (Üst 1. Molar dişin bukkal yüzeyinin en dış bükey lateral noktası)
5. **Alt 1. Molar Diş Noktası (L6):** Alt 1. Molar dişin posteroanterior filmde gözlenen en dış bükey bukkal tüberkül noktasıdır
6. **Lateronasal Nokta (Ln):** Nazal kavitenin en dış noktasıdır.
7. **Gonion (Go):** Mandibulanın gonial açı bölgesindeki noktadır.



Şekil 2.30. Postero-Anterior Radyograf Üzerinde İşaretlenen Noktalar

2.8.1. Postero-Anterior Radyograf Üzerinde Oluşturulan Düzlemler (Şekil 2.31)

1. **Horizontal düzlem (HR):** Sağ ve sol medioorbitale noktalarının birleştirilmesiyle oluşan düzlemdir.
2. **Vertikal Düzlem (VR):** Horizontal düzleme, glabelladan dik çizilen dikmedir.



Şekil 2.31. Postero-Anterior Radyograf Üzerinde Oluşturulan Düzlemler

2.8.2. Postero-Anterior Radyograf Üzerinde Oluşturulan Alanlar (Şekil 2.32)

1. **G-LnR-VR (mm²)** : Glabella, sağ lateronasal ve vertikal referans düzleminin oluşturduğu üçgendir.
2. **G-LnL-VR (mm²)**: Glabella, sol lateronasal ve vertikal referans düzleminin oluşturduğu üçgendir.
3. **G-MxR-VR (mm²)**: Glabella, sağ Mx noktası ve vertikal referans düzleminin oluşturduğu üçgendir.
4. **G-MxL-VR (mm²)**: Glabella, sol Mx noktası ve vertikal referans düzleminin oluşturduğu üçgendir.
5. **G-GoR-VR (mm²)**: Glabella, sağ Go noktası ve vertikal referans düzleminin oluşturduğu üçgendir.
6. **G-GoL-VR (mm²)**: Glabella, sol Go noktası ve vertikal referans düzleminin oluşturduğu üçgendir.
7. **G-U6BR-VR (mm²)**: Glabella, sağ maksiller molar nokta ve vertikal referans düzleminin oluşturduğu üçgendir.
8. **G-U6BL-VR (mm²)**: Glabella, sol maksiller molar nokta ve vertikal referans düzleminin oluşturduğu üçgendir.
9. **G-L6BR-VR (mm²)**: Glabella, sağ mandibular molar nokta ve vertikal referans düzleminin oluşturduğu üçgendir.
10. **G-L6BL-VR (mm²)**: Glabella, sol mandibular molar nokta ve vertikal referans düzleminin oluşturduğu üçgendir.



3. BULGULAR

Bu çalışmada elde edilen veriler SPSS 20 paket programı ile analiz edilmiştir. Değişkenlerin dağılımının normal olup olmadığını araştırmak için Shapiro Wilk's testi yapılmıştır. Shapiro Wilks testi yorumlanırken, anlamlılık 0,05 düzeyinde değerlendirilmiş; $p>0,05$ olması değişkenlerin normal dağılımdan geldiğini $p<0,05$ olması ise değişkenlerin normal dağılımdan gelmediğini ifade etmektedir.

Tez çalışmasında yer alan gruplar, Mann Whitney U testi ile karşılaştırılmıştır. Mann Whitney U Testi için standartlaştırılmış z değerleri kullanılmıştır. Grup içi değişiklikler ise, Wilcoxon testi ile değerlendirilmiştir.

Sonuçların anlamlılığı 0,05 düzeyinde yorumlanmıştır. Buna göre $p<0,05$ değeri anlamlı bir farklılığın olduğunu, $p>0,05$ değeri ise anlamlı bir farklılığın olmadığını belirtilmiştir. Tedavi ve kontrol grubunu oluşturan bireylerden alınan filmler farklı magnifikasyona sahip cihazlardan elde edildiği için, magnifikasyon değerlendirmesi yapılmıştır. Buna göre tedavi grubunu oluşturan bireylerden elde edilen filmlerin, magnifikasyon farkı katsayısı 1.08 iken, Kontrol grubunu oluşturan bireylerden elde edilen filmlerdeki magnifikasyon farkı katsayısı 1.13 olarak hesaplanmıştır. Değerlendirme, bu magnifikasyon farkları göz önünde bulundurularak yapılmıştır.

Araştırmada kullanılan iskeletsel, dentoalveoler ve yumuşak doku ölçümlerinin metod hatasının hesaplanmasına ilişkin veriler çizelge 3.1. de gösterilmiş olup, tekraralama katsayısının 0.943-1 aralığında olduğu saptanmıştır.

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

Ölçümler	r	Ölçümler	r	Ölçümler	R
ANS-VR, mm	1.000	Ui-VR, mm	1.000	G-U6BL-VR, mm ²	1.000
PNS-VR, mm	1.000	Uia- VR, mm	0.991	G-L6BR-VR, mm ²	0.987
A-VR, mm	0.946	U1- VR, mm	1.000	G-L6BL-VR, mm ²	1.000
B-VR, mm	1.000	U1a-VR, mm	1.000	Prn-VR, mm	1.000
Pg-VR, mm	0.981	Lia-VR, mm	0.967	Sn-VR, mm	0.990
Nperp-A, mm	0.964	Li-VR, mm	1.000	Ls-VR, mm	1.000
Pg-Nperp, mm	1.000	L1-VR, mm	0.945	Ls-E line, mm	1.000
ANS-HR, mm	0.991	L1a-VR, mm	0.974	Linf-VR, mm	0.990
PNS-HR, mm	0.991	Ui-HR, mm	1.000	Pg'-VR, mm	1.000
A-HR, mm	0.994	Uia- HR, mm	0.978	B'-VR, mm	0.994
B-HR, mm	1.000	U1- HR, mm	1.000	Me'-VR, mm	0.976
Go-VR, mm	1.000	U1a-HR, mm	1.000	Linf-E, mm	0.965
Co-VR, mm	0.990	Lia-HR, mm	0.991	Prn-HR, mm	1.000
Go-HR, mm	0.944	Li-HR, mm	0.991	Sn-HR, mm	0.981
Co-HR, mm	1.000	L1-HR, mm	1.000	Ls-HR, mm	1.000
Pg-HR, mm	0.987	L1a-HR, mm	1.000	Linf-HR, mm	1.000
Co-A, mm	1.000	UiUia/HR, °	0.987	B'-HR, mm	0.987
Co-Gn, mm	0.991	Ui-Nperp, mm	1.000	Pg'-HR, mm	1.000
Maksillomandibular Fark, mm	0.973	Ui-APg, mm	0.943	Me'-HR, mm	0.991
ANS-Me, mm	1.000	Li-APg, mm	1.000	Sn-Stm, mm	1.000
Wits, mm	0.943	IMPA, °	1.000	Nazolabial aç, °	1.000
PD/HR, °	1.000	Overjet, mm	0.991	Mentolabial aç, °	0.991
OD/HR, °	0.991	Overbite, mm	1.000	G-Sn/Sn-Me, mm	1.000
MD/HR, °	1.000	U3-U3, mm	1.000	Sn-Stm/Stm-Me, mm	0.994
FH/MD, °	0.973	U4-U4, mm	0.943	Sn-LLV/LLV-Me, mm	0.965
NBa/Ptm-Gn, °	1.000	U6-U6, mm	0.966	Ls-Stm/Li-Stm, mm	1.000
G-LnR-VR, mm ²	1.000	Ark Uzunluğu, mm	1.000		
G-LnL-VR, mm ²	0.943	G-U6BR-VR, mm ²	1.000		

Tedavi başlangıcında, Tedavi gruplarının homojenitesinin belirlenmesi için Mann Whitney U testi kullanıldı (Çizelge 3.2). Bu teste göre (Go-HR), (Maksillomandibular Fark), (G-LOR-VR), (Ui-Nperp), (Overjet), (Overbite), (Pr-VR), (Sn-VR), (Ls-E), (Sn-St/St-Me), (Ls-St/Li-St) ($p<0.05$) ölçümlerinde farklılık olduğu belirlendi. Bunlardan, (Go-HR), (Overjet), (Pr-VR), (Sn-VR), (Ls-E), (Sn-St/St-Me) ve (Ls-St/Li-St), Kontrol grubunda daha büyükken; (Maksillomandibular Fark), (G-LOR-VR), (Ui-Nperp), (Overbite) parametrelerinin tedavi grubunda, daha büyük olduğu saptandı.

Çizelge 3.2. Tedavi başında grupların homojenitesinin belirlenmesi için kullanılan Mann Whitney U Testi. (ss:standart sapma, $p<0.05$)

Ölçümler	Tedavi Başı (T1)		Mann Whitney U Testi P
	Çalışma Grubu	Kontrol Grubu	
	Ort±ss	Ort±ss	
İskeletsel ölçümler			
A-VR, mm	59.37±4.01	62.71±6.32	0.305
B-VR, mm	63.33±7.76	61.14±11.81	0.243
ANS-VR, mm	63.8±3.7	69±5.86	0.071
PNS-VR, mm	17.13±4.1	16.36±4.84	0.751
Nperp-A, mm	-1±1.91	-2.14±4.1	0.972
Nperp-Pg, mm	5.59±6.63	4.43±3.82	0.915
Wits, mm	-0.67±3.09	0.57±1.4	0.256
Pg-VR, mm	63.03±7.32	61.07±12.1	0.204
Go-VR, mm	7.3±4.31	4.71±4.39	0.228
Co-VR, mm	9.53±3.38	11.86±4.38	0.178
ANS-HR, mm	40.97±5.45	43.71±4.19	0.158
PNS-HR, mm	40.23±4.07	40.93±7.66	0.157
A-HR, mm	45.57±5.6	49.86±3.18	0.11
B-HR, mm	83.63±9.32	86.07±11.03	0.48
Go-HR, mm	73.33±5.79	81.86±11.55	0.028
Co-HR, mm	21.8±2.98	22.43±4.35	0.522
Pg-HR, mm	98.33±10.85	99±17.11	0.724
Co-A, mm	85.67±7.29	88.71±6.6	0.306
Co-Gn, mm	125.22±9.94	116.57±8.79	0.09
Maksillo-mandibular Fark, mm	38.19±6.61	27.86±7.06	0.004
PD/HR, °	3.8±2.46	8.14±6.2	0.06

OD/HR, °	10.93±4.8	12.29±5.41	0.479
MD/HR, °	23.87±6.2	22.71±9.45	0.944
FH/MD, °	22.46±3.38	25.14±5.58	0.256
NBa/Ptm-Gn, °	90.9±3.2	91.57±4.08	0.217
ANS-Me, mm	68.12±11.83	68.43±2.82	0.724
G-LnR-VR, mm ²	519.27±132.74	406.93±104.78	0.048
G-LnL-VR, mm ²	375.73±85.59	358.71±79.85	0.698
G-MxR-VR, mm ²	1096.73±141.59	1132.57±216.8	0.359
G-MxL-VR, mm ²	1013.67±145.16	1036.43±210.1	0.438
G-GoR-VR, mm ²	2425.6±318.5	2366±421.37	0.805
G-GoL-VR, mm ²	2203±329.01	2141.43±278.4	0.916
Dentoalveolar Ölçümler			
Ui-VR, mm	63±5.89	65.79±6.87	0.416
Uia- VR, mm	54.7±4.12	59±10.83	0.359
U1- VR, mm	37.03±4.96	35.57±5.38	0.697
U1a-VR, mm	36.1±3.31	35.86±5.34	0.75
Lia-VR, mm	55.53±6.31	46±17.35	0.077
Li-VR, mm	64.93±4.76	63.93±10.58	0.437
L1-VR, mm	39.8±7.36	43.36±13.48	0.778
L1a-VR, mm	33.4±4.88	32.43±11.31	0.777
Ui-Nperp, mm	20.9±2.93	14.14±4.74	0.002
Ui-APg, mm	5.97±1.93	4.71±2.06	0.352
Li-APg, mm	4.87±2.2	3.57±1.9	0.187
Overjet, mm	-0.43±1.51	0.14±0.38	0.001
Ui-HR, mm	67.6±7.61	71.43±6.65	0.341
Uia- HR, mm	51.2±13.62	50.57±8.54	0.621
U1- HR, mm	58.33±10.93	60.57±11.84	0.724
U1a-HR, mm	50±13.46	43.43±7.23	0.216
Lia-HR, mm	86.73±7.38	92±8.08	0.104
Li-HR, mm	67.6±7.61	71.43±6.65	0.341
L1-HR, mm	68.73±10.82	68.57±7.3	0.778
L1a-HR, mm	83.2±8.8	86±7.75	0.458
Overbite, mm	2.93±1.44	0.14±0.38	0.001
UiUia/HR, °	67.8±5.33	69.29±8.34	0.723
IMPA, °	89.07±5.01	90.07±4.89	0.192
G-U6BR-VR, mm ²	1152.4±163.69	1112±184.07	0.698
G-U6BL-VR, mm ²	981.13±166.78	1137.71±198.43	0.097
G-L6BR-VR, mm ²	1345.53±184.18	1237±159.53	0.378

G-L6BL-VR, mm ²	1171.13±176.02	1155.86±188.76	0.972
Yumuşak Doku Ölçümleri			
Prn-VR, mm	89.07±5.51	95±3.32	0.016
Sn-VR, mm	74.73±4.46	81.43±5.06	0.012
Ls-VR, mm	76.87±5.13	78.79±6.95	0.358
Ls-E line, mm	-6.93±2.89	-3.5±3.14	0.028
Linf-VR, mm	77.4±5.9	75.71±12.28	0.944
Pg'-VR, mm	75.07±11.07	66.43±16.62	0.192
B'-VR, mm	73.47±11.78	73.86±10.96	0.944
Me'-VR, mm	55.6±6.87	49.79±9.49	0.072
Linf-E line, mm	-0.33±3.81	-0.57±4.65	0.915
Prn-HR, mm	35.73±7.46	45.86±24.46	0.417
Sn-HR, mm	46.93±7.04	54±12.85	0.321
Ls-HR, mm	57.73±6.7	64.14±9.53	0.097
Linf-HR, mm	73.73±7.46	78.29±9.89	0.339
B'-HR, mm	83.13±8.16	84.71±12.85	0.502
Pg'-HR, mm	96.53±8.27	102.43±5.68	0.084
Me'-HR, mm	109.33±13.56	109.71±6.87	0.832
Sn-Stm, mm	16.27±3.41	21.86±17.23	0.777
Nazolabial aç, °	102.87±14.34	113.57±16.37	0.112
Mentolabial aç, °	136.73±11.91	125.86±24.51	0.459
G-Sn/Sn-Me, mm	1.04±0.11	1.03±0.05	0.832
Sn-Stm/St-Me, mm	0.39±0.06	0.45±0.05	0.026
Sn-LLV/LLV-Me, mm	0.71±0.13	0.81±0.12	0.078
Ls-Stm/Linf-Stm, mm	0.99±0.64	3.46±5.21	0.022

Tedavi grubunda Tedavi başı (T1) ve Tedavi sonu (T2) dönemlerinde sefalometrik ve postero-anterior radyografiler, ortodontik model ölçümleri ile periodontal ölçümlerden elde edilen değişikliklerin karşılaştırılması Çizelge 3.3' te; Kontrol grubunda kontrol başı (K1) ve kontrol sonu (K2) dönemlerinde sefalometrik ve postero-anterior radyografiler, ortodontik model ölçümleri ile periodontal ölçümlerden elde edilen değişikliklerin karşılaştırılması Çizelge 3.4' te sunulmuştur.

Tedavi grubunda tedavi ile elde edilen değişikliklerle Kontrol grubunda gözlem süresi boyunca spontan olarak meydana gelmiş olan değişikliklerin sefalometrik ve

posteroanterior radyografiler üzerindeki ölçüm sonuçlarının karşılaştırılması Çizelge 3.5’te sunulmuştur.

Çizelge 3.3. Tedavi grubuna ait T1-T2 döneminde oluşan Sefalometrik ve Posterio-anterior radyografiler, Ortodontik Model ve Periodontal ölçüm sonuçları. ($p<0.05$)

Ölçümler	Tedavi Grubu						Wilcoxon Testi P
	T1			T2			
	Min	Max	X±SD	Min	Max	X±SD	
İskeletsel Ölçümler							
A-VR , mm	52	68.5	59.37±4.01	53	72	61.93±3.98	0.002
B-VR, mm	55	79	63.33±7.76	51	71	61.37±5.77	0.28
ANS-VR, mm	56	69	63.8±3.7	57	72	66.2±8.29	0.001
PNS-VR, mm	12	25.5	17.13±4.1	11.5	23	17.4±3.4	0.9
Nperp-A, mm	-3.5	2.5	-1±1.91	-3	3.5	-0.17±2.18	0.024
Nperp-Pg, mm	-3	20	5.59±6.63	-3	16	2.57±5.95	0.002
Wits, mm	-8	2	-3.13±2.88	-5	4	-0.67±3.09	0.003
Pg-VR, mm	55	79	63.03±7.32	49	72	61.43±7.48	0.396
Go-VR, mm	0	14	7.3±4.31	1	17	7.37±6.21	0.507
Co-VR, mm	4	14	9.53±3.38	3	14	9.4±3.38	0.758
ANS-HR, mm	31	50	40.97±5.45	31	51	42.97±5.38	0.068
PNS-HR, mm	35	51	40.23±4.07	36	52	41.8±4.32	0.032
A-HR, mm	35	55	45.57±5.6	34	56	46.7±5.93	0.285
B-HR, mm	67	104	83.63±9.32	73	102	86.27±7.60	0.157
Go-HR, mm	65	88	73.33±5.79	67	87	74.07±5.91	0.078
Co-HR, mm	16	27	21.8±2.98	19	30	22.33±2.89	0.5
Pg-HR, mm	78	119	98.33±10.85	85	117	100.6±9.27	0.132
Co-A, mm	64	98	85.67±7.29	78	100	88.7±5.37	0.006
Co-Gn, mm	113	152	125.22±9.94	111	153	126.03±10.01	0.081
Maksillomandibular Fark, mm	29	53.5	40.23±4.07	30	53	37.3±6.13	0.022
PD/HR, °	0	8	3.8±2.46	0	7	3.87±1.96	0.952
OD/HR, °	4	23	9.53±3.38	3	17	10.6±4.7	0.842
MD/HR, °	13	33	23.87±6.2	16	33	25.2±5.53	0.309
FH/MD, °	15	28	21.8±2.98	17	29.5	24.7±3.26	0.001
NBa/Ptm-Gn, °	79	94	88.33±3.56	80	92	87±3.51	0.013
ANS-Me, mm	53.5	76	65.28±6.07	55	76.5	68.12±65.28	0.001

G-LnR-VR, mm ²	302	864	519.27±132.74	330	1246	559.47±211.37	0.57
G-LnL-VR, mm ²	234	512	375.73±85.59	258	480	396.13±75.14	0.307
G-MxR-VR, mm ²	896	1458	1096.73±141.59	945	1468	1157.87±149.85	0.047
G-MxL-VR, mm ²	775	1377	1013.67±145.16	914	1588	1067.8±174.51	0.008
G-GoR-VR, mm ²	1978	3276	2425.6±9.32	1980	3105	2446.87±302.28	0.53
G-GoL-VR, mm ²	1840	3180	2203±4.31	1892	3276	2237.8±343.22	0363
Dento-alveolar Ölçümler							
Ui-VR, mm	52.5	76	63±5.89	55	70	64.3±4.69	0.197
Uia- VR, mm	47.5	63	54.7±4.12	47	59	54.9±3.27	0.932
U1- VR, mm	29	48	37.03±4.96	31	43	37.6±3.22	0.66
U1a-VR, mm	32	45	36.1±3.31	32	44.5	37.2±3.25	0.36
Lia-VR, mm	47	65	55.73±7.59	44	68	56.73±7.03	0.409
Li-VR, mm	57	72	64.93±4.76	55	72	65.4±5.11	0.875
L1-VR, mm	27	55	39.8±7.36	32	47	40.93±4.03	0.614
L1a-VR, mm	24	41	35.47±12.92	24	41	33.4±4.88	0.798
Ui-Nperp, mm	18	27	20.9±2.93	19	30	22.9±3.32	0.003
Ui-APg, mm	4	10	5.97±1.93	3	11	6.17±2.24	0.403
Li-APg, mm	0	8.5	5.47±2.3	2	8.5	4.87±2.2	0.034
Overjet, mm	-4	-1.5	-2.57±0.86	-3.5	1.5	-0.43±1.51	0.001
Ui-HR, mm	55	82.5	67.6±7.61	53	82.5	68.7±6.82	0.409
Uia- HR, mm	37	82	51.2±13.62	40	87	52.7±12.84	0.209
U1- HR, mm	34	78	58.33±10.93	44.5	77	59.6±8.49	0.409
U1a-HR, mm	35	80	50±13.46	37	85	51.83±13.76	0.068
Lia-HR, mm	72	103	86.73±7.38	74	104	88.67±6.76	0.062
Li-HR, mm	51	80	66.33±6.97	54	78	68.2±6.3	0.172
L1-HR, mm	51	90	68.73±10.83	54	92	68.2±8.95	0.57
L1a-HR, mm	68	106	83.2±8.8	73	104	85.2±7.66	0.07
Overbite, mm	1	6	2.93±1.44	0	3.5	1.63±1.06	0.002
UiUia/HR, °	55	75	67.8±5.33	54	84	65.6±6.39	0.131
IMPA, °	78	99	88.47±5.01	75	105	89.07±7.55	0.181
G-U6BR-VR, mm ²	882	1536	1152.4±163.69	881	1388	1198.93±155.61	0.14
G-U6BL-VR, mm ²	722	1425	981.13±166.78	819	1473	1022.27±182.61	0.514
G-L6BR-VR, mm ²	1134	1820	1345.53±184.18	1134	1733	1368.27±186.94	0.233
G-L6BL-VR, mm ²	830	1508	1171.13±176.02	945	1628	1187.27±173.01	0.615
Yumuşak Doku Ölçümleri							
Prn-VR, mm	79	100	89.07±5.51	78	99	90.8±5.97	0.046
Sn-VR, mm	67	84	74.73±4.46	66	82	76.33±4.48	0.128
Ls-VR, mm	71	89	76.87±5.13	69	87	78.5±5.1	0.146
Ls-E line, mm	-11	-1	-6.93±2.89	-11	-1	-5.6±2.75	0.031

Linf-VR, mm	67	87	77.4±5.9	55	90	77±8.49	0.776
Pg'-VR, mm	56	102	75.07±11.07	60	90	72.53±8.58	0.47
B'-VR, mm	56	98	73.47±11.78	63	86	73.67±7.02	0.909
Me'-VR, mm	47	66	55.6±6.87	37	68	54.93±8.49	1
Linf-E, mm	-7	5	-0.33±3.81	-7	5	-1.13±3.18	0.132
Prn-HR, mm	19	48	35.73±7.46	25	45	35.47±5.79	0.372
Sn-HR, mm	34	59	46.93±7.04	34	55	46.8±6.18	0.813
Ls-HR, mm	43	68	57.73±6.7	46	70	59.07±6.27	0.488
Linf-HR, mm	63	88	73.73±7.46	63	88	75.47±7.04	0.18
B'-HR, mm	67	100	83.13±8.16	73	100	85.93±7.69	0.146
Pg'-HR, mm	83	113	96.53±8.27	84	113	98.07±8.19	0.134
Me'-HR, mm	75	126	109.33±13.56	90	133	113.07±11.26	0.116
Sn-Stm, mm	11	23	16.27±3.41	15	25	19.2±2.65	0.002
Nazolabial aç, °	81	126	102.87±14.34	86	125	103.27±13.04	0.479
Mentolabial aç, °	117	155	136.73±11.91	126	156	142.33±9.95	0.181
G-Sn/Sn-Me, mm	0.86	1.26	1.04±0.11	0.74	1.16	1.02±0.11	0.459
Sn-Stm/Stm-Me, mm	0.29	0.5	0.39±0.06	0.23	0.53	0.41±0.08	0.275
Sn-LLV/LLV-Me, mm	0.49	1	0.71±0.13	0.24	1.22	0.77±0.21	0.033
Ls-Stm/Stm-Linf, mm	0.5	3.2	0.99±0.64	0.5	3.5	1.2±0.71	0.019
Ortodontik Model Ölçümleri							
U3-U3, mm	27.36	39.15	34.77±3.16	31.1	41.04	37.83±2.6	0.001
U4-U4, mm	26.12	36.98	31.19±2.69	31.81	40.04	36.52±2.43	0.001
U6-U6, mm	33.26	46.21	39.98±3.71	34.26	46.85	40.85±3.66	0.031
Ark Uzunluğu, mm	23.57	42.08	37.54±4.28	26.85	44.7	38.86±4.14	0.019
Periodontal Ölçümler							
PI	0.16	1.9	0.61±0.47	0.34	1.6	0.73±0.32	0.156
GI	0.12	1.1	0.54±0.12	0.11	1.24	0.78±0.31	0.015
CD, mm	1.02	1.74	1.18±0.22	1.02	1.84	1.33±0.28	0.009
SKI	6.02	48.8	25.5±15.03	14.5	65.5	39.87±19.08	0.001
KDG 11, mm	5	10	7.8±1.52	5	10	8.13±1.19	0.351
KDG 12, mm	5	10	8.2±1.74	6	11	8.8±1.47	0.121
KDG 13, mm	0	10	6.4±2.47	0	10	7.67±2.61	0.01
KDG 1, mm	3	10	6.07±1.67	4	9	7.13±1.46	0.081
KDG 15, mm	4	9	7±1.41	5	9	7.13±1.13	0.797
KDG 16, mm	4	9	6.13±1.41	5	10	7.13±1.25	0.075
KDG 21, mm	6	10	7.8±1.32	6	10	8.27±1.33	0.341
KDG 22, mm	5	11	8.47±1.73	6	11	8.53±1.6	0.782

KDG 23, mm	6	11	8.4±1.55	5	10	7.6±1.88	0.087
KDG 24, mm	5	10	6.67±1.59	5	10	7.07±1.39	0.318
KDG 25, mm	6	10	7.33±1.4	6	9	7.53±0.92	0.587
KDG 26, mm	5	9	6.2±1.42	5	9	6.93±1.1	0.122

Çizelge 3.4. Kontrol grubuna ait K1-K2 döneminde oluşan Sefalometrik ve Posterio-anterior radyografiler ölçüm sonuçları. (p<0.05)

Ölçümler	Kontrol Grubu						
	T1			T2			Wilcoxon Testi
	Min	Max	X±SD	Min	Max	X±SD	
	p						
İskeletsel Ölçümler							
A-VR, mm	56	71	62.71±6.32	50	70	61.14±8.12	0.075
B-VR, mm	51	78	61.14±11.81	47.5	78	59.36±11.1	0.416
ANS-VR, mm	61	76	69±5.86	56	76	67.57±8.54	0.416
PNS-VR, mm	10	22	16.36±4.84	10	24	17±5.16	0.414
Nperp-A, mm	-10	2	-2.14±4.1	-9	3	-2.57±4.39	0.891
Nperp-Pg, mm	0	11	4.43±3.82	2	17	8±4.86	0.063
Wits, mm	0	2	0.29±0.76	-1	3	0.57±1.4	0.414
Pg-VR, mm	51.5	80	61.07±12.1	47	80	61.43±11.98	0.786
Go-VR, mm	0	10	4.71±4.39	0	11	5.57±4.86	0.344
Co-VR, mm	5	17	11.86±4.38	7	23	15.43±6.95	0.048
ANS-HR, mm	35	47	43.71±4.19	44	55	47.71±3.82	0.027
PNS-HR, mm	24.5	48	40.93±7.66	25.5	46	41.93±7.37	0.14
A-HR, mm	45	53	49.86±3.18	45	57	50.79±4.18	3.18
B-HR, mm	67	102	86.07±11.03	81	96.5	87.86±6.39	0.866
Pg-HR, mm	66	122	99±17.11	90	112	102±7.81	0.499
Go-HR, mm	69	105	81.86±11.55	71	85	78.57±4.43	0.68
Co-HR, mm	17	28	22.43±4.35	13	27	21.43±5.86	0.236
Co-A, mm	77	97	88.71±6.6	83	98	90.21±4.98	0.462
Co-Gn, mm	102	127	116.57±8.79	105	123	114.64±6.71	0.553
Maksillomandibular Fark, mm	15	38	27.86±7.06	17	29	24.43±4.08	0.107
PD/HR, °	4	19	8.14±6.2	4	13	7.71±3.59	1
OD/HR, °	5	19	22.71±9.45	3	15	24.14±7.36	0.042
MD/HR, °	6	32	22.71±9.45	14	32	24.14±7.36	0.596
FH/MD, °	17	31	25.14±5.58	16	31	25.57±5.38	0.524
NBa/Ptm-Gn, °	84	96	91.57±4.08	82	95	90.57±4.79	0.306

ANS-Me, mm	62	75	68.14±4.3	65	73	68.43±2.82	0.916
G-LnR-VR, mm ²	275	570	406.93±104.78	292	655	439.71±126.71	0.31
G-LnL-VR, mm ²	240	450	358.71±79.85	225	485	352.43±104.47	0.866
G-MxR-VR, mm ²	714	1387	1132.57±216.8	803	1369	1108±179.87	0.735
G-MxL-VR, mm ²	650	1260	1036.43±210.1	726	1368	1059.71±232.91	0.31
G-GoR-VR, mm ²	1709	3141	2366±421.37	1876	2912	2403.86±364.8	0.612
G-GoL-VR, mm ²	1788	2475	2141.43±278.4	1828	2678	2253.43±383.82	0.128
Dentoalveoler Ölçümler							
Ui-VR, mm	57.5	75	65.79±6.87	54	84	66.71±10.81	0.865
Uia- VR, mm	46	78.5	59±10.83	47	70	58.93±9.1	0.833
U1- VR, mm	26	43	35.57±5.38	26.5	44	36.64±7.45	0.463
U1a-VR, mm	26	43	35.86±5.34	29	44	37.79±6.15	0.116
Lia-VR, mm	12	68	46±17.35	39	80	53±13.89	0.352
Li-VR, mm	51	81	63.93±10.58	52	81	65.36±11.21	0.893
L1-VR, mm	30.5	71	43.36±13.48	27	46	37.29±7.5	0.225
L1a-VR, mm	22	44	31.71±8.4	18	44	32.43±11.31	0.75
Ui-APg, mm	2	7	4.71±2.06	0	9	3.71±3.15	0.416
Li-APg, mm	1	5	3±1.41	2	7	3.57±1.9	0.461
Overjet, mm	0	1	0.14±0.38	-1	1	0.29±0.76	0.564
Ui-HR, mm	65	84	71.43±6.65	66	82	73.79±6.04	0.116
Uia- HR, mm	38	63	50.57±8.54	43	66.5	52.36±7.87	0.108
U1- HR, mm	37	77	60.57±11.84	43	72	63.43±9.95	0.173
U1a-HR, mm	36	58	43.43±7.23	41	57	46.57±5.5	0.027
Lia-HR, mm	83	107	92±8.08	85	109	93.57±8.16	0.196
Li-HR, mm	64	83	71.57±7.11	64	82	73±6.24	0.395
L1-HR, mm	61	82	68.57±7.3	65	79	69.86±4.88	0.248
L1a-HR, mm	78	100	86±7.75	82	95	87.43±5.13	0.23
Overbite, mm	0	1	0.14±0.38	0	3	1.36±1.18	0.072
UiUia/HR, °	57	83	69.29±8.34	58	80	69.86±8.76	0.865
Ui-Nperp, mm	7	20	14.14±4.74	12	24	15.29±5.02	0.4
IMPA, °	86	110	96.4±8.5	86	113	97.14±9.49	0.167
G-U6BR-VR, mm ²	781	1283	1112±184.07	921	1424	1124.86±187.76	0.499
G-U6BL-VR, mm ²	775	1306	1137.71±198.49	833	1319	1077±227.83	0.612
G-L6BR-VR, mm ²	944	1479	1237±159.53	1037	1744	1295.29±246.53	0.499
G-L6BL-VR, mm ²	866	1380	1155.86±188.76	905	1456	1193±232.68	0.237
Yumuşak Doku Ölçümleri							
Prn-VR, mm	90	99	95±3.32	89	105	96.57±6.24	0.343
Sn-VR, mm	72	87	81.43±5.06	72	88	80.43±6.58	0.128
Ls-VR, mm	67	87	78.79±6.95	60	88	76.64±10.17	0.175

Ls-E line, mm	-7	2.5	-3.5±3.14	-10	7	-3.93±5.47	0.527
Linf-VR, mm	58	91	75.71±12.88	66	96	80±9.95	0.046
Pg'-VR, mm	42	93	66.43±16.62	47	80	67.29±11.61	0.498
B'-VR, mm	63	89	73.86±10.96	68	90	77.43±8.87	0.017
Me'-VR, mm	38	68	49.79±9.49	43	72	52.07±10.21	0.138
Linf-E, mm	-8	5	-0.57±4.65	-5	6	0.71±3.9	0.147
Pr-HR, mm	27	99	45.86±24.46	31	105	46.57±24.46	0.236
Sn-HR, mm	43	80	54±12.85	44	84	56.43±13.67	0.016
Ls-HR, mm	51	79	64.14±9.53	55	73	63.29±5.91	0.865
Linf-HR, mm	68	97	78.29±9.89	75	97	84±7.57	0.027
B'-HR, mm	67	102	84.71±12.85	66	103	86.57±13.15	0.307
Pg'-HR, mm	94	110	102.43±5.68	90	113	101.71±9.39	0.734
Me'-HR, mm	102	119	109.71±6.87	102	121	111.86±7.47	0.237
Sn-Stm, mm	10	60	21.86±17.23	17	65	27.14±16.87	0.051
Nazolabial aç, °	90	134	113.57±16.37	96	132	114.57±15.16	0.38
Mentolabial aç, °	86	155	125.86±24.51	103	156	127.71±16.35	0.735
G-Sn/Sn-Me, mm	0.96	1.09	1.03±0.05	0.92	1.19	1.07±0.11	0.138
Sn-St/St-Me, mm	0.36	0.51	0.45±0.05	0.33	0.59	0.48±0.09	0.203
Sn-LLV/LLV-Me, mm	0.56	0.9	0.81±0.12	0.54	1.07	0.88±0.18	0.249
Ls-Stm/Stm-Linf, mm	0.8	15	3.46±5.21	0.78	15	4.11±5.67	1

Çizelge 3.5. Tedavi ve Kontrol grubuna ait sırasıyla T1-T2 ve K1-K2 dönemlerinde oluşan Sefalometrik, Posterio-anterior radyograf ölçüm sonuçları (p<0.05)

Ölçümler	Tedavi Grubu		Kontrol Grubu		Mann Whitney U Testi
	T1	T2	K1	K2	p
İskeletsel Ölçümler					
A-VR, mm	59.37±4.01	61.93±3.98	62.71±6.32	61.14±8.12	0.002
B-VR, mm	63.33±7.76	61.37±5.77	61.14±11.81	59.36±11.1	0.345
ANS-VR, mm	63.8±3.7	66.2±8.29	69±5.86	67.57±8.54	0.001
PNS-VR, mm	17.13±4.1	17.4±3.4	16.36±4.84	17±5.16	0.638
Nperp-A, mm	-1±1.91	-0.17±2.18	-2.14±4.1	-2.57±4.39	0.024
Nperp-Pg, mm	5.59±6.63	2.57±5.95	4.43±3.82	8±4.86	0.786
Wits, mm	-3.13±2.88	-0.67±3.09	0.29±0.76	0.57±1.4	0.008
Pg-VR, mm	63.03±7.32	61.43±7.48	61.07±12.1	61.43±11.98	0.472
Go-VR, mm	7.3±4.31	7.37±6.21	4.71±4.39	5.57±4.86	0.255
Co-VR, mm	9.53±3.38	9.4±3.38	11.86±4.38	15.43±6.95	0.695
ANS-HR, mm	40.97±5.45	42.97±5.38	43.71±4.19	47.71±3.82	0.639
PNS-HR, mm	40.23±4.07	41.8±4.32	40.93±7.66	41.93±7.37	0.032

A-HR, mm	45.57±5.6	46.7±5.93	49.86±3.18	50.79±4.18	0.547
B-HR, mm	83.63±9.32	86.27±7.60	86.07±11.03	87.86±6.39	0.695
Go-HR, mm	73.33±5.79	74.07±5.91	99±17.11	102±7.81	0.639
Co-HR, mm	21.8±2.98	22.33±2.89	81.86±11.55	78.57±4.43	0.748
Pg-HR, mm	98.33±10.85	100.6±9.27	99±17.11	1023±7.81	0.765
Co-A, mm	85.67±7.29	88.7±5.37	88.71±6.6	90.21±4.98	0.006
Co-Gn, mm	125.22±9.94	126.03±10.01	116.57±8.79	114.64±6.71	0.657
Maksillomandibular Fark, mm	40.23±4.07	37.3±6.13	27.86±7.06	24.43±4.08	0.022
PD/HR, °	3.8±2.46	3.87±1.96	8.14±6.2	7.71±3.59	0.547
OD/HR, °	9.53±3.38	10.6±4.7	22.71±9.45	24.14±7.36	0.695
MD/HR, °	23.87±6.2	25.2±5.53	22.71±9.45	24.14±7.36	0.639
FH/MD, °	21.8±2.98	24.7±3.26	25.14±5.58	25.57±5.38	0.776
NBa/Ptm-Gn, °	88.33±3.56	87±3.51	91.57±4.08	90.57±4.79	0.013
ANS-Me, mm	65.28±6.07	68.12±65.28	68.14±4.3	68.43±2.82	0.001
G-LnR-VR, mm²	519.27±132.74	559.47±211.37	406.93±104.78	439.71±126.71	0.698
G-LnL-VR, mm²	375.73±85.59	396.13±75.14	358.71±79.85	352.43±104.47	0.097
G-MxR-VR, mm²	1096.73±141.59	1157.87±149.85	1132.57±216.8	1108±179.87	0.047
G-MxL-VR, mm²	1013.67±145.16	1067.8±174.51	1036.43±210.1	1059.71±232.91	0.099
G-GoR-VR, mm²	2425.6±9.32	2446.87±302.28	2366±421.37	2403.86±364.8	0.639
G-GoL-VR, mm²	2203±4.31	2237.8±343.22	2141.43±278.4	2253.43±383.82	0.546
Dentoalveolar Ölçümler					
Ui-VR, mm	63±5.89	64.3±4.69	65.79±6.87	66.71±10.81	0.595
Uia- VR, mm	54.7±4.12	54.9±3.27	59±10.83	58.93±9.1	0.547
U1- VR, mm	37.03±4.96	37.6±3.22	35.57±5.38	36.64±7.45	0.695
U1a-VR, mm	36.1±3.31	37.2±3.25	35.86±5.34	37.79±6.15	0.639
Lia-VR, mm	55.73±7.59	56.73±7.03	46±17.35	53±13.89	0.409
Li-VR, mm	64.93±4.76	65.4±5.11	63.93±10.58	65.36±11.21	0.748
L1-VR, mm	39.8±7.36	40.93±4.03	43.36±13.48	37.29±7.5	0.915
L1a-VR, mm	35.47±12.92	33.4±4.88	31.71±8.4	32.43±11.31	0.857
Ui-Nperp, mm	20.9±2.93	22.9±3.32	14.14±4.74	15.29±5.02	0.472
Ui-APg, mm	5.97±1.93	6.17±2.24	4.71±2.06	3.71±3.15	0.472
Li-APg, mm	5.47±2.3	4.87±2.2	3±1.41	3.57±1.9	0.255
Overjet, mm	-2.57±0.86	-0.43±1.51	0.14±0.38	0.29±0.76	0.001
Ui-HR, mm	67.6±7.61	68.7±6.82	71.43±6.65	73.79±6.04	0.291
Uia- HR, mm	51.2±13.62	52.7±12.84	50.57±8.54	52.36±7.87	0.716
U1- HR, mm	58.33±10.93	59.6±8.49	60.57±11.84	63.43±9.95	0.409
U1a-HR, mm	50±13.46	51.83±13.76	43.43±7.23	46.57±5.5	0.616
Lia-HR, mm	86.73±7.38	88.67±6.76	92±8.08	93.57±8.16	0.915
Li-HR, mm	66.33±6.97	68.2±6.3	71.57±7.11	73±6.24	0.887

L1-HR, mm	68.73±10.83	68.2±8.95	68.57±7.3	69.86±4.88	0.291
L1a-HR, mm	83.2±8.8	85.2±7.66	86±7.75	87.43±5.13	0.716
Overbite, mm	2.93±1.44	1.63±1.06	0.14±0.38	1.36±1.18	0.002
UiUia/HR, °	67.8±5.33	65.6±6.39	69.29±8.34	69.86±8.76	0.226
IMPA, °	88.47±5.01	89.07±7.55	96.4±8.5	97.14±9.49	0.654
G-U6BR-VR, mm ²	1152.4±163.69	1198.93±155.61	1112±184.07	1124.86±187.76	0.642
G-U6BL-VR, mm ²	981.13±166.78	1022.27±182.61	1137.71±198.49	1077±227.83	0.185
G-L6BR-VR, mm ²	1345.53±184.18	1368.27±186.94	1237±159.53	1295.29±246.53	0.943
G-L6BL-VR, mm ²	1171.13±176.02	1187.27±173.01	1155.86±188.76	1193±232.68	0.622
Yumuşak Doku Ölçümleri					
Prn-VR, mm	89.07±5.51	90.8±5.97	95±3.32	96.57±6.24	0.046
Sn-VR, mm	74.73±4.46	76.33±4.48	81.43±5.06	80.43±6.58	0.042
Ls-VR, mm	76.87±5.13	78.5±5.1	78.79±6.95	76.64±10.17	0.034
Ls-E line, mm	-6.93±2.89	-5.6±2.75	-3.5±3.14	-3.93±5.47	0.031
Linf-VR, mm	77.4±5.9	77±8.49	75.71±12.88	80±9.95	0.915
Pg'-VR, mm	75.07±11.07	72.53±8.58	66.43±16.62	67.29±11.61	0.723
B'-VR, mm	73.47±11.78	73.67±7.02	73.86±10.96	77.43±8.87	0.67
Me'-VR, mm	55.6±6.87	54.93±8.49	49.79±9.49	52.07±10.21	0.775
Linf-E, mm	-0.33±3.81	-1.13±3.18	-0.57±4.65	0.71±3.9	0.887
Prn-HR, mm	35.73±7.46	35.47±5.79	45.86±24.46	46.57±24.46	0.595
Sn-HR, mm	46.93±7.04	46.8±6.18	54±12.85	56.43±13.67	0.804
Ls-HR, mm	57.73±6.7	59.07±6.27	64.14±9.53	63.29±5.91	0.127
Linf-HR, mm	73.73±7.46	75.47±7.04	78.29±9.89	84±7.57	0.776
B'-HR, mm	83.13±8.16	85.93±7.69	84.71±12.85	86.57±13.15	0.595
Pg'-HR, mm	96.53±8.27	98.07±8.19	102.43±5.68	101.71±9.39	0.887
Me'-HR, mm	109.33±13.56	113.07±11.26	109.71±6.87	111.86±7.47	0.595
Sn-Stm, mm	16.27±3.41	19.2±2.65	21.86±17.23	27.14±16.87	0.002
Nazolabial aç, °	102.87±14.34	103.27±13.04	113.57±16.37	114.57±15.16	0.547
Mentolabial aç, °	136.73±11.91	142.33±9.95	125.86±24.51	127.71±16.35	0.695
G-Sn/Sn-Me, mm	1.04±0.11	1.02±0.11	1.03±0.05	1.07±0.11	0.639
Sn-Stm/Stm-Me, mm	0.39±0.06	0.41±0.08	0.45±0.05	0.48±0.09	0.748
Sn-LLV/LLV-Me, mm	0.71±0.13	0.77±0.21	0.81±0.12	0.88±0.18	0.033
Ls-Stm/Stm-Linf, mm	0.99±0.64	1.2±0.71	3.46±5.21	4.11±5.67	0.019

3.1. Maksilla ve Mandibulanın Kafa Kaidesine Göre Lineer Sagittal İlişkisine Ait Bulgular

(Nperp-A)

Tedavi grubunda T1-T2 dönemleri arasında A noktasının Nperp'den uzaklığında 0,83 mm'lik artışın istatistik olarak anlamlı olduğu bulundu (Çizelge 3.3).

Kontrol grubunda bu değerin K1-K2 dönemleri arasında 0.43 mm arttığı ve bunun istatistiksel olarak anlamlı olmadığı bulundu (Çizelge 3,4).

Nperp-A parametresinde tedaviyle oluşan fark ile, kontrol süresince oluşan fark karşılaştırıldığında, istatistiki olarak anlamlı olmadığı bulundu (Çizelge 3.5).

(Nperp-Pg)

Tedavi grubunda (Nperp-Pg) parametresi T1-T2 dönemlerinde karşılaştırıldığında oluşan 3,02 mm'lik azalmanın istatistiksel olarak anlamlı olduğu bulundu (Çizelge 3,4).

Kontrol grubunda (Nperp-Pg) parametresi K1-K2 dönemlerinde karşılaştırıldığında 3,57 mm'lik artışın tedavi grubundan yüksek olmasına rağmen anlamlı olmadığı bulundu (Çizelge 3.4).

(Nperp-Pg) parametresinde tedaviyle oluşan fark ile kontrol süresince oluşan fark karşılaştırıldığında, istatistiki olarak anlamlı olmadığı bulundu (Çizelge 3.5).

(A-VR)

Tedavi grubunda (A-VR) parametresinde T1-T2 dönemleri arasındaki 2,56 mm'lik artışın istatistiksel olarak anlamlı olduğu bulundu (Çizelge 3.3).

Kontrol grubunda ise (A-VR) parametresinin K1-K2 dönemleri arasındaki 1,57 mm'lik azalışın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı bulundu (Çizelge 3.4).

(A-VR) parametresinde tedaviyle oluşan fark ile kontrol süresince oluşan fark karşılaştırıldığında, istatistiki olarak anlamlı olmadığı bulundu (Çizelge 3.5).

(B-VR)

Tedavi grubunda (B-VR) parametresinde T1-T2 dönemleri arasındaki 1,96 mm'lik azalmanın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı bulundu (Çizelge 3.3).

Kontrol grubunda ise (B-VR) parametresinin K1-K2 dönemleri arasındaki 1,78 mm'lik azalmanın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı bulundu (Çizelge 3.4).

(B-VR) parametresinde tedaviyle oluşan fark ile kontrol süresince oluşan fark karşılaştırıldığında, istatistiki olarak anlamlı olmadığı bulundu (Çizelge 3.5).

(ANS-VR)

Tedavi grubunda (ANS-VR) parametresinde T1-T2 dönemleri arasındaki 2,4 mm'lik artışın istatistiksel olarak anlamlı olduğu bulundu (Çizelge 3.3).

Kontrol grubunda ise (ANS-VR) parametresinin K1-K2 dönemleri arasındaki 1,93 mm'lik azalmanın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı bulundu (Çizelge 3.4).

(ANS-VR) parametresinde tedaviyle oluşan fark ile kontrol süresince oluşan fark karşılaştırıldığında, istatistiki olarak anlamlı olmadığı bulundu (Çizelge 3.5).

(PNS-VR)

Tedavi grubunda (PNS-VR) parametresinde T1-T2 dönemleri arasındaki 0,27 mm'lik artışın istatistiksel olarak anlamlı olduğu bulundu (Çizelge 3.3).

Kontrol grubunda ise (PNS-VR) parametresinin K1-K2 dönemleri arasındaki 0,64 mm'lik artışın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı bulundu (Çizelge 3.4).

(PNS-VR) parametresinde tedaviyle oluşan fark ile kontrol süresince oluşan fark karşılaştırıldığında, istatistiki olarak anlamlı olmadığı bulundu (Çizelge 3.5).

(Pg-VR)

Tedavi grubunda (Pg-VR) parametresinde T1-T2 dönemleri arasındaki 1,6 mm'lik azalmanın istatistiksel olarak anlamlı olduğu bulundu (Çizelge 3.3).

Kontrol grubunda ise (PNS-VR) parametresinin K1-K2 dönemleri arasındaki 0,36 mm'lik artışın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı bulundu (Çizelge 3.4).

(PNS-VR) parametresinde tedaviyle oluşan fark ile kontrol süresince oluşan fark karşılaştırıldığında, istatistiki olarak anlamlı olmadığı bulundu (Çizelge 3.5).

(Go-VR)

Tedavi grubunda (Go-VR) parametresinde T1-T2 dönemleri arasındaki 0,07 mm'lik artışın istatistiksel olarak anlamlı olduğu bulundu (Çizelge 3.3).

Kontrol grubunda ise (Go-VR) parametresinin K1-K2 dönemleri arasındaki 0,36 mm'lik artışın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı bulundu (Çizelge 3.4).

(Go-VR) parametresinde tedaviyle oluşan fark ile kontrol süresince oluşan fark karşılaştırıldığında, istatistiki olarak anlamlı olmadığı bulundu (Çizelge 3.5).

(Wits)

Tedavi grubunda (Wits) parametresinde T1-T2 dönemleri arasındaki 2,46 mm'lik artış istatistiksel olarak anlamlı olduğu bulundu (Çizelge 3.3).

Kontrol grubunda ise (Wits) parametresinin K1-K2 dönemleri arasındaki 0,28 mm'lik artış istatistiksel olarak anlamlı olmadığı bulundu (Çizelge 3.4).

(Wits) parametresinde tedaviyle oluşan fark ile kontrol süresince oluşan fark karşılaştırıldığında, istatistiki olarak anlamlı olduğu bulundu (Çizelge 3.5).

3.2. Maksilla ve Mandibulanın Kafa Kaidesine Göre Lineer Vertikal İlişkisine Ait Bulgular

(ANS-HR)

Tedavi grubunda (ANS-HR) parametresinde T1-T2 dönemleri arasındaki 2 mm'lik artış istatistiksel olarak anlamlı olmadığı bulundu (Çizelge 3.3).

Kontrol grubunda ise (ANS-HR) parametresinin K1-K2 dönemleri arasındaki 4 mm'lik artış istatistiksel olarak anlamlı olduğu bulundu (Çizelge 3.4).

(ANS-HR) parametresinde tedaviyle oluşan fark ile kontrol süresince oluşan fark karşılaştırıldığında, istatistiki olarak anlamlı olmadığı bulundu (Çizelge 3.5).

(PNS-HR)

Tedavi grubunda (PNS-HR) parametresinde T1-T2 dönemleri arasındaki 1.57 mm'lik artış istatistiksel olarak anlamlı olduğu bulundu (Çizelge 3.3).

Kontrol grubunda ise (PNS-HR) parametresinin K1-K2 dönemleri arasındaki 4 mm'lik artış istatistiksel olarak anlamlı olmadığı bulundu (Çizelge 3.4).

(PNS-HR) parametresinde tedaviyle oluşan fark ile kontrol süresince oluşan fark karşılaştırıldığında, istatistiki olarak anlamlı olmadığı bulundu (Çizelge 3.5).

(A-HR)

Tedavi grubunda (A-HR) parametresinde T1-T2 dönemleri arasındaki 1,13 mm'lik artış istatistiksel olarak anlamlı olmadığı bulundu (Çizelge 3.3).

Kontrol grubunda ise (A-HR) parametresinin K1-K2 dönemleri arasındaki 0,93 mm'lik artış istatistiksel olarak anlamlı olmadığı bulundu (Çizelge 3.4).

(A-HR) parametresinde tedaviyle oluşan fark ile kontrol süresince oluşan fark karşılaştırıldığında, istatistiki olarak anlamlı olmadığı bulundu (Çizelge 3.5).

(B-HR)

Tedavi grubunda (B-HR) parametresinde T1-T2 dönemleri arasındaki 2,64 mm'lik artış istatistiksel olarak anlamlı olmadığı bulundu (Çizelge 3.3).

Kontrol grubunda ise (B-HR) parametresinin K1-K2 dönemleri arasındaki 1,79 mm'lik artış istatistiksel olarak anlamlı olmadığı bulundu (Çizelge 3.4).

(B-HR) parametresinde tedaviyle oluşan fark ile kontrol süresince oluşan fark karşılaştırıldığında, istatistiki olarak anlamlı olmadığı bulundu (Çizelge 3.5).

(Go-HR)

Tedavi grubunda (Go-HR) parametresinde T1-T2 dönemleri arasındaki 0,74 mm'lik artış istatistiksel olarak anlamlı olduğu bulundu (Çizelge 3.3).

Kontrol grubunda ise (Go-HR) parametresinin K1-K2 dönemleri arasındaki 3,29 mm'lik artış istatistiksel olarak anlamlı olmadığı bulundu (Çizelge 3.4).

(Go-HR) parametresinde tedaviyle oluşan fark ile kontrol süresince oluşan fark karşılaştırıldığında, istatistiki olarak anlamlı olmadığı bulundu (Çizelge 3.5).

(Pg-HR)

Tedavi grubunda (Pg-HR) parametresinde T1-T2 dönemleri arasındaki 2,27 mm'lik artış istatistiksel olarak anlamlı olmadığı bulundu (Çizelge 3.3).

Kontrol grubunda ise (Pg-HR) parametresinin K1-K2 dönemleri arasındaki 3 mm'lik artış istatistiksel olarak anlamlı olmadığı bulundu (Çizelge 3.4).

(Pg-HR) parametresinde tedaviyle oluşan fark ile kontrol süresince oluşan fark karşılaştırıldığında, istatistiki olarak anlamlı olmadığı bulundu (Çizelge 3.5).

(ANS-Me)

Tedavi grubunda (ANS-Me) parametresinde T1-T2 dönemleri arasındaki 2,84 mm'lik artış istatistiksel olarak anlamlı olduğu bulundu (Çizelge 3.3).

Kontrol grubunda ise (ANS-Me) parametresinin K1-K2 dönemleri arasındaki 0,29 mm’lik artışın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı bulundu (Çizelge 3.4).

(ANS-Me) parametresinde tedaviyle oluşan fark ile kontrol süresince oluşan fark karşılaştırıldığında, istatistiki olarak anlamlı olmadığı bulundu (Çizelge 3.5).

3.3. Maksilla ve Mandibulanın Kafa Kaidesine Göre Açısal Vertikal İlişkisine Ait Bulgular

(PD-HR)

Tedavi grubunda (PD-HR) parametresinde T1-T2 dönemleri arasındaki 0,07 mm’lik artışın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı bulundu (Çizelge 3.3).

Kontrol grubunda ise (PD-HR) parametresinin K1-K2 dönemleri arasındaki 0,43 mm’lik azalmanın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı bulundu (Çizelge 3.4).

(PD-HR) parametresinde tedaviyle oluşan fark ile kontrol süresince oluşan fark karşılaştırıldığında, istatistiki olarak anlamlı olmadığı bulundu (Çizelge 3.5).

(OD-HR)

Tedavi grubunda (OD-HR) parametresinde T1-T2 dönemleri arasındaki 1,07 mm’lik artışın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı bulundu (Çizelge 3.3).

Kontrol grubunda ise (OD-HR) parametresinin K1-K2 dönemleri arasındaki 2 mm’lik azalmanın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı bulundu (Çizelge 3.4).

(OD-HR) parametresinde tedaviyle oluşan fark ile kontrol süresince oluşan fark karşılaştırıldığında, istatistiki olarak anlamlı olmadığı bulundu (Çizelge 3.5).

(MD-HR)

Tedavi grubunda (MD-HR) parametresinde T1-T2 dönemleri arasındaki 1,33 mm'lik artışın istatistiksel olarak anlamlı olduğu bulundu (Çizelge 3.3).

Kontrol grubunda ise (MD-HR) parametresinin K1-K2 dönemleri arasındaki 1,43 mm'lik azalmanın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı bulundu (Çizelge 3.4).

(MD-HR) parametresinde tedaviyle oluşan fark ile kontrol süresince oluşan fark karşılaştırıldığında, istatistiki olarak anlamlı olmadığı bulundu (Çizelge 3.5).

(FH-MD)

Tedavi grubunda (FH-HR) parametresinde T1-T2 dönemleri arasındaki 2,24 mm'lik artışın istatistiksel olarak anlamlı olduğu bulundu (Çizelge 3.3).

Kontrol grubunda ise (FH-HR) parametresinin K1-K2 dönemleri arasındaki 0,43 mm'lik artışın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı bulundu (Çizelge 3.4).

(FH-HR) parametresinde tedaviyle oluşan fark ile kontrol süresince oluşan fark karşılaştırıldığında, istatistiki olarak anlamlı olmadığı bulundu (Çizelge 3.5).

(NBa-PtmGn)

Tedavi grubunda (NBa-PtmGn) parametresinde T1-T2 dönemleri arasındaki 1°'lik azalmanın istatistiksel olarak anlamlı olduğu bulundu (Çizelge 3.3).

Kontrol grubunda ise (NBa-PtmGn) parametresinin K1-K2 dönemleri arasındaki 1°'lik azalmanın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı bulundu (Çizelge 3.4).

(NBa-PtmGn) parametresinde tedaviyle oluşan fark ile kontrol süresince oluşan fark karşılaştırıldığında, istatistiki olarak anlamlı olmadığı bulundu (Çizelge 3.5).

3.4. Maksiller ve Mandibular Boyutları Değerlendiren Bulgular

(Co-A)

Tedavi grubunda (Co-A) parametresinde T1-T2 dönemleri arasındaki 3,03 mm'lik artışın istatistiksel olarak anlamlı olduğu bulundu (Çizelge 3.3).

Kontrol grubunda ise (Co-A) parametresinin K1-K2 dönemleri arasındaki 1,5 mm'lik artışın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı bulundu (Çizelge 3.4).

(Co-A) parametresinde tedaviyle oluşan fark ile kontrol süresince oluşan fark karşılaştırıldığında, istatistiki olarak anlamlı olmadığı bulundu (Çizelge 3.5).

(Co-Gn)

Tedavi grubunda (Co-Gn) parametresinde T1-T2 dönemleri arasındaki 0,81 mm'lik artışın istatistiksel olarak anlamlı olduğu bulundu (Çizelge 3.3).

Kontrol grubunda ise (Co-Gn) parametresinin K1-K2 dönemleri arasındaki 1,93 mm'lik azalmanın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı bulundu (Çizelge 3.4).

(Co-Gn) parametresinde tedaviyle oluşan fark ile kontrol süresince oluşan fark karşılaştırıldığında, istatistiki olarak anlamlı olduğu bulundu (Çizelge 3.5).

(Maksillo-mandibular Fark)

Tedavi grubunda (Maksillo-mandibular Fark) parametresinde T1-T2 dönemleri arasındaki 2.93 mm'lik artışın istatistiksel olarak anlamlı olduğu bulundu (Çizelge 3.3).

Kontrol grubunda ise (Maksillo-mandibular Fark) parametresinin K1-K2 dönemleri arasındaki 3.43 mm’lik artışın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı bulundu (Çizelge 3,4).

(Maksillo-mandibular Fark) parametresinde tedaviyle oluşan fark ile kontrol süresince oluşan fark karşılaştırıldığında, istatistiki olarak anlamlı olduğu bulundu (Çizelge 3,5).

3.5. Kondilin Vertikal ve Horizontal Refereans Düzlemlerine Göre İlişkisine Ait Bulgular

(Co-VR)

Tedavi grubunda (Co-VR) parametresinde T1-T2 dönemleri arasındaki 0,13 mm’lik artışın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı bulundu (Çizelge 3.3).

Kontrol grubunda ise (Co-VR) parametresinin K1-K2 dönemleri arasındaki 3,57 mm’lik artışın istatistiksel olarak anlamlı olduğu bulundu (Çizelge 3.4).

(Co-VR) parametresinde tedaviyle oluşan fark ile kontrol süresince oluşan fark karşılaştırıldığında, istatistiki olarak anlamlı olduğu bulundu (Çizelge 3.5).

(Co-HR)

Tedavi grubunda (Co-HR) parametresinde T1-T2 dönemleri arasındaki 0,53 mm’lik artışın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı bulundu (Çizelge 3.3).

Kontrol grubunda ise (Co-HR) parametresinin K1-K2 dönemleri arasındaki 1 mm’lik azalmanın istatistiksel olarak anlamlı olduğu bulundu (Çizelge 3.4).

(Co-HR) parametresinde tedaviyle oluşan fark ile kontrol süresince oluşan fark karşılaştırıldığında, istatistiki olarak anlamlı olmadığı bulundu (Çizelge 3.5).

3.6. Sagittal Yönde Maksiller ve Mandibular Dental İlişkiye Ait Bulgular

(Ui-VR)

Tedavi grubunda (Ui-VR) parametresinde T1-T2 dönemleri arasındaki 1,3 mm'lik artışın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı bulundu (Çizelge 3.3).

Kontrol grubunda ise (Ui-VR) parametresinin K1-K2 dönemleri arasındaki 0,92 mm'lik artışın istatistiksel olarak anlamlı olduğu bulundu (Çizelge 3.4).

(Ui-VR) parametresinde tedaviyle oluşan fark ile kontrol süresince oluşan fark karşılaştırıldığında, istatistiki olarak anlamlı olmadığı bulundu (Çizelge 3.5).

(Uia-VR)

Tedavi grubunda (Uia-VR) parametresinde T1-T2 dönemleri arasındaki 0,02 mm'lik artışın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı bulundu (Çizelge 3.3).

Kontrol grubunda ise (Uia-VR) parametresinin K1-K2 dönemleri arasındaki 0,07 mm'lik azalmanın istatistiksel olarak anlamlı olduğu bulundu (Çizelge 3.4).

(Uia-VR) parametresinde tedaviyle oluşan fark ile kontrol süresince oluşan fark karşılaştırıldığında, istatistiki olarak anlamlı olmadığı bulundu (Çizelge 3.5).

(Li-VR)

Tedavi grubunda (Li-VR) parametresinde T1-T2 dönemleri arasındaki 0,47 mm'lik artışın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı bulundu (Çizelge 3.3).

Kontrol grubunda ise (Li-VR) parametresinin K1-K2 dönemleri arasındaki 1,43 mm'lik artışın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı bulundu (Çizelge 3.4).

(Li-VR) parametresinde tedaviyle oluşan fark ile kontrol süresince oluşan fark karşılaştırıldığında, istatistiki olarak anlamlı olmadığı bulundu (Çizelge 3.5).

(Lia-VR)

Tedavi grubunda (Lia-VR) parametresinde T1-T2 dönemleri arasındaki 1 mm'lik artışın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı bulundu (Çizelge 3.3).

Kontrol grubunda ise (Lia-VR) parametresinin K1-K2 dönemleri arasındaki 6 mm'lik artışın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı bulundu (Çizelge 3.4).

(Lia-VR) parametresinde tedaviyle oluşan fark ile kontrol süresince oluşan fark karşılaştırıldığında, istatistiki olarak anlamlı olmadığı bulundu (Çizelge 3.5).

(U1-VR)

Tedavi grubunda (U1-VR) parametresinde T1-T2 dönemleri arasındaki 0,57 mm'lik artışın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı bulundu (Çizelge 3.3).

Kontrol grubunda ise (U1-VR) parametresinin K1-K2 dönemleri arasındaki 1,07 mm'lik artışın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı bulundu (Çizelge 3.4).

(U1-VR) parametresinde tedaviyle oluşan fark ile kontrol süresince oluşan fark karşılaştırıldığında, istatistiki olarak anlamlı olmadığı bulundu (Çizelge 3.5).

(U1a-VR)

Tedavi grubunda (U1a-VR) parametresinde T1-T2 dönemleri arasındaki 1,1 mm'lik artışın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı bulundu (Çizelge 3.3).

Kontrol grubunda ise (U1a-VR) parametresinin K1-K2 dönemleri arasındaki 1,93 mm’lik artışın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı bulundu (Çizelge 3.4).

(U1a-VR) parametresinde tedaviyle oluşan fark ile kontrol süresince oluşan fark karşılaştırıldığında, istatistiki olarak anlamlı olmadığı bulundu (Çizelge 3.5).

(L1-VR)

Tedavi grubunda (L1-VR) parametresinde T1-T2 dönemleri arasındaki 1,13 mm’lik artışın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı bulundu (Çizelge 3.3).

Kontrol grubunda ise (L1-VR) parametresinin K1-K2 dönemleri arasındaki 6,07 mm’lik azalmanın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı bulundu (Çizelge 3.4).

(L1-VR) parametresinde tedaviyle oluşan fark ile kontrol süresince oluşan fark karşılaştırıldığında, istatistiki olarak anlamlı olmadığı bulundu (Çizelge 3.5).

(L1a-VR)

Tedavi grubunda (L1a-VR) parametresinde T1-T2 dönemleri arasındaki 2,07 mm’lik azalmanın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı bulundu (Çizelge 3.3).

Kontrol grubunda ise (L1a-VR) parametresinin K1-K2 dönemleri arasındaki 0,72 mm’lik azalmanın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı bulundu (Çizelge 3.4).

(L1a-VR) parametresinde tedaviyle oluşan fark ile kontrol süresince oluşan fark karşılaştırıldığında, istatistiki olarak anlamlı olmadığı bulundu (Çizelge 3.5).

3.7. Vertikal Yönde Maksiller ve Mandibular Dental İlişkiye Ait Bulgular

(Ui-HR)

Tedavi grubunda (Ui-HR) parametresinde T1-T2 dönemleri arasındaki 1,1 mm'lik artışın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı bulundu (Çizelge 3.3).

Kontrol grubunda ise (Ui-HR) parametresinin K1-K2 dönemleri arasındaki 2,36 mm'lik artışın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı bulundu (Çizelge 3.4).

(Ui-HR) parametresinde tedaviyle oluşan fark ile kontrol süresince oluşan fark karşılaştırıldığında, istatistiki olarak anlamlı olmadığı bulundu (Çizelge 3.5).

(Uia-HR)

Tedavi grubunda (Uia-HR) parametresinde T1-T2 dönemleri arasındaki 1,5 mm'lik artışın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı bulundu (Çizelge 3.3).

Kontrol grubunda ise (Uia-HR) parametresinin K1-K2 dönemleri arasındaki 1,79 mm'lik artışın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı bulundu (Çizelge 3.4).

(Uia-HR) parametresinde tedaviyle oluşan fark ile kontrol süresince oluşan fark karşılaştırıldığında, istatistiki olarak anlamlı olmadığı bulundu (Çizelge 3.5).

(Li-HR)

Tedavi grubunda (Li-HR) parametresinde T1-T2 dönemleri arasındaki 1,87 mm'lik artışın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı bulundu (Çizelge 3.3).

Kontrol grubunda ise (Li-HR) parametresinin K1-K2 dönemleri arasındaki 1,43 mm'lik artışın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı bulundu (Çizelge 3.4).

(Li-HR) parametresinde tedaviyle oluşan fark ile kontrol süresince oluşan fark karşılaştırıldığında, istatistiki olarak anlamlı olmadığı bulundu (Çizelge 3.5).

(Lia-HR)

Tedavi grubunda (Lia-HR) parametresinde T1-T2 dönemleri arasındaki 1,87 mm'lik artışın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı bulundu (Çizelge 3.3).

Kontrol grubunda ise (Lia-HR) parametresinin K1-K2 dönemleri arasındaki 1,57 mm'lik artışın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı bulundu (Çizelge 3.4).

(Lia-HR) parametresinde tedaviyle oluşan fark ile kontrol süresince oluşan fark karşılaştırıldığında, istatistiki olarak anlamlı olmadığı bulundu (Çizelge 3.5).

(U1-HR)

Tedavi grubunda (U1-HR) parametresinde T1-T2 dönemleri arasındaki 1,27 mm'lik artışın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı bulundu (Çizelge 3.3).

Kontrol grubunda ise (U1-HR) parametresinin K1-K2 dönemleri arasındaki 2,86 mm'lik artışın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı bulundu (Çizelge 3.4).

(U1-HR) parametresinde tedaviyle oluşan fark ile kontrol süresince oluşan fark karşılaştırıldığında, istatistiki olarak anlamlı olmadığı bulundu (Çizelge 3.5).

(U1a-HR)

Tedavi grubunda (U1a-HR) parametresinde T1-T2 dönemleri arasındaki 1,27 mm'lik artışın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı bulundu (Çizelge 3.3).

Kontrol grubunda ise (U1a-HR) parametresinin K1-K2 dönemleri arasındaki 2,86 mm’lik artışın istatistiksel olarak anlamlı olduğu bulundu (Çizelge 3.4).

(U1a-HR) parametresinde tedaviyle oluşan fark ile kontrol süresince oluşan fark karşılaştırıldığında, istatistiki olarak anlamlı olmadığı bulundu (Çizelge 3.5).

(L1-HR)

Tedavi grubunda (L1-HR) parametresinde T1-T2 dönemleri arasındaki 1,13 mm’lik artışın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı bulundu (Çizelge 3.3).

Kontrol grubunda ise (L1-HR) parametresinin K1-K2 dönemleri arasındaki 0,47 mm’lik azalmanın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı bulundu (Çizelge 3.4).

(L1-HR) parametresinde tedaviyle oluşan fark ile kontrol süresince oluşan fark karşılaştırıldığında, istatistiki olarak anlamlı olmadığı bulundu (Çizelge 3.5).

(L1a-HR)

Tedavi grubunda (L1a-HR) parametresinde T1-T2 dönemleri arasındaki 2 mm’lik artışın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı bulundu (Çizelge 3.3).

Kontrol grubunda ise (L1a-HR) parametresinin K1-K2 dönemleri arasındaki 1,43 mm’lik artışın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı bulundu (Çizelge 3.4).

(L1a-HR) parametresinde tedaviyle oluşan fark ile kontrol süresince oluşan fark karşılaştırıldığında, istatistiki olarak anlamlı olmadığı bulundu (Çizelge 3.5).

3.8 Maksillar ve Mandibular Keser Diş Konumlarına Ait Bulgular

(Overjet)

Tedavi grubunda (Overjet) parametresinde T1-T2 dönemleri arasındaki 2,14 mm'lik artışın istatistiksel olarak anlamlı olduğu bulundu (Çizelge 3.3).

Kontrol grubunda ise (Overjet) parametresinin K1-K2 dönemleri arasındaki 1,43 mm'lik artışın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı bulundu (Çizelge 3.4).

(Overjet) parametresinde tedaviyle oluşan fark ile kontrol süresince oluşan fark karşılaştırıldığında, istatistiki olarak anlamlı olduğu bulundu (Çizelge 3,5).

(Overbite)

Tedavi grubunda (Overbite) parametresinde T1-T2 dönemleri arasındaki 1,13 mm'lik azalmanın istatistiksel olarak anlamlı olduğu bulundu (Çizelge 3.3).

Kontrol grubunda ise (Overbite) parametresinin K1-K2 dönemleri arasındaki 1,22 mm'lik artışın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı bulundu (Çizelge 3.4).

(Overbite) parametresinde tedaviyle oluşan fark ile kontrol süresince oluşan fark karşılaştırıldığında, istatistiki olarak anlamlı olmadığı bulundu (Çizelge 3.5).

(Ui-Nperp)

Tedavi grubunda (Ui-Nperp) parametresinde T1-T2 dönemleri arasındaki 2 mm'lik artışın istatistiksel olarak anlamlı olduğu bulundu (Çizelge 3.3).

Kontrol grubunda ise (Ui-Nperp) parametresinin K1-K2 dönemleri arasındaki 1,15 mm'lik artışın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı bulundu (Çizelge 3.4).

(Ui-Nperp) parametresinde tedaviyle oluşan fark ile kontrol süresince oluşan fark karşılaştırıldığında, istatistiki olarak anlamlı olmadığı bulundu (Çizelge 3.5).

(Ui-APg)

Tedavi grubunda (Ui-APg) parametresinde T1-T2 dönemleri arasındaki 0,2 mm'lik artışın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı bulundu (Çizelge 3.3).

Kontrol grubunda ise (Ui-APg) parametresinin K1-K2 dönemleri arasındaki 1 mm'lik azalmanın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı bulundu (Çizelge 3.4).

(Ui-APg) parametresinde tedaviyle oluşan fark ile kontrol süresince oluşan fark karşılaştırıldığında, istatistiki olarak anlamlı olmadığı bulundu (Çizelge 3.5).

(Li-APg)

Tedavi grubunda (Li-APg) parametresinde T1-T2 dönemleri arasındaki 0,6 mm'lik azalmanın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı bulundu (Çizelge 3.3).

Kontrol grubunda ise (Li-APg) parametresinin K1-K2 dönemleri arasındaki 0,57 mm'lik artışın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı bulundu (Çizelge 3.4).

(Li-APg) parametresinde tedaviyle oluşan fark ile kontrol süresince oluşan fark karşılaştırıldığında, istatistiki olarak anlamlı olmadığı bulundu (Çizelge 3.5).

3.9. Maksiller ve Mandibular Açısal Dişsel Ölçümlere Ait Bulgular

(Li-APg)

Tedavi grubunda (Li-APg) parametresinde T1-T2 dönemleri arasındaki 2 mm'lik azalmanın istatistiksel olarak anlamlı olduğu bulundu (Çizelge 3.3).

Kontrol grubunda ise (Li-APg) parametresinin K1-K2 dönemleri arasındaki 0,57 mm'lik artışın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı bulundu (Çizelge 3.4).

(Li-APg) parametresinde tedaviyle oluşan fark ile kontrol süresince oluşan fark karşılaştırıldığında, istatistiki olarak anlamlı olmadığı bulundu (Çizelge 3.5).

(IMPA)

Tedavi grubunda (IMPA) parametresinde T1-T2 dönemleri arasındaki 1,27°'lik artışın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı bulundu (Çizelge 3.3).

Kontrol grubunda ise (IMPA) parametresinin K1-K2 dönemleri arasındaki 0,74°'lik artışın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı bulundu (Çizelge 3.4).

(IMPA) parametresinde tedaviyle oluşan fark ile kontrol süresince oluşan fark karşılaştırıldığında, istatistiki olarak anlamlı olmadığı bulundu (Çizelge 3.5).

3.10 Sagittal Yön Yumuşak Doku Ölçümlerine Ait Bulgular

(Prn-VR)

Tedavi grubunda (Prn) parametresinde T1-T2 dönemleri arasındaki 1,73 mm'lik artışın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı bulundu (Çizelge 3.3).

Kontrol grubunda ise (Prn) parametresinin K1-K2 dönemleri arasındaki 1,57 mm'lik artışının istatistiksel olarak anlamlı olmadığı bulundu (Çizelge 3.4).

(Prn) parametresinde tedaviyle oluşan fark ile kontrol süresince oluşan fark karşılaştırıldığında, istatistiki olarak anlamlı olmadığı bulundu (Çizelge 3.5).

(Sn-VR)

Tedavi grubunda (Sn-VR) parametresinde T1-T2 dönemleri arasındaki 1,6 mm'lik artışın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı bulundu (Çizelge 3.3).

Kontrol grubunda ise (Sn-VR) parametresinin K1-K2 dönemleri arasındaki 1 mm'lik artışın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı bulundu (Çizelge 3.4).

(Sn-VR) parametresinde tedaviyle oluşan fark ile kontrol süresince oluşan fark karşılaştırıldığında, istatistiki olarak anlamlı olmadığı bulundu (Çizelge 3.5).

(Ls-VR)

Tedavi grubunda (Ls-VR) parametresinde T1-T2 dönemleri arasındaki 1,63 mm'lik artışın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı bulundu (Çizelge 3.3).

Kontrol grubunda ise (Ls-VR) parametresinin K1-K2 dönemleri arasındaki 2,15 mm'lik azalmanın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı bulundu (Çizelge 3.4).

(Ls-VR) parametresinde tedaviyle oluşan fark ile kontrol süresince oluşan fark karşılaştırıldığında, istatistiki olarak anlamlı olmadığı bulundu (Çizelge 3.5).

(Ls-E line)

Tedavi grubunda (Ls-VR) parametresinde T1-T2 dönemleri arasındaki 1,33 mm'lik artışın istatistiksel olarak anlamlı olduğu bulundu (Çizelge 3.3).

Kontrol grubunda ise (Ls-VR) parametresinin K1-K2 dönemleri arasındaki 0,43 mm'lik azalmanın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı bulundu (Çizelge 3.4).

(Ls-VR) parametresinde tedaviyle oluşan fark ile kontrol süresince oluşan fark karşılaştırıldığında, istatistiki olarak anlamlı olmadığı bulundu (Çizelge 3.5).

(Linf-VR)

Tedavi grubunda (Linf-VR) parametresinde T1-T2 dönemleri arasındaki 0,4 mm'lik azalmanın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı bulundu (Çizelge 3.3).

Kontrol grubunda ise (Linf-VR) parametresinin K1-K2 dönemleri arasındaki 4,29 mm'lik artışın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı bulundu (Çizelge 3.4).

(Linf-VR) parametresinde tedaviyle oluşan fark ile kontrol süresince oluşan fark karşılaştırıldığında, istatistiki olarak anlamlı olmadığı bulundu (Çizelge 3.5).

(Pg'-VR)

Tedavi grubunda (Pg'-VR) parametresinde T1-T2 dönemleri arasındaki 2,54 mm'lik azalmanın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı bulundu (Çizelge 3.3).

Kontrol grubunda ise (Pg'-VR) parametresinin K1-K2 dönemleri arasındaki 0,86 mm'lik artışın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı bulundu (Çizelge 3.4).

(Pg'-VR) parametresinde tedaviyle oluşan fark ile kontrol süresince oluşan fark karşılaştırıldığında, istatistiki olarak anlamlı olmadığı bulundu (Çizelge 3.5).

(B'-VR)

Tedavi grubunda (Pg'-VR) parametresinde T1-T2 dönemleri arasındaki 0,2 mm'lik artışın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı bulundu (Çizelge 3.3).

Kontrol grubunda ise (Pg'-VR) parametresinin K1-K2 dönemleri arasındaki 3,57 mm'lik artışının istatistiksel olarak anlamlı olduğu bulundu (Çizelge 3.4).

(Pg'-VR) parametresinde tedaviyle oluşan fark ile kontrol süresince oluşan fark karşılaştırıldığında, istatistiki olarak anlamlı olmadığı bulundu (Çizelge 3.5).

(Me'-VR)

Tedavi grubunda (Me'-VR) parametresinde T1-T2 dönemleri arasındaki 0,67 mm'lik azalmanın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı bulundu (Çizelge 3.3).

Kontrol grubunda ise (Me'-VR) parametresinin K1-K2 dönemleri arasındaki 2,28 mm'lik artışın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı bulundu (Çizelge 3.4).

(Me'-VR) parametresinde tedaviyle oluşan fark ile kontrol süresince oluşan fark karşılaştırıldığında, istatistiki olarak anlamlı olmadığı bulundu (Çizelge 3.5).

(Linf-E)

Tedavi grubunda (Linf-E) parametresinde T1-T2 dönemleri arasındaki 0,8 mm'lik azalmanın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı bulundu (Çizelge 3.3).

Kontrol grubunda ise (Linf-E) parametresinin K1-K2 dönemleri arasındaki 1,28 mm'lik artışın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı bulundu (Çizelge 3.4).

(Me'-VR) parametresinde tedaviyle oluşan fark ile kontrol süresince oluşan fark karşılaştırıldığında, istatistiki olarak anlamlı olmadığı bulundu (Çizelge 3.5).

(Nazolabial Açı)

Tedavi grubunda (Nazolabial Açı) parametresinde T1-T2 dönemleri arasındaki 0,4°'lik artışın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı bulundu (Çizelge 3.3).

Kontrol grubunda ise (Nazolabial Açı) parametresinin K1-K2 dönemleri arasındaki 1°'lik artışının istatistiksel olarak anlamlı olmadığı bulundu (Çizelge 3.4).

(Nazolabial Açı) parametresinde tedaviyle oluşan fark ile kontrol süresince oluşan fark karşılaştırıldığında, istatistiki olarak anlamlı olmadığı bulundu (Çizelge 3.5).

(Mentolabial Açı)

Tedavi grubunda (Nazolabial Açı) parametresinde T1-T2 dönemleri arasındaki 5,6°'lik artışın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı bulundu (Çizelge 3.3).

Kontrol grubunda ise (Nazolabial Açı) parametresinin K1-K2 dönemleri arasındaki 1,85°'lik artışının istatistiksel olarak anlamlı olmadığı bulundu (Çizelge 3,4).

(Nazolabial Açı) parametresinde tedaviyle oluşan fark ile kontrol süresince oluşan fark karşılaştırıldığında, istatistiki olarak anlamlı olmadığı bulundu (Çizelge 3.5).

3.11 Vertikal Yön Yumuşak Doku Ölçümlerine Ait Bulgular

(Prn-HR)

Tedavi grubunda (Prn-HR) parametresinde T1-T2 dönemleri arasındaki 0,26 mm'lik azalmanın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı bulundu (Çizelge 3.3).

Kontrol grubunda ise (Prn-HR) parametresinin K1-K2 dönemleri arasındaki 0,71 mm'lik artışın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı bulundu (Çizelge 3.4).

(Pm-HR) parametresinde tedaviyle oluşan fark ile kontrol süresince oluşan fark karşılaştırıldığında, istatistiki olarak anlamlı olmadığı bulundu (Çizelge 3.5).

(Sn-HR)

Tedavi grubunda (Sn-HR) parametresinde T1-T2 dönemleri arasındaki 0,13 mm’lik azalmanın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı bulundu (Çizelge 3.3).

Kontrol grubunda ise (Sn-HR) parametresinin K1-K2 dönemleri arasındaki 2,43 mm’lik artışın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı bulundu (Çizelge 3.4).

(Sn-HR) parametresinde tedaviyle oluşan fark ile kontrol süresince oluşan fark karşılaştırıldığında, istatistiki olarak anlamlı olmadığı bulundu (Çizelge 3.5).

(Ls-HR)

Tedavi grubunda (Ls-HR) parametresinde T1-T2 dönemleri arasındaki 1,34 mm’lik artışın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı bulundu (Çizelge 3.3).

Kontrol grubunda ise (Ls-HR) parametresinin K1-K2 dönemleri arasındaki 0,85 mm’lik azalmanın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı bulundu (Çizelge 3.4).

(Ls-HR) parametresinde tedaviyle oluşan fark ile kontrol süresince oluşan fark karşılaştırıldığında, istatistiki olarak anlamlı olmadığı bulundu (Çizelge 3.5).

(Linf-HR)

Tedavi grubunda (Linf-HR) parametresinde T1-T2 dönemleri arasındaki 1,74 mm’lik artışın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı bulundu (Çizelge 3.3).

Kontrol grubunda ise (Linf-HR) parametresinin K1-K2 dönemleri arasındaki 0,85 mm'lik azalmanın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı bulundu (Çizelge 3.4).

(Linf-HR) parametresinde tedaviyle oluşan fark ile kontrol süresince oluşan fark karşılaştırıldığında, istatistiki olarak anlamlı olmadığı bulundu (Çizelge 3.5).

(B'-HR)

Tedavi grubunda (B'-HR) parametresinde T1-T2 dönemleri arasındaki 2,8 mm'lik artışın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı bulundu (Çizelge 3.3).

Kontrol grubunda ise (B'-HR) parametresinin K1-K2 dönemleri arasındaki 1,86 mm'lik artışının istatistiksel olarak anlamlı olmadığı bulundu (Çizelge 3.4).

(B'-HR) parametresinde tedaviyle oluşan fark ile kontrol süresince oluşan fark karşılaştırıldığında, istatistiki olarak anlamlı olmadığı bulundu (Çizelge 3.5).

(Pg'-HR)

Tedavi grubunda (Pg'-HR) parametresinde T1-T2 dönemleri arasındaki 1,54 mm'lik azalmanın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı bulundu (Çizelge 3.3).

Kontrol grubunda ise (Pg'-HR) parametresinin K1-K2 dönemleri arasındaki 1,54 mm'lik artışının istatistiksel olarak anlamlı olmadığı bulundu (Çizelge 3.4).

(Pg'-HR) parametresinde tedaviyle oluşan fark ile kontrol süresince oluşan fark karşılaştırıldığında, istatistiki olarak anlamlı olmadığı bulundu (Çizelge 3.5).

(Me'-HR)

Tedavi grubunda (Me'-HR) parametresinde T1-T2 dönemleri arasındaki 3,74 mm'lik artışın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı bulundu (Çizelge 3.3).

Kontrol grubunda ise (Me'-HR) parametresinin K1-K2 dönemleri arasındaki 2,15 mm'lik artışının istatistiksel olarak anlamlı olmadığı bulundu (Çizelge 3.4).

(Me'-HR) parametresinde tedaviyle oluşan fark ile kontrol süresince oluşan fark karşılaştırıldığında, istatistiki olarak anlamlı olmadığı bulundu (Çizelge 3.5).

(Sn-Stm)

Tedavi grubunda (Sn-Stm) parametresinde T1-T2 dönemleri arasındaki 2,93 mm'lik artışın istatistiksel olarak anlamlı olduğu bulundu (Çizelge 3.3).

Kontrol grubunda ise (Sn-Stm) parametresinin K1-K2 dönemleri arasındaki 5,28 mm'lik artışın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı bulundu (Çizelge 3.4).

(Sn-Stm) parametresinde tedaviyle oluşan fark ile kontrol süresince oluşan fark karşılaştırıldığında, istatistiki olarak anlamlı olmadığı bulundu (Çizelge 3,5).

(G-Sn/Sn-Me)

Tedavi grubunda (G-Sn/Sn-Me) parametresinde T1-T2 dönemleri arasındaki 0.2 mm'lik azalmanın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı bulundu (Çizelge 3,3).

Kontrol grubunda ise (G-Sn/Sn-Me) parametresinin K1-K2 dönemleri arasındaki 0.04 mm'lik artışının istatistiksel olarak anlamlı olmadığı bulundu (Çizelge 3,4).

(G-Sn/Sn-Me) parametresinde tedaviyle oluşan fark ile kontrol süresince oluşan fark karşılaştırıldığında, istatistiki olarak anlamlı olmadığı bulundu (Çizelge 3.5).

(Sn-Stm/Stm-Me)

Tedavi grubunda (Sn-Stm/Stm-Me) parametresinde T1-T2 dönemleri arasındaki 0,02 mm'lik artışın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı bulundu (Çizelge 3.3).

Kontrol grubunda ise (Sn-Stm/Stm-Me) parametresinin K1-K2 dönemleri arasındaki 0,03 mm'lik artışının istatistiksel olarak anlamlı olmadığı bulundu (Çizelge 3.4).

(Sn-Stm/Stm-Me) parametresinde tedaviyle oluşan fark ile kontrol süresince oluşan fark karşılaştırıldığında, istatistiki olarak anlamlı olmadığı bulundu (Çizelge 3.5).

(Sn-LLV/LLV-Me)

Tedavi grubunda (Sn-LLV/LLV-Me) parametresinde T1-T2 dönemleri arasındaki 0,06 mm'lik artışın istatistiksel olarak anlamlı olduğu bulundu (Çizelge 3.3).

Kontrol grubunda ise (Sn-LLV/LLV-Me) parametresinin K1-K2 dönemleri arasındaki 0,07 mm'lik artışının istatistiksel olarak anlamlı olmadığı bulundu (Çizelge 3.4).

(Sn-LLV/LLV-Me) parametresinde tedaviyle oluşan fark ile kontrol süresince oluşan fark karşılaştırıldığında, istatistiki olarak anlamlı olmadığı bulundu (Çizelge 3.5).

(Ls-Stm/Stm-Linf)

Tedavi grubunda (Ls-Stm/Stm-Linf) parametresinde T1-T2 dönemleri arasındaki 0,03 mm'lik artışın istatistiksel olarak anlamlı olduğu bulundu (Çizelge 3.3).

Kontrol grubunda ise (Sn-LLV/LLV-Me) parametresinin K1-K2 dönemleri arasındaki 0,65 mm’lik artışının istatistiksel olarak anlamlı olmadığı bulundu (Çizelge 3.4).

(Sn-LLV/LLV-Me) parametresinde tedaviyle oluşan fark ile kontrol süresince oluşan fark karşılaştırıldığında, istatistiki olarak anlamlı olmadığı bulundu (Çizelge 3.5).

3.11 Ortodontik Model Ölçümlerine Ait Bulgular

(U3-U3)

Tedavi grubunda T1 ve T2 dönemleri bakımından yapılan karşılaştırmada, T1-T2 dönemleri arasındaki 3,06 mm’lik artışın istatistiksel olarak anlamlı olduğu bulundu (Çizelge 3.3).

(U4-U4)

Tedavi grubunda T1 ve T2 dönemleri bakımından yapılan karşılaştırmada, T1-T2 dönemleri arasındaki 5,03 mm’lik artışın istatistiksel olarak anlamlı olduğu bulundu (Çizelge 3.3).

(U6-U6)

Tedavi grubunda T1 ve T2 dönemleri bakımından yapılan karşılaştırmada, T1-T2 dönemleri arasındaki 0,87 mm’lik artışın istatistiksel olarak anlamlı olduğu bulundu (Çizelge 3.3).

(Ark Uzunluğu)

Tedavi grubunda T1 ve T2 dönemleri bakımından yapılan karşılaştırmada, T1-T2 dönemleri arasındaki 1,32 mm’lik artışın istatistiksel olarak anlamlı olduğu bulundu (Çizelge 3.3) .

3.13 Periodontal Ölçümlerine Ait Bulgular

(PI)

Tedavi grubunda T1 ve T2 dönemleri bakımından yapılan karşılaştırmada, T1-T2 dönemleri arasındaki 0,12'lik indeks artışı istatistiksel olarak anlamlı olmadığı bulundu (Çizelge 3.3) .

(GI)

Tedavi grubunda T1 ve T2 dönemleri bakımından yapılan karşılaştırmada, T1-T2 dönemleri arasındaki 0,24'lük indeks artışı istatistiksel olarak anlamlı olduğu bulundu (Çizelge 3.3) .

(CD)

Tedavi grubunda T1 ve T2 dönemleri bakımından yapılan karşılaştırmada, T1-T2 dönemleri arasındaki 0,15 mm'lik artışın istatistiksel olarak anlamlı olduğu bulundu (Çizelge 3.3).

(SKI)

Tedavi grubunda T1 ve T2 dönemleri bakımından yapılan karşılaştırmada, T1-T2 dönemleri arasındaki 14,37'lik indeks artışı istatistiksel olarak anlamlı olduğu bulundu (Çizelge 3.3).

(KDG 11)

Tedavi grubunda T1 ve T2 dönemleri bakımından yapılan karşılaştırmada, T1-T2 dönemleri arasındaki 0,33 mm'lik artışın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı bulundu (Çizelge 3.3).

(KDG 12)

Tedavi grubunda T1 ve T2 dönemleri bakımından yapılan karşılaştırmada, T1-T2 dönemleri arasındaki 0,6 mm'lik artışın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı bulundu (Çizelge 3.3).

(KDG 13)

Tedavi grubunda T1 ve T2 dönemleri bakımından yapılan karşılaştırmada, T1-T2 dönemleri arasındaki 1,27 mm'lik artışın istatistiksel olarak anlamlı olduğu bulundu (Çizelge 3.3).

(KDG 14)

Tedavi grubunda T1 ve T2 dönemleri bakımından yapılan karşılaştırmada, T1-T2 dönemleri arasındaki 1,06 mm'lik artışın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı bulundu (Çizelge 3.3).

(KDG 15)

Tedavi grubunda T1 ve T2 dönemleri bakımından yapılan karşılaştırmada, T1-T2 dönemleri arasındaki 0,13 mm'lik artışın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı bulundu (Çizelge 3.3).

(KDG 16)

Tedavi grubunda T1 ve T2 dönemleri bakımından yapılan karşılaştırmada, T1-T2 dönemleri arasındaki 1 mm'lik artışın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı bulundu (Çizelge 3.3).

(KDG 21)

Tedavi grubunda T1 ve T2 dönemleri bakımından yapılan karşılaştırmada, T1-T2 dönemleri arasındaki 0,47 mm'lik artışın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı bulundu (Çizelge 3.3).

(KDG 22)

Tedavi grubunda T1 ve T2 dönemleri bakımından yapılan karşılaştırmada, T1-T2 dönemleri arasındaki 0,06 mm'lik artışın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı bulundu (Çizelge 3.3).

(KDG 23)

Tedavi grubunda T1 ve T2 dönemleri bakımından yapılan karşılaştırmada, T1-T2 dönemleri arasındaki 0,8 mm'lik azalmanın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı bulundu (Çizelge 3.3).

(KDG 24)

Tedavi grubunda T1 ve T2 dönemleri bakımından yapılan karşılaştırmada, T1-T2 dönemleri arasındaki 0,4 mm'lik artışın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı bulundu (Çizelge 3.3).

(KDG 25)

Tedavi grubunda T1 ve T2 dönemleri bakımından yapılan karşılaştırmada, T1-T2 dönemleri arasındaki 0,2 mm'lik artışın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı bulundu (Çizelge 3.3).

(KDG 26)

Tedavi grubunda T1 ve T2 dönemleri bakımından yapılan karşılaştırmada, T1-T2 dönemleri arasındaki 0,73 mm'lik artışın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı bulundu (Çizelge 3.3).

3.13. Postero-Anterior Radyograf Ölçümlerine Ait Bulgular

(G-LOR-VR) Üçgeni

Tedavi grubunda (G-LOR-VR) parametresinde T1-T2 dönemleri arasındaki 40,20 mm²'lik artışın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı bulundu (Çizelge 3.3).

Kontrol grubunda ise (G-LOR-VR) parametresinin K1-K2 dönemleri arasındaki 32,78 mm²'lik artışın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı bulundu (Çizelge 3.4).

(G-LOR-VR) parametresinde tedaviyle oluşan fark ile kontrol süresince oluşan fark karşılaştırıldığında, istatistiki olarak anlamlı olmadığı bulundu (Çizelge 3.5).

(G-LOL-VR) Üçgeni

Tedavi grubunda (G-LOL-VR) parametresinde T1-T2 dönemleri arasındaki 20,40 mm²'lik artışın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı bulundu (Çizelge 3.3).

Kontrol grubunda ise (G-LOL-VR) parametresinin K1-K2 dönemleri arasındaki 6,28 mm²'lik azalmanın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı bulundu (Çizelge 3.4).

(G-LOL-VR) parametresinde tedaviyle oluşan fark ile kontrol süresince oluşan fark karşılaştırıldığında, istatistiki olarak anlamlı olmadığı bulundu (Çizelge 3.5).

(G-MxR-VR) Üçgeni

Tedavi grubunda (G-MxR-VR) parametresinde T1-T2 dönemleri arasındaki 61,14 mm²'lik artışın istatistiksel olarak anlamlı olduğu bulundu (Çizelge 3.3).

Kontrol grubunda ise (G-MxR-VR) parametresinin K1-K2 dönemleri arasındaki 24,57 mm²'lik azalmanın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı bulundu (Çizelge 3.4).

(G-MxR-VR) parametresinde tedaviyle oluşan fark ile kontrol süresince oluşan fark karşılaştırıldığında, istatistiki olarak anlamlı olmadığı bulundu (Çizelge 3.5).

(G-MxL-VR) Üçgeni

Tedavi grubunda (G-MxR-VR) parametresinde T1-T2 dönemleri arasındaki 54,13 mm²'lik artışın istatistiksel olarak anlamlı olduğu bulundu (Çizelge 3.3).

Kontrol grubunda ise (G-MxR-VR) parametresinin K1-K2 dönemleri arasındaki 23,28 mm²'lik artışın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı bulundu (Çizelge 3.4).

(G-MxR-VR) parametresinde tedaviyle oluşan fark ile kontrol süresince oluşan fark karşılaştırıldığında, istatistiki olarak anlamlı olmadığı bulundu (Çizelge 3.5).

(G-GoR-VR) Üçgeni

Tedavi grubunda (G-GoR-VR) parametresinde T1-T2 dönemleri arasındaki 21,27 mm²'lik artışın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı bulundu (Çizelge 3.3).

Kontrol grubunda ise (G-GoR-VR) parametresinin K1-K2 dönemleri arasındaki 37,86 mm²'lik artışın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı bulundu (Çizelge 3.4).

(G-GoR-VR) parametresinde tedaviyle oluşan fark ile kontrol süresince oluşan fark karşılaştırıldığında, istatistiki olarak anlamlı olduğu bulundu (Çizelge 3.5).

(G-GoL-VR) Üçgeni

Tedavi grubunda (G-GoL-VR) parametresinde T1-T2 dönemleri arasındaki 174,8 mm²'lik artışın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı bulundu (Çizelge 3.3).

Kontrol grubunda ise (G-GoL-VR) parametresinin K1-K2 dönemleri arasındaki 112 mm²'lik artışın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı bulundu (Çizelge 3.4).

(G-GoL-VR) parametresinde tedaviyle oluşan fark ile kontrol süresince oluşan fark karşılaştırıldığında, istatistiki olarak anlamlı olduğu bulundu (Çizelge 3.5).

(G-U6BR-VR) Üçgeni

Tedavi grubunda (G-U6BR-VR) parametresinde T1-T2 dönemleri arasındaki 34,53 mm²'lik artışın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı bulundu (Çizelge 3.3).

Kontrol grubunda ise (G-U6BR-VR) parametresinin K1-K2 dönemleri arasındaki 12,86 mm²'lik artışın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı bulundu (Çizelge 3.4).

(G-U6BR-VR) parametresinde tedaviyle oluşan fark ile kontrol süresince oluşan fark karşılaştırıldığında, istatistiki olarak anlamlı olduğu bulundu (Çizelge 3.5).

(G-U6BL-VR) Üçgeni

Tedavi grubunda (G-U6BR-VR) parametresinde T1-T2 dönemleri arasındaki 41,14 mm²'lik artışın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı bulundu (Çizelge 3.3).

Kontrol grubunda ise (G-U6BR-VR) parametresinin K1-K2 dönemleri arasındaki $60,71 \text{ mm}^2$ 'lik azalmanın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı bulundu (Çizelge 3.4).

(G-U6BR-VR) parametresinde tedaviyle oluşan fark ile kontrol süresince oluşan fark karşılaştırıldığında, istatistiki olarak anlamlı olmadığı bulundu (Çizelge 3.5).

(G-L6BR-VR) Üçgeni

Tedavi grubunda (G-L6BR-VR) parametresinde T1-T2 dönemleri arasındaki $23,27 \text{ mm}^2$ 'lik artışın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı bulundu (Çizelge 3.3).

Kontrol grubunda ise (G-L6BR-VR) parametresinin K1-K2 dönemleri arasındaki $58,29 \text{ mm}^2$ 'lik artışın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı bulundu (Çizelge 3.4).

(G-L6BR-VR) parametresinde tedaviyle oluşan fark ile kontrol süresince oluşan fark karşılaştırıldığında, istatistiki olarak anlamlı olmadığı bulundu (Çizelge 3.5).

(G-L6BL-VR) Üçgeni

Tedavi grubunda (G-L6BL-VR) parametresinde T1-T2 dönemleri arasındaki $16,14 \text{ mm}^2$ 'lik artışın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı bulundu (Çizelge 3.3).

Kontrol grubunda ise (G-L6BL-VR) parametresinin K1-K2 dönemleri $37,14 \text{ mm}^2$ 'lik artışın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı bulundu (Çizelge 3.4).

(G-L6BL-VR) parametresinde tedaviyle oluşan fark ile kontrol süresince oluşan fark karşılaştırıldığında, istatistiki olarak anlamlı olmadığı bulundu (Çizelge 3.5).

4. TARTIŞMA

4.1. Amaç, Materyal ve Metodun Değerlendirilmesi

Günümüzde pek çok alanda olduğu gibi etkin ortodontik tedavide de amaç, oluşmuş maloklüzyonun nedenlerinin kapsamlı olarak belirli parametrelerle ortaya çıkarılması, tedavi hedefinin normalden sapmış olan parametreler göz önünde bulundurularak belirlenmesidir.

Maksiller ekspansiyon günümüzde ortodontik tedavi planlamalarının pek çoğunda yer alan vazgeçilmez bir uygulamadır. Literatürde büyüme gelişim dönemi, genişletme apareyinin özellikleri ve vida çevirme ritm/oranı gibi parametreleri araştıran birçok çalışma mevcuttur. 1860'da asıl amacı maksillayı midpalatal suture'yı kırarak genişletmek olan Angell'le başlayan, 1960'da ise maksillayı pterygoid process'den ayırarak genişletme gayesinde olan Haas'la devam eden bu uygulamada araştırmacıların ortak hedefi, genişletmenin dentoalveoler etkiden ziyade iskeletsel etkisinden faydalanmaktır.

Sütural düzeyde yapılan gerek histolojik, gerek kemik içi implant çalışmaları ve son 20 yıldır popüler bir uygulama haline gelmiş FEM çalışmaları, maksillanın genişletilmesine esas direncin midpalatal suture'dan ziyade sirkümmaksiller suturelar olduğunu, başarılı bir ekspansiyonun gerçekleştirilmesi için bu suturelardaki direnci elimine etmek gerektiğini göstermiştir. Melsen ve arkadaşlarının yapmış olduğu çalışma, juvenil dönemde sert damağın ortada sagittal yönde uzanan henüz kemikleşmemiş “Y şeklinde” bağ dokusuyla ikiye ayrıldığını, adolesan dönemde bu yapının daha kıvrımlı bir yapı sergilediğini erişkin dönemde ise “testere dişi” gibi birbiriyle kaynaşmış ince bir yapıda olduğunu göstermiştir (Melsen B, 1975). Benzer şekilde Bishara ve Staley'in yapmış olduğu suture çalışmaları maksiller genişletmeye esas direncin midpalatal suture'da değil maksillayı kraniuma bağlayan çevre suturelarda olduğunu; bunlardan en fazla direncin sphenoid ve zygomatik kemik üzerinde yoğunlaştığını belirtmiştir (Bishara,

1987). Maksiler genişletme sırasında ortaya çıkan sütural direncin en fazla olduğu kemik yapıların sırasıyla sphenoid kemik, zygomatik kemik olmakla birlikte en yüksek düzeyde sphenoid kemiğin pterygoid plakaları ve zygomatik kemiğin n duvarında olduğu saptanmıştır (İşeri ve ark, 1998). Maksillayı vreleyen süturalarda en yüksek hücresel aktivitenin ise sırasıyla zigomaticotemporal, zygomatofrontal ve zygomatikomaksiller süturalarda olduğunu bildirilmiştir (Lines, 1975).

Sturalar üzerinde yapılan histolojik çalışmalarda, büyümenin erken döneminde yapılan maksiller genişletmenin hem daha kolay hem de iskeletsel etkisinin daha fazla olduğu saptanmıştır. En etkili ekspansiyon zamanıyla ilgili olarak literatürde çoğunlukla hemfikir olunan zaman, pubertal büyüme atılımı öncesi veya en geç pubertal atılım içerisinde olmasıdır (Bell 1982, Da Silva 1991; Dutra, 2004; Haas, 1965; Kutin, 1969; Pickham; 1994). Nitekim Björk ve Skieller'in yapmış olduğu implant çalışmaları, sütural gelişimin dolayısıyla maksillanın transversal yn büyüme-gelişiminin boy uzamasıyla paralel ilerlediğini göstermektedir (Björk ve Skieller, 1977). Gerek insan otopsi materyali ve kadavralardan elde edilen bulgular, gerekse transversal yöne pubertal dönemde yapılan müdahaleler, ekspansiyonun büyüme-gelişimin dinamik süreciyle devam ettiğinde, asimetric gelişimin nlendiğini ve böylece pozisyonel sapmaların ortadan kaldırılabileceğini göstermektedir. Ekspansiyonun postpubertal döneme bırakılmasının ise genişletmeyle midpalatal sturun yanısıra "zigomatik buttress" bölgesi denen zigomatikotemporal bölgede de stres birikimine yol açarak nüks olasılığının artmasına neden olacağı belirtilmektedir (Bishara ve Staley, 1987). Nitekim Chaconas ve Caputo da sphenoid kemiğin pterygoid plakalarının, maksiller kemikle olan direncinin yaşla birlikte arttığını bu yüzden ekspansiyonun juvenil dönemde en geç erken adolesan dönemde yapılması gerektiğini belirtmiştir (Chaconas ve ark, 1982). Benzer şekilde Melsen ve arkadaşları da sütural hücresel aktivitenin 13-15 yaşına kadar devam ettiğini bu yaştan sonra maksillanın büyümesinin ancak küçük appozisyonlarla gerçekleştiğini belirtmektedir (Melsen, 1975).

Angellieri ve Franchi'nin 2015 yılında yapmış olduğu midpalatal sutural gelişimin CVM ile korelasyonunun araştırıldığı ve buna göre ekspansiyonun yapılacağı en uygun dönemin belirlendiği çalışmada, genişletmenin CVS I, II, III dönemlerinde

gerçekleştirildiğinde iskeletsel etkinin, CVS IV, V dönemlerindeyse dentoalveolar etkinin daha yüksek olduğunu belirtilmiştir. Postpubertal gelişim dönemi olan CVS VI döneminde olan bireylerde ise cerrahi destekli genişletmenin uygulanması gerektiği bildirilmiştir. Araştırmacıların vardığı sonuç diğer çalışmalarla uyumludur ve özet olarak pubertal gelişim atağı kaçırıldıktan sonra uygulanan genişletmenin, iskeletsel etkiden ziyade dental etkiye neden olacağını bunun yanısıra, midpalatal sütur ve maksillayı kafa kaidesine bağlayan süturalarda stres birikimine neden olacağından nüks olasılığını artıracığını bildirmişlerdir (Angelier, 2015). CVM ile yapılan çalışmalardan Bacetti ve Franchi mandibular prognati kaynaklı Sınıf III maloklüzyonların tedavisinin postpubertal mandibular atak nedeniyle CVS III hatta CVS IV dönemine kadar ertelenebileceğini; maksiller retrognati kaynaklı Sınıf III maloklüzyonda ise özellikle protraksiyon öncesi ekspansiyon yapılacaksa en uygun gelişim döneminin prepubertal gelişim dönemi olan CVS I-II dönemleri olduğunu belirtmektedir (Bacetti ve Franchi, 2005).

Bu tez çalışmasında da çalışmaya dahil edilen bireylerin büyüme dönemleri CVM yöntemine göre belirlenmiş olup; tedavi grubundaki bireylerin 8'i prepubertal, 7'si pubertal büyüme döneminde iken; kontrol grubundaki bireylerin 3'ü prepubertal, 4'ü ise pubertal büyüme dönemi içerisindeydi (Çizelge 2.1, Çizelge 2.2.).

Maksilla, kafa kemiklerine 9 adet sütünla oynamaz bir şekilde eklem yapmıştır. Maksiller genişletmede hedef yer midpalatal sütur olmakla birlikte, etkili bir sonuç elde etmek için transversal olarak lokalize olan transvers palatine sütur ile palat'i maksillaya bağlayan diğer çevre süturlarda oluşan direncin kırılması da hedeflenir. Nitekim literatürde yapılan çok sayıda araştırma ile, ekspansiyonun maksillayı kafa kaidesine bağlayan bu süturlardan serbestleştirilmesinin, maksillanın protraksiyonunu kolaylaştırdığını ve hatta spontan olarak protrakte edebildiğini belirtmektedir. (Cozzani, 1981; Giannini 2011; Haas, 1961; McNamara ve ark, 1993; Nanda, 1980). Bu nedenle son zamanlarda yapılan klinik uygulamalarda özellikle maksiller retrognati kaynaklı Sınıf III maloklüzyonda, protraksiyon öncesinde ekspansiyon uygulaması, “transversal ekspansiyonun, sagittal yön gelişimini stimüle etmesi “ felsefesinin etkin şekilde kullanılabileceği bir yöntem olarak benimsenmiştir.

Protraksiyon öncesinde RPE yapılması, hem protraksiyonun daraltıcı etkisini elimine etmesi, hem de sirkümmaksiller sutureların serbestleştirilerek protraksiyon kuvvet etkisini arttırması nedeniyle günümüzde sıklıkla uygulanmaktadır (Cozzani, 1981; Haas 1965; McNamara, 1987). Bunların yanısıra, maksiller kompleksin ileri ve aşağı yönde hareket etmesi ve mandibulanın posterior rotasyonu, iskeletsel düzeyde elde edilen bu etkinin yumuşak dokulara da yansması ve konkav olan profilin konveks profile dönmesi Sınıf III tedavisinde maksiller ekspansiyonun diğer avantajları arasında yer alır (McNamara, 1987; Turley, 2007). RPE protokolünün, avantajlarının yanında ağrı, alveoler yapılarda bükülme, gingival dokularda sıkışma, dişeti çekilmesi, nüks gibi bazı klinik dezavantajları da vardır (Haas, 1965; Moss, 1960; Timms, 1980; Starnbach, 1966). Buna rağmen, ekspansiyonun protraksiyona olan olumlu etkisi nedeniyle, maksiller retrognati kaynaklı Sınıf III maloklüzyonun tedavisinde vazgeçilmez bir uygulama olarak benimsenmesini sağlamıştır. Nitekim Baik ve arkadaşları protraksiyon öncesinde maksiller genişletme yaptığı bireylerde, A noktasında 2 mm'lik ileri yönde hareket olduğunu buna karşın genişletme yapılmayan grupta ise A noktasında sadece 0.9 mm ilerleme olduğunu bildirmiştir (Baik, 1965). Vaughn ve arkadaşları da benzer klinik bulguları rapor etmişlerdir. (Vaughn, 2005).

Literatürde çok şiddetli olmayan fonksiyonel karakterli Sınıf III maloklüzyonun tedavisinde ekspansiyonun maksillanın spontan protraksiyonu üzerine olan olumlu etkisi ile ilgili çalışmalar mevcuttur. (Haas, 1965; Haas, 1970). Bununla birlikte maksiller retrognatinin şiddetli olduğu ve ekspansiyon sonrası spontan protraksiyonun yeterli olmayacağı durumlarda RPE sonrası uygulanacak protraksiyonun uzun sürecek olması, bunun da toplam tedavi süresini olumsuz yönde etkilemesi nedeniyle literatürde farklı genişletme apareyi dizaynı ve çevirme protokolleri arayışı başlamıştır.

İlk defa 2005 yılında Dr. Eric Liou ve arkadaşları dudak damak yarık bulunan hastalara kendi tasarımları olan DHME apareyi ile; bir gruba hızlı maksiller ekspansiyon protokolü uygularken diğer gruba yine kendi buluşları olan “alternate rapid maxillary expansions and constructions” (hızlı maksiller genişletme-daraltma) protokolü ile birlikte maksiller protraksiyon uygulamıştır. Hızlı maksiller ekspansiyon uygulanan gruba ağız içi zembereklerle maksiller protraksiyon yapılırken Alt-RAMEC protokolü uygulanan

gruba ise kendilerinin geliştirmiş olduğu intraoral protraksiyon springlerini uygulamıştır. Sonuç olarak Alt-RAMEC grubunda hızlı maksiller genişletme grubuna göre A noktasında hemen hemen 2,5 kat daha fazla ileri yönde hareket olduğunu bildirmiştir (Liou ve Chen, 2005).

Alt-RAMEC, maksiller ekspansiyon vidasının açılması ile başlayıp devam eden haftada kapatılması ve bu işleme birbirini takip eden 7-9 hafta boyunca devam edilen bir maksiller genişletme protokolüdür. Bu yöntem araştırmacı tarafından dişin ekstraksiyonu öncesinde bukkale-linguale hareket ettirilerek kendisini alveoler sokete bağlayan periodontal bağlardan serbestleştirmesi felsefesine benzetilmiştir (Cruz, 2009). Gerçekten de maksilla ekspansiyonu sırasında kendisini kafa kaidesine bağlayan sütünarlardaki stres nedeniyle yeterli düzeyde öne hareket edememektedir. Geliştirilmiş olan bu yöntem hem maksillayı kendisini çevreleyen sütünarlardan serbestleştirerek spontan protraksiyonunu sağlamakta, hem de ekspansiyon sonrası maksillaya uygulanacak protrakte edici kuvvetin etkinliğini artırmaktadır. Vida çevirme miktarı konusunda ise yapılan çalışmalar fizyolojik açıdan en uygun miktarın günlük 4 çeyrek tur (1 mm/gün) olduğunu, bu miktardan az yapılan genişletmenin yeterli sütünal kemik formasyonunu engellediğinden istenen maksiller transversal boyutu sağlayamayacağını belirtmektedir (Haas, 1965;Haas, 1980). Prosedür 7-9 haftanın sonunda, vidanın açılmasıyla bitirilerek, hem sirkümmaksiller sütünal cevap olumlu yönde etkilenmekte, hem de çapraşıklık oluşma ihtimali azaltılmaktadır (Cruz, 2009).

Alt-RAMEC protokolünde maksiller genişletme miktarı, anomalinin şiddeti, yaş gibi parametreler göz önünde bulundurularak modifiye edilmektedir. Buna göre literatürde 4 haftadan (İşçi), 9 haftaya (Yen) varan değışik sürelerde bu protokol uygulanmıştır. Liou bu protokolü 7 hafta süreyle uygulamış 5. haftada sirkümmaksiller sütünaların -ki bunlar intermaksiller, zygomatikomaksiller, nazomaksiller, frontomaksiller sütünara- daha fazla açılma olduğunu rapor etmiştir.

Bu prospektif klinik çalışmada ise gerek yaş ve cinsiyet farklılıklarını elimine etmek, gerekse uygulayıcıdan doğacak hataları en aza indirmek için protokol, 9 hafta (sabah 2 tur, akşam 2 tur, 1 mm/gün) süreyle uygulanmıştır.

Literatürde Alt-RAMEC protokolü genellikle hyrax genişletme vidası kullanılarak uygulanmıştır. İşçi ve arkadaşları 1 haftalık RPE protokolü ile, 4 haftalık sabah/akşam bir çeyrek tur modifiye Alt-RAMEC protokolünün etkilerini karşılaştırmış ve RPE grubunda A noktasında 2,33 mm ileri hareket olurken, Alt-RAMEC grubunda 4,13 mm ileri hareket olduğunu bildirmiştir (İşçi ve ark, 2010). Franchi ve Bacetti ise prepubertal büyüme-gelişim dönemindeki bireylerde günde 2 çeyrek tur ve 4 hafta süren açma-kapama protokolü sonrasında kısa dönem etkilerin başarılı olduğundan bahsetmiştir (Franchi, 2011).

Literatürde rutin uygulanan RPE ile Alt-RAMEC protokolünün yüz maskesiyle birlikte kullanılmasının etkisinin karşılaştırıldığı bir çalışmada Alt-RAMEC/FM uygulamasında SNA açısında 3,2°, RPE/FM grubunda ise 2° artış olduğu; Wits ölçümündeki artışın Alt-RAMEC/FM grubunda 4,2 mm; RPE/FM grubunda ise 2,6 mm olduğu bildirilmiştir (Masucci, 2014). Bununla birlikte modifiye Alt-RAMEC'in başarılı sonuçlarının aksine, Do-deLatour ve arkadaşları RPE ve Alt-RAMEC protokolünü yüz maskesi ile birarada kullanarak yapmış olduğu bir karşılaştırma çalışmasında RPE/FM grubunda Alt-RAMEC/FM grubundan daha fazla maksiller ilerleme kaydettiklerini belirtmiştir. Araştırmacılar bu klinik sonucu gruplar arası farklı facemask kullanım sürelerine bağlamaktadır (Do-deLatour, 2009).

Orijinal uygulamada Alt-RAMEC protokolü çift menteşeli vida ile uygulanmaktadır. Bununla birlikte araştırmacılar protokolün çift menteşeli vida haricinde bir apaceyle uygulandığında oluşturacağı etkiyi de merak etmiştir. Nitekim Zhou ve arkadaşları maksiller retrognati kaynaklı Sınıf III maloklüzyona sahip bireylerde birinci gruba hyrax vidası ile 7 hafta Alt-RAMEC protokolü uygulamış, ikinci gruba ise yine hyrax vidası ile 1 hafta RPE protokolü uygulamış; genişletme bitince de yüz maskesi ile maksiller protraksiyon yapmış Alt-RAMEC/FM grubunda maksiller ileri hareketin 3,04 mm; RPE/FM grubunda ise 2,11 mm olduğunu bildirmiştir (Zhou ve ark, 2015).

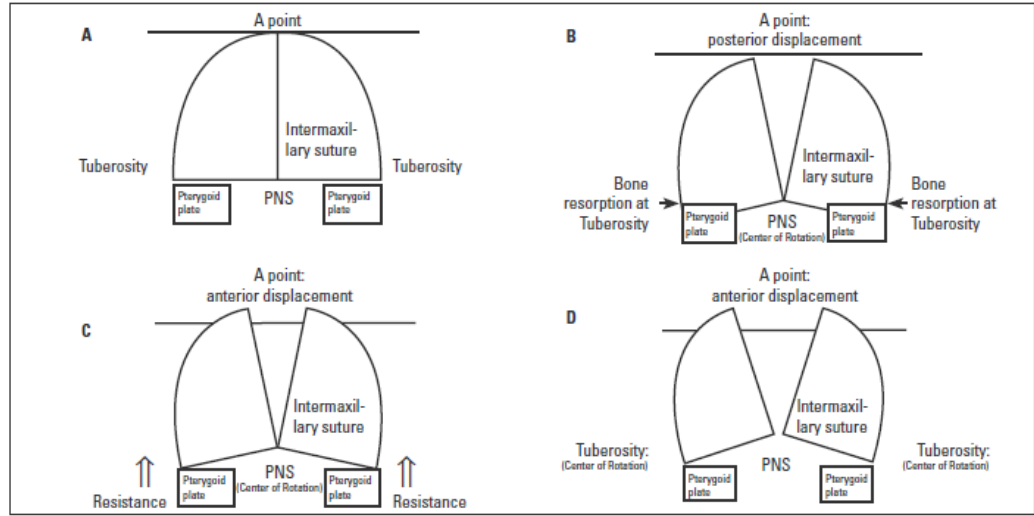
Benzer şekilde Da Luz Vieira ve arkadaşlarının Haas tipi genişletme aygıtının kullanıldığı ve RME protokolü ile Alt-RAMEC protokolünün karşılaştırıldığı çalışmada 1. Gruba 1 hafta RME ekspansiyon sonrası Face Mask uygulanmış, 2. Gruba ise 7 haftalık

Alt-RAMEC uygulaması sonrası Face Mask uygulamıştır. Protraksiyon sonrası elde edilen veriler iki grup arasında anlamlı bir sonuç olmadığı yönündedir (Da Luz Vieira ve ark, 2009).

Günümüze dek Alt-RAMEC ile ilgili yapılan bu çalışmalarda, protraksiyon sonrası tedavi başı materyali yenilediğinden, Alt-RAMEC protokolünün saf etkisinin bu araştırmalarla saptanması mümkün değildir. Şen ve arkadaşlarının, prepubertal dönemdeki maksiller retrognatiye sahip Sınıf III maloklüzyon vakalarında çift menteşeli vidaya sahip cap splint apareyi ile alternatif hızlı üst çene genişletmesi protokolünün dentoiskeletsel etkilerini değerlendirdikleri çalışma ise hem metodik farklılıklar hem de değerlendirilen yaş grubu açısından çalışmamızdan farklıdır (Şen ve ark, 2013).

Literatürde Liou ve Tsai'nin icat ettiği "Double Hinged Ekspansiyon Apareyi" nin Alt-RAMEC protokolü ile meydana getirdiği dentoiskeletsel etkilerin araştırıldığı çalışma haricinde günümüze dek herhangi bir çalışma yapılmamıştır (Liou ve Tsai, 2005).

Double Hinged genişletme vidasının ekspansiyon protokolüyle maksillaya olan sagittal etkisini Şekil 5,1'de şematize eden Liou, aygıtın çalışma mekanizmasını şöyle açıklamıştır: Çift menteşeli genişletme plağı, tasarımı gereği, PNS'daki rotasyon merkezini, hem rezorpsiyon olma ihtimalinin az olduğu tüberler bölgesine taşıdığından hem de palatal plakların bu bölgede dışarı ve öne rotasyonuna neden olduğundan, maksillayı dolayısıyla A noktasını öne doğru taşımaktadır.



Şekil 4.1. RPE ve AHMG-D sonrası palatal plakların şematik görünümü. A) Ekspansiyon öncesi maksilla: Yarın daireler sağ-sol maksillayı, dikdörtgenlerse pterygoid plakları göstermektedir. B) Hyrax ekspansiyon vidasıyla yapılan ekspansiyon sonrası maksillanın arkaya doğru yer değiştirmesi: Maksillanın her bir parçası posterior nazal spina (PNS) etrafında dışarı rotasyona uğrar. Palatal plaklar, pterygoid plaklardaki rezorpsiyon sonunda arkaya doğru yer değiştirir. C) Hyrax ekspansiyon vidasıyla yapılan ekspansiyon sonrası maksillanın öne doğru yer değiştirmesi: Palatal plaklar, PNS etrafında dışarı ve arkaya doğru rotasyonla yer değiştirir. Sirkümmaksiller suturedaki aktivitenin de etkisiyle maksillanın öne doğru hareket etmesine neden olur. D) Çift menteşeli genişletme vidasıyla maksillanın öne doğru yer değiştirmesi: Palatal plaklar, hem tüberosite çevresinde kemik rezorpsiyonu ihtimali az olduğundan hem de rotasyon merkesinin bu bölgeye taşınmasından, dışarı ve öne doğru rotasyona uğrar ve bu durum maksillanın öne hareketine neden olur (Cruz, 2009).

Bu tez çalışmasının amacı ise DHME aygıtının AHMG-D protokolü ile uygulanmasının prepubertal ve pubertal dönemde olan maksiller retrognatiye sahip Sınıf III maloklüzyonlu bireylerde iskeletsel, dentoalveolar, yumuşak doku ve periodontal yapılarıdaki etkisini değerlendirmektir.

4.2 Sefalometrik Film Bulgularının Değerlendirilmesi

Literatürde RPE uygulaması sonrası dentofasial etkilerin incelendiği çalışmalarda birbirinden farklı referans düzlemleri ve bu referans düzlemleri temel alınarak ölçülen belirli parametreler kullanılmıştır.

Liou ve arkadaşları ilk Alt-RAMEC çalışmasında, Nasionun büyüme gelişimden etkilendiği için, horizontal referans düzlemi olarak SN düzlemi yerine, SN düzlemine 7°

posterior rotasyonu ile oluşturduğu SN+7° düzlemini; sella noktasından horizontal referans düzlemine indirilen dikmeyi de vertikal referans düzlemi olarak belirlemiştir (13). Turley ve arkadaşları da Sınıf III maloklüzyona sahip bireylerin RPE ve yüz maskesi ile tedavi sonuçlarını SN+7° düzlemine göre değerlendirmiş ve SN+7° düzleminin doğal baş postürüne en yakın pozisyon olduğunu belirtmiştir (McDonald, 1999).

Bu tez çalışmasında da horizontal referans düzlemi olarak SN+7° düzlemi; vertikal referans düzlemi olarak ise T noktasından SN+7° düzlemine indirilen dikme kullanılmıştır. T noktasının 4 yaşından sonra büyüme-gelişim ile olan remodelingden etkilenmediği Melsen ve arkadaşları tarafından gösterilmiştir. (Melsen,1975).

Büyüme gelişim gereği maksilla yüzeyel remodelizasyonlarla sonuç şeklini alırken, relokasyonla da uzaydaki konumu belirlenir. Vertikal, sagittal ve transversal yönde gerçekleşen bu dinamik süreç, gelişimin belirli döneminde belli yönde en yüksek hıza ulaşmaktadır (Enlow, 1965; Enlow, 1982). Maloklüzyon çevresel etkenlerden kaynaklanmıyorsa yani birbiriyle ilişkide olan kemiklerin büyüme gelişim zamanlamalarında aksaklık olursa durum kendini malformasyon olarak gösterir. Nitekim çalışmamızda pubertal dönemde olduğu halde, sagittal yönde yeterli gelişim gösterememiş yani retrognatik maksillaya sahip bireylerden oluşmuş ve tedavi grubunu oluşturan bireylerin maksiller konumunu belirleyen Nperp-A değeri ortalama olarak tedavi başında $-1\pm1,91$ iken AHMG-D sonrasında $-0.17\pm2,18$ olduğu saptanmıştır. Sagittal yönde A noktasında meydana gelen bu 0,83 mm'lik artış istatistiksel olarak da anlamlı bulunmuştur (Çizelge 3.3). Oysa kontrol grubunda Nperp-A değeri spontan olarak 0,43 mm'lik bir azalma göstermiş, bu ise AHMG-D protokolünün maksillanın ileri hareketini stimüle ettiğinin göstermektedir. Bu bulgu literatürle de uyumludur (Akkaya, 1999; Başçiftçi, 2001; Bıçakçı, 2002; Bishara, 1987; Çörekçi, 2009; Davis, 1969; Erverdi, 1994; Font, 2004; Haas, 1965).

Sagittal yönde maksillada oluşan değişikliği değerlendirmek için A-VR parametresi kullanılmış ve bu değerlerde T1-T2 dönemleri arasında 2,56 mm'lik istatistiksel olarak önemli bir artış olduğu bulunmuştur. Buna karşın bu değer Kontrol grubunda 1,57 mm'lik bir azalma göstermiştir. Gerek Nperp-A parametresinde gerekse A-VR

parametresinde elde edilen sonuçlar birbirini destekler niteliktedir. Tedavi grubunda maksillanın öne hareketinin göstergesi olan tüm parametrelerin (A-VR, Nperp-A, ANS-VR) artış göstermesi, Küçükkeleş ve Şen'in yapmış olduğu çalışma ile de benzerdir. Küçükkeleş ve Şen prepubertal dönemde AHMG-D protokolü ile A noktasının $0,89\pm0,93$ mm, ANS noktasının ise $0,92\pm1,62$ mm öne hareketini bulmuştur (Şen ve Küçükkeleş, 2013). Bu sonuç, RPE'nun maksillayı kafa kaidesine bağlayan sütural harekete benzer mekanizmayla öne-aşağı hareket etmesini stimüle ettiğini belirten çalışmalarla da uyushmaktadır. (Davis, 1969; Gardner, 1971; Haas, 1970; Haas, 1980; Timms, 1986).

Benzer şekilde Liou ve Tsai ise A noktasında $3\pm0,9$ mm'lik öne hareket olduğunu bildirmiş ve bu sonucu AHMG-D protokolünün maksillayı kafa kaidesine bağlayan sirkümmaksiller süturalardan daha efektif bir şekilde ayırmasına bağlamıştır (Liou ve Tsai, 2005).

Maksillanın AHMG-D protokolü sonrası ileri yönde hareketinin diğer bir göstergesi olan ANS-VR değeri ise 2,4 mm artarken, kontrol grubunda 1.93 mm azalmıştır. Liou ve Tsai ise ANS'deki yer değiştirme miktarını $2,6\pm1$ mm olarak bildirmiştir (Liou ve Tsai, 2005). AHMG-D protokolü sonrası PNS'nin sagittal yönde 0,27 mm öne hareket ettiği bulunmuştur (Çizelge 3.3). Bu çalışmada maksillanın bir br bütün olarak sagittal yönde ileri hareketini değerlendirmek için A-VR, Nperp-A, ANS-VR ve PNS-VR parametreleri kullanılmış ve bu parametrelerden A-VR, Nperp-A, ANS-VR'de birbirini destekler nitelikte ileri yönde belirgin artış olmasına rağmen PNS-VR parametresinde anlamlı bir değişiklik olmadığı bulunmuştur. T1-T2 dönemleri arasında PNS'de oluşan öne hareketin miktarının beklenenden daha az olmasının sebebi, AHMG-D protokolü ile maksillada ileri yönde olması beklenen hareketin sutura palatina transversanın appozisyonel kemik remodelizasyonu ile gölgelenmiş olmasıdır. Nitekim Sutura palatina transversada postpubertal dönemin sonuna kadar appozisyonel değişiklik devam ettiğinden PNS noktası bir miktar daha geriye taşınır (Enlow, 1965).

Literatürde üst çene genişletmesinin maksillayı sagittal yönde ne yönde hareket ettireceğini inceleyen çalışmalarda SNA, Nperp-A, A-VR, ANS-VR haricinde maksillanın efektif uzunluğunu gösteren Co-A parametresi de değerlendirilen bir diğer

ölçümdür. Nitekim Kocadereli ve arkadaşları pubertal büyüme atılım dönemindeki bireylerde RME sonrası Co-A mesafesinde 0,73 mm'lik bir artış olduğunu saptarken; (Kocadereli, 2006) Ergir ve arkadaşları postpubertal dönemdeki bireylerde Co-A mesafesi artışını 0,81 mm olarak bulmuştur (Ergir, 1985).

Bu çalışmada ise Co-A parametresinde tedavi grubunda istatistiksel olarak 3,03 mm'lik anlamlı bir artış olduğu; Kontrol grubunda ise istatistiksel olarak anlamlı olmamakla birlikte yaklaşık olarak 1,5 mm'lik bir artış olduğu bulunmuştur (Çizelge 3.5). Burada üzerinde durulması gereken konu tedavi grubunda maksiller efektif boyutta 2.5 ayda yaklaşık 3 mm'lik bir artış elde edilirken, kontrol grubunda 12 aylık takip süresi sonunda bu artış tedavi grubunun yarısı kadardır.

AHMG-D protokolü sonrasında maksillanın kraniofasial iskelete göre sagittal yönde kontrol grubuna göre daha yüksek düzeyde anlamlı artışlar göstermesi, özellikle maksiller retrognatiye sahip Sınıf III maloklüzyonlarda protraksiyon süresini kısaltacağından, toplam tedavi süresini de olumlu yönde etkiler. Özellikle ergenlik döneminin başlangıcına denk gelen bu dönemde, fiziksel görünüş ile fazlasıyla meşgul olduğundan, hastanın dış görünüşünde kısa sürede olumlu değişiklik elde edilmesi, bireyin tedaviye olan inancını artırarak motivasyonunun yükselmesine neden olmaktadır. Böylelikle protraksiyon süresince uygulanacak olan kompleks ağız dışı aygıtların uygulama süresi azaltılır ve hatta kullanımları ekarte edilebilir.

Maksilla RPE ile hem vertikal yönde aşağı doğru hareket eder, hem de merkezi sutura nazo-frontalisde olan bir rotasyon hareketi yapar. Başka bir ifadeyle palatum durum'un bukkal alveoler processlerinin rotasyonu ile alçalır (Angelieri, 2015; Northway, 1997). Maksiller genişletme sırasında maksillada oluşan vertikal yöndeki hareketin sebebi, maksiller genişletme için kullanılan genişletme vidasının maksillanın direnç merkezinin altında yerleşmesi olarak açıklanmıştır (Lagrevere, 2006).

Konvansiyonel maksiller genişletme yöntemleriyle yapılan hızlı maksiller genişletme protokollerinde olduğu gibi, yaklaşık 10 yıllık bir geçmişi olan AHMG-D yönteminde densiyonu protokolünde de maksillada öne-aşağı yönde hareket olduğu rapor

edilmiştir (Assanza, 1970; Baykara, 1999; Bishara, 1987; Byrum, 1971; Da Silva, 1991; Haas, 1970; Wertz, 1970; Memikoğlu, 1971). Bu çalışmada da maksillanın vertikal yönde aşağıya doğru hareket ettiği A noktasında vertikal yönde T1-T2 dönemleri arasında istatistiksel olarak anlamlı olmayan 1,13 mm'lik; ANS de 2 mm'lik ve PNS'de 1.57 mm'lik aşağı doğru hareket olduğu saptanmıştır (Çizelge 3.3). Vertikal yönde elde edilen bu sonuçlar Liou ve arkadaşlarının A noktasında $0,1\pm 1$ mm'lik, ANS'de ise $0,0\pm 1,2$ mm'lik sonuçları ile uyumlu görülmektedir (Gelgör, 2007).

Bu çalışmada anterior bölgede olan vertikal hareketin, posterior bölgede olan vertikal hareketten yaklaşık olarak 0,43 mm daha fazla olması, maksillanın RPE ile olan ekspansiyonundan farklı olarak saat yönünde rotasyon yaptığını göstermektedir. Bu durum klinik olarak dolikofasial yüz tipine sahip bireylerde çift menteşeli genişletme aygıtının kullanılmasının uygun olacağını göstermektedir (Çizelge 3.3).

Tedavi grubunda AHMG-D protokolü sonrası mandibulada sagittal yönde B noktasında, istatistiksel olarak önemsiz ancak 1,96 mm'lik azalma, Nperp-Pg ölçümünde istatistiksel olarak anlamlı 3,02 mm'lik azalma ve Pg-VR ölçümünde 1,6 mm'lik azalma bulunmuş olup; bu sonuçlar aynı zamanda mandibulanın posterior rotasyon yaptığını da göstermektedir (Çizelge 3.3). Go-VR parametresi ise AHMG-D protokolü sonrası istatistiki olarak anlamlı düzeyde 0,07 mm'lik azalma göstermiştir. Bu çalışmada olduğu gibi literatürde bulunan birçok çalışmada da RPE'nun mandibulada posterior rotasyona neden olduğu rapor edilmiştir (Assanza, 1997; Lima, 2004; Sandıkçioğlu, 1997; Wertz, 1970). Tedavi grubunda AHMG-D protokolü sonrası maksillomandibular ilişkisinin düzeldiğinin bir diğer göstergesi olan Wits ölçümünde de, 2,46 mm'lik istatistik olarak anlamlı bir artış olması da maksillanın protraksiyonu ve mesializasyonu, mandibulanın geriye rotasyonu ve dentisyonun distalizasyonu ile ilişkilendirilebilir ve bu sonuçlar literatürde yer alan çalışmalarla da uyum içindedir (Ngan, 1996; Ngan, 1997).

Tedavi grubunda AHMG-D protokolü ile mandibular uzunlukta önemli olmamakla birlikte 0,81 mm artış bulunmuştur. Bu çalışmada B-VR, Pg-VR parametrelerindeki azalmaya rağmen, mandibular efektif uzunlukta artış olması, AHMG-

D protokolü sonrasında mandibulada oluşan posterior rotasyon yaptığının bir diğer göstergesidir.

Maksiller genişletmenin önemli parametrelerinden birisi de vertikal yön kontrolüdür. RPE sonrası gerek maksillanın anterior rotasyonu, gerek posterior bölgedeki dişlerin bukkale devrilmesi ile oluşan göreceli erüpsiyonu nedeniyle mandibulanın posterior rotasyon yaptığı bilinmektedir (Akkaya, 1999; Baik, 1995; Turley, 1988). Özellikle vertikal büyüme paterninde istenmeyen bir durum olan bu etkinin posterior bölgenin akril ile örtülmesiyle elimine edilebileceği düşünülmüştür (Akkaya, 1999). Ayrıca Liou ve Tsai AHMG-D protokolü sonrasında vertikal boyut parametrelerinde artış olduğunu bildirmiştir (Liou, 2005). Bu çalışmamızda da özgün yapıya bağlı kalınarak DHME aпараты imal edildiğinden AHMG-D protokolü sonrası dik yön boyutlarında artış olabileceği düşünülerek tedavi grubu büyüme yönü normal veya hipodiverjan olan bireyler arasından seçilmiş ve klinik olarak sentrik oklüzyonda overbite'in maksimum 1 mm olmasına dikkat edilmiştir (Çizelge 3.2).

Tedavi grubunda AHMG-D protokolü sonrası mandibula, vertikal yönde aşağı doğru hareket etmiştir. Lineer ölçümlerden B-HR, Pg-HR, Go-HR parametrelerindeki istatistiksel olarak anlamlı olmayan azalma, ANS-Me parametresindeki 2,84 mm'lik artış, açısal ölçümlerden ise HR/MD, FH/MD parametrelerinde sırasıyla 1,33° ve 2,24°'lik artış ve fasiyal eksen açısındaki azalma ile bu durum doğrulanmıştır (Çizelge 3.3).

Da Silva ve arkadaşları prepubertal dönemdeki bireylerde hızlı genişletme sonrası molar dişlerin bukkoversiyonuyla ilişkili olarak mandibulada geriye-aşağı rotasyon olduğunu ve buna bağlı olarak alt yüz yüksekliğinin 1 mm arttığını bildirmiştir (Da Silva, 1991). Asanza ve arkadaşları ise banded tip hyrax ve bonded tip ekspansiyon aпараты ile yapılan RPE'nin alt ön yüz yüksekliğine olan etkisini araştırmış, iki grupta da molar dişlerde anlamlı düzeyde tipping olduğunu bildirmiş olup; banded tip ekspansiyon aпараты ile alt yüz yüksekliğinde çalışmamızla benzer şekilde bir artışın (2.26 mm) oluştuğunu belirtmiştir (Asanza, 1997).

4.3. Dentoalveolar Bulguların Değerlendirilmesi

Ergenlik insan yaşamında fiziksel görünüşün çok önemli olduğu bir dönemdir. Bireylerin fiziksel görüntülerinde algıladığı kusurlar kompleks haline gelip, sosyal fobi, alınganlık gibi sorunlara yol açabileceğinden, kişilik gelişimin büyük oranda şekillenmeye başladığı bu dönemde özgüvenin gelişmesi için, maloklüzyonun geç kalınmadan teşhis edilmesi ve ideal zamanda tedavi edilmesi gerekir. Günümüzde teknolojiye meydana gelen gelişmeler, tedavisi mümkün olmayan hastalıkların rehabilitasyonunun yanı sıra, tedavisi uzun yıllar sürecektir hastalıkların kısa sürede tedavi edilmesini sağlamaktadır. Başarılı ortodontik tedavide amaç, maloklüzyonun nedenine yönelmenin yanı sıra optimal sürede bitirilmesidir.

RPE ile maksiller genişletmesi ile ilgili gerek insan kadavrası üzerinde yapılan çalışmalar, gerekse histolojik kesitlerden elde edilen veriler, ekspansiyona esas direncin midpalatal sutureda değil, maksillayı kafa kemiklerine bağlayan diğer yapılarda, özellikle de zigomatik ve sphenoidal suturlarda olduğunu göstermiştir (Melsen, 1975; Haas, 1980; Bishara, 1987). Sert dokudaki direncin yanı sıra, çiğneme ve yüz kaslarıyla bunları saran yumuşak doku direnci de tedaviyle elde edilmek istenen etkiyi olumsuz yönde etkileyebilir.

Bu çalışmada kullanılan çift menteşeli vida, bilateral olarak keser ve kanin dişlerin lingualinde seyreden 1 mm çapında kollara sahiptir (Şekil 2.1). Tedavi başında hastadan elde edilen model üzerinde ve laboratuvar ortamında anterior bölgedeki dişlerin linguallerine uyumlandırılan bu kollar, genişletmenin anterior bölgeye de taşınmasını sağlar ve tıpkı Fan-type genişletme vidasında olduğu gibi anterior bölgenin efektif bir şekilde genişletilmesine katkıda bulunur. Ön bölgenin transversal yönde genişlemesine izin veren bu kollar, sagittal yönde de keser dişlerin proklinasyonunu sağlar.

Tedavi grubunda AHMG-D protokolü sonrasında üst keser diş proklinasyonu gözlenmiştir. VR-Ui değerinin 1,3 mm artması buna karşın VR-Uia değerinin 0,02 mm'lik artışı, UiUia/HR açısal ölçümünün de istatistiki olarak anlamlı ölçüde 2° azalması, üst keser proklinasyonunun bir kanıtıdır (Çizelge 3.3). Tedavi grubunda gözlenen gerek

maksillanın öne hareketi ve üst keser dişlerin proklinasyonu, gerek maksillanın aşağı hareketi ve mandibulanın posterior rotasyonu ile overjet, overbite ve Wits değerlerinde olumlu yönde değişiklikler oluşmuştur.

RPE ile ilgili yapılan çalışmalar, yukarıda bahsedilen üst keser protrüzyonunun geçici olduğunu, hızlı maksiller genişletmeden yaklaşık 1 ay sonra üst keser dişlerde dikleşme ve retroklinasyon olduğunu göstermiştir. Nitekim Wertz ve arkadaşları, RPE'den yaklaşık 1 ay sonra, üst keser dişlerin NA doğrusuna olan uzaklığında azalma olduğunu belirtmiş; Doğru ve arkadaşları ise bu durumu diastemanın kapanmasına ve ağız çevresi kasların etkisine bağlamıştır (Doğru, 2003; Wertz, 1970). DHME apareyinin bünyesinde bulunan ve keser dişlerin lingualinde seyreden kollar sayesinde çalışmamızda protokol tamamlandıktan sonra bile üst keser retroklinasyonu gözlenmemiştir (Çizelge 3.3) (Şekil 2.4).

AHMG-D sonrası alt keser dişlerde de istatistiksel olarak anlamlı olmayan düzeyde protraksiyon saptanmıştır (Çizelge 3.3). Yine IMPA açısının artması ile de alt keser dişlerde oluşan proklinasyon doğrulanmıştır. AHMG-D protokolü sırasında overbite'ın hala bir miktar negatif değerde olması alt keser dişlerin üst keser diş proklinasyonundan etkilenebileceği ile veya üst dental arkta yer alan double hinged ekspansiyon apareyinin dili alt dental kavse yönlendirmiş olma olasılığı ile açıklanabilir.

Bu çalışmada maksiller/mandibular keser ve molar dişlerde vertikal yönde dentoalveoler gelişim gözlenmiştir (Çizelge 3.3). T1-T2 dönemlerinde gerek üst keser proklinasyonu ve maksillanın ileri hareketi gerekse mandibular posterior rotasyon ile, overjetin 2.14 mm arttığı saptanmıştır. Mandibulanın posterior rotasyonu ve maksiller molarlarda görülen dentoalveoler gelişimin etkisiyle overbite'ın da 1,3 mm azaldığı saptanmıştır. (Çizelge 3.3)

Literatürde maksillar ekspansiyon sonrası kullanılan aygıtın tasarımına göre anterior bölgeden posterior bölgeye değişen değerlerde genişleme olduğu saptanmıştır. Fan type maksiller ekspansiyon aygıtının yapısındaki vida, kendine özgü menteşe özelliği sayesinde posterior bölgedeki genişliği koruyarak kanin-premolar bölgesinde efektif bir

genişletme yapar (Çörekçi, 2009). Darlığın ön bölgede olduğu, posteror bölgede çapraz kapanışın gözlenmediği durumlarda rahatlıkla kullanılabilir olan bu vida tasarımına benzer bir aygıt olan ve bu çalışmada kullanılan double hinged ekspansiyon vidası da benzer felsefeyle çalışmaktadır. Bu yüzden özellikle V şeklinde arka sahip, darlığın anterior bölgede gözlendiği durumlarda başarılı klinik sonuçlar için double hinged genişletme aygıtı geçerli bir tercih nedenidir. Bu araştırmada da tedavi grubunda yalnızca 2 adet unilateral çapraz kapanış olup, 3 adet de kanin-kanin arası şiddetli transversal darlık mevcuttu.

Literatürde henüz DHME apareyi ile AHMG-D protokolü uygulamasının ortodontik model ölçümünü değerlendiren bir çalışma bulunmamaktadır. Bu yüzden ortodontik modelde elde edilen değişikliklerin karşılaştırılmasında literatürde genelde mevcut olan hyrax genişletme vidasıyla yapılmış RPE protokolü sonrası çalışmalar esas alınmıştır. Buna göre yapılan çalışmalar ekspansiyon sonunda intermolar genişlik artışını 3.5-13.5 mm arasında olduğunu belirtmektedir (Baratieri, 2014; Baydaş, 2006; Haas, 1965; Haas, 1970; Kılıç, 2005; Wertz, 1977; Wertz, 1997)

Bu çalışmadan tedavi grubunda AHMG-D sonrasında dentoalveoler değişikliklerin model ölçümleriyle değerlendirilmesi için belirlediğimiz referans noktaları ve oluşturduğumuz düzlemlerden elde ettiğimiz ölçümler incelendiğinde, maksillada 1. molarlar arası mesafede istatistiksel olarak anlamlı olmakla birlikte 0,87 mm iken; 1.premolarlar arasında meydana gelen artış ise yine istatistiki olarak anlamlı olup 5,03 mm' dir. Kaninler arasındaki artış ise istatistik olarak anlamlı ve 3,32 mm dir. Ark uzunluğuunda genişlemenin etkisiyle 1,32 mm'lik artış meydana gelmiştir (Çizelge 3.3). Hyrax tipi vida ile elde edilen maksiller transversal ark genişliğinin bu çalışmada kullanılan DHE vidası ile elde edilen maksiller transversal ark genişliğinden farklı olması, aygıtın yapısındaki hem menteşe-somon sistemi hem de bunların lokalize olduğu yer ile açıklanabilir. Ekspansiyonun posterior bölgede sınırlayıcı etki göstermesinin nedeni vidadaki ikili menteşenin 1. Molar dişler hizasında olması ile açıklanabilir.

4.4. Yumuşak Doku Ölçüm Bulgularının Değerlendirilmesi

Retrognatik maksillanın eşlik ettiği Sınıf III maloklüzyonlarda, hastaların tedaviye başvurma nedeni genellikle profil görüntülerinden duyulan rahatsızlıktır. Belirgin bir alt çenenin eşlik ettiği çökük, geride bir üst çene ve silik dudaklar ergenlik gibi fiziksel görünüşün önemli olduğu dönemde hastayı ve ailesini tedavi için hekime yönlendiren başlıca nedenlerden birisidir.

Literatürde maksiller retrognatinin eşlik ettiği Sınıf III maloklüzyonlarda tedavi planlamasında temel hedef maksillanın protrakte edilmesidir. Maksillanın efektif ve hızlı bir biçimde öne hareketi, öncesinde uygulanacak olan ekspansiyonla daha kolay gerçekleşir (Haas, 1970; Haas, 1973; Sue, 1987). Bu çalışmada yer alan hastaların büyük çoğunluğu tedaviye başvurma nedenlerini “ayna karşısındaki profil görüntülerinden hoşnut olmama” olarak belirtmiştir. AHMG-D sonrası alınan ekstraoral fotoğraflarda, maksillanın öne hareketiyle ve keser protrüzyonuyla birlikte konkav profilin konveks profile dönüştüğü gözlenmiştir (Şekil 2.10). Sefalometrik ölçümlerde ise üst dudak ölçümlerinde istatistik olarak anlamlı, Ls-VR parametresindeyse istatistiki olarak anlamlı olmayan artışlar meydana gelmiştir (Çizelge 3.3).

Alt dudakta mandibulanın posterior rotasyonu ile geriye doğru ortalama 0.6 mm hareket saptanmıştır (Çizelge 3.3). Literatürde RPE ile yapılan çalışmalardan alt ve üst dudağın E çizgisine göre konumunda oluşan değişikliklerin klinik ve istatistik olarak anlamlı olmadığını bildiren çalışmalar mevcuttur (Baykara, 1999; Doğru, 2003). AHMG-D sonrası gerek maksillanın ileri hareketi ve keser dişlerin protrüzyonu, gerek mandibulanın posterior rotasyonu ile yüz profilinin daha tedavinin başında düzelmesini sağlamış ve hastanın tedaviye olan motivasyonunu artırmıştır. Prominent bir alt çene, silik bir üst çene ile üst dudak görüntüsünün kısa sürede olumlu yönde değiştiğinin hasta tarafından fark edilmesi, tedavi seyrini olumlu yönde etkilemektedir.

4.5. Postero-Anterior Film Üzerinde Yapılan Alan Ölçüm Bulgularının Değerlendirilmesi

Maksillanın RPE protokolüyle genişletilmesi sonrasında bazal kaide ve dento-alveoler yapılarda lineer, komşuluk ettiği nazal kavitede ise hacimsel artışlar meydana geldiği bir çok çalışmada yer almaktadır (Baratieri, 2011; Başçiftçi, 2002; Hershey 1976; Ramires, 2008). Adolesan dönemdeki bireylerle ve postero-anterior radyograf düzeyinde yapılan RPE çalışmalarında nazal genişlikte değişen düzeylerde artışlar olduğu saptanmıştır. Buna göre Wright 6,5 mm, Haas 2,65 mm, Başçiftçi 3,47 mm, Baretto 2,82 mm lik nazal genişlik artışı saptanmıştır. (Baretto 2005; Başçiftçi 2002; Haas, 1965; Wright, 1991). Ekspansiyonla meydana gelen hacim artışı, gerek nazal duvarların laterale hareketi, gerek maksillanın alçalmasıyla palatum durumunda düzleşme ile açıklanmaktadır (Byrum, 1961). Böylelikle ağız solunumu veya karma solunum yapan bireylerin ekspansiyon sonrasında burun solunumuna geçtiği gözlenmiştir. Boucher ve arkadaşlarının 3D çalışmasında, erken adolesan dönemde RPE sonrası nazal kavitede 2,73 mm'lik, bazal kavitede ise 3,33 mm'lik artış olduğu saptanmıştır (Boucher, 2013).

Bu çalışmada, nazal kavite alan değerlendirmesi G-LoR-VR üçgeni ve G-LoL-VR üçgenlerinin alanında oluşan değişikliklerle saptanmıştır (Çizelge 3.3). AHMG-D protokolü sonrasında G-LoR-VR üçgenindeki hacimsel artış, 40,20 mm²; G-LoL-VR üçgeninde 20,40 mm² olup; toplamda nazal kavite hacim artışının 60,60 mm² olduğu saptanmıştır (Çizelge 3.3).

Maksillar bazal genişlikteki iskeletsel gelişim G-MxR-VR ve G-MxL-VR üçgenlerinde yapılan ölçümlerle değerlendirilmiştir. Literatürde AHMG-D sonrası maksiller kemik kaidesinin ne kadar genişlediğiyle ilgili yapılmış herhangi bir çalışma yoktur. Belirlemiş olduğumuz parametrelerle oluşturduğumuz G-MxR-VR üçgenindeki hacimsel artış 61,14 mm² iken, G-MxL-VR üçgenindeki hacimsel artış ise 54,13 mm² dir ve her iki üçgendeki hacimsel artış istatistik olarak anlamlıdır (Çizelge 3.3). Bazal kemikte ekspansiyon sonrası genişleme miktarının aygıtın banded/bonded tip olmasına bağlı olarak değişiklik gösterdiğini belirten çalışmalar, bonded tip aygıtın daha az rijit olduğunu bu yüzden genişletme sırasında molar dişlerin tippingine neden olarak,

genişletmenin bazal kaideye yansımadan dentoalveolar düzeyde kalacağını belirtmektedir (Timms, 1981).

Bu alışmada AHMG-D sonrası maksiller 1. Molar dişlerin bukkal inklinasyonlarını saptamak için belirlemiş olan genler G-U6BR-VR ve G-U6BL-VR olup meydana gelen değişiklikler sırasıyla 34,53 mm², 41,14 mm² 'dir. Bunların istatistik olarak anlamlı olmaması klinik olarak AHMG-D protokolüyle genişlemenin molar dişleri bukkale inkline etmeden daha çok iskeletsel genişlemeyi sağladığı yönünde yorumlanabilir (izelge 3.3).

4.6. Periodontal lm Bulgularının Değerlendirilmesi

RPE ile ilgili yapılmış olan çalışmalar, özellikle bonded tipte olan genişletme apareylerinin periodontal sağlığı olumsuz yönde etkilediğini göstermiştir (Carmen, 2000; Greenbaum, 1982; Langford, 1982; Vanarsdall, 1994). Genişletme aygıtının ağız boşluğunda kapladığı hacmin fazla olması ağız hijyeninin devamını zorlaştırmakta, çevirme protokolünün başlamasıyla birlikte periodontal dokuların cevabıyla durum daha da şiddetlenmektedir. Banded apareylerde ise hem çiğnemenin rahat olması, hem de akrilik parçanın olmaması oral hijyeni daha rahat devam ettirdiğinden, oluşabilecek doku nekrozları, iltihaplanmalar ve koku gibi şikayetlerin bertaraf edilmesi ile oral hijyenin arttırılması motive edilir. Buna karşın AHMG-D protokolünün vida çevirme sıklığı ve miktarının fazla olmasının periodontal sağlığı olumsuz yönde etkileyebileceği olasılığı akla gelebilir.

AHMG-D protokolünün periodontal doku sağlığını ne yönde etkilediğiyle ilgili literatürde yapılmış herhangi bir çalışma yoktur. Bu çalışmada tedavi grubuna ait AHMG-D protokolü sonrası (T2) değerlendirmeler tek bir uzman periodontolog (N.B.) tarafından, kapalı ortamda, gün ışığından yararlanılarak, ağızda var olan her diş için dört yüzeyden (mesial, distal, bukkal, lingual/palatinal), periodontal sond (Williams PQ-OW 208 396, Hu-Friedy®; Rotterdam, The Netherlands) (Resim 2.15) kullanılarak yapılmıştır. Her bireyin değerlendirmesi yaklaşık 20-25 dakika sürmüştür. Çalışmamızda AHMG-D'nin periodontal yapılar üzerine etkisini incelemek amacıyla plak indeksi, gingival indeksi,

sondlamada cep derinliği, sondlamada kanama indeksi, dişeti çekilmesi varlığı, keratinize diş eti miktarı ölçümü olmak üzere toplam 5 periodontal parametre değerlendirilmiştir. Plak indeksinin skorlaması değerlendirildiğinde, AHMG-D protokolü öncesinde çıplak gözle gözlenemeyen, ancak sond ucu yüzeyde gezdirildiğinde fark edilen film kalınlığındaki plak varlığı saptanmaktayken, protokol sonrası bu indekste 0.12 lik bir artış saptanmış ve bunun istatistik olarak anlamlı olmadığı saptanmıştır (Çizelge 3.3).

Periodontal değerlendirmede kullanılan indekslemelerden gingival indeks ise, protokol başlangıcında 0,54 iken, yani sağlıklı dişeti görünümü mevcutken AHMG-D protokolü sonrası indeks skorlamasının sonucu 0,78 dir. Bu skor klinik olarak, dişetinde sondlamada halen kanamanın olmadığı, hafıf renk değişikliği ve ödemin gözlendiği anlamına gelmektedir (Çizelge 3.3).

Aygıtın yapıştırılmasında, “3M-Unitek™ Cam İyonomer Siman ” (USA) kullanılmıştır. Gonzales ve Perez’in yapmış olduğu araştırmada bu simanın *Streptococcus Mutans* tutulumunu en aza indirgeyen ve flor salınımını en yüksek düzeyde gerçekleştiren 2. siman olduğu bildirilmiştir (Gonzalez ve Perez, 2012) Yapışkanın bu özelliği, gingival indeksin artışının klinik olarak anlamlı olmamasında etkili bir faktör olarak yorumlanabilir. Enflamasyonun önemli göstergelerinden cep derinliği protokol öncesinde, $1,18 \pm 0,22$ mm iken AHMG-D sonrası $1,33 \pm 0,28$ mm ye ulaşmış ancak bu artış klinik olarak anlamlı bulunmamıştır (Çizelge 3.3).

Langford ve arkadaşları, RPE sonrası destek alınan dişlerde fenestrasyon, dehisens gibi kemik defektlerinin ve dişeti çekilmesinin meydana geldiğini belirtmiştir (Langford, 1982). Bell ve Jacobs ise cerrahi destekli RPE’nin dişeti çekilmelerine ve periodontal hasarlara neden olacağını belirtmiştir (Bell, 1979).

Bu çalışmada uygulanan AHMG-D protokolü sonrası, yapılan periodontal değerlendirmelerde, bantların yerleştirildiği, 1. premolarlar ve 1. molarlar da dahil olmak üzere hiçbir bölgede diş eti çekilmesine rastlanmamıştır. Özellikle destek alınan dişlerde beklenen dişeti çekilmesinin gözlenmemesi, uygulanan kuvvetin bantlarla birlikte öne ve arkaya uzanan kollarla diğer dişlere dağılmasıyla açıklanabilir (şekil 3.3).

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Başarılı bir ortodontik tedavi planlamasında, öncelikle stabilite göz önünde bulundurulmalı ve bu esnada prognoz da iyi öngörülmalıdır. Maksiller retrognati kaynaklı yaşları 11-14 arasında değişen, Pseudo Sınıf III maloklüzyona sahip bireylerde yapılan bu araştırmada, AHMG-D protokolü tedavisiyle elde edilen bulgular şu şekilde özetlenebilir:

1. Maksillada ileri yönde hareket,
2. Maksiller keser dişlerde proklinasyon ve maksiller dentisyonda mezializasyon,
3. Üst dudakta ileri yönde hareket,
4. Mandibulada posterior rotasyon ve buna bağlı alt yüz yükseliğinde ve total yüz yüksekliğinde artış,
5. Maksillanın ve mandibulanın rotasyonel hareketleri ve maksillanın ileri yönde hareketinin kombinasyonu ile daha iyi bir profilin elde edilmesi,
6. Kaninler arası genişliğin önemli miktarda artması, molarlar arası genişliğin az miktarda artması,
7. Dişeti çekilmesi, fenestrasyon veya dehisens gibi periodontal hasarların gözlenmemesidir.

DHEA'nın AHMG-D protokolüyle uygulanması sırasında, ebeveynin protokolü iyice anlaması ve hastayla koopere olması çok önemlidir. Gerek vida çevirme programının uzun olması gerekse çevirme sıklığının fazla olması, programın ciddiyle takibini önemli kılar. Aygıtın pubertal büyüme-gelişim atağının başında veya en geç ortasında olmasıyla başarı yüksek oranda elde edilir. Apareyin bu büyüme-gelişim döneminde kısa sürede gözle görülür maksiller ilerleme sağlaması ve sonrasında uygulanacak olan protraksiyon mekanizmasını basitleştirmesi, hastanın ve velisinin tedaviye olan inancını artırarak, motivasyonunu güçlendirir. Büyüme yönünün normal veya hipodiverjan olduğu, dentoalveoler kompanzasyonun görülmediği hafif şiddetteki Sınıf III maloklüzyonlar, DHEA'nın AHMG-D protokolüyle başarı şansının yüksek olduğu endikasyonlar olarak sıralanabilir.

ÖZET

Maksiller Retrognati Kaynaklı Sınıf III Maloklüzyonun Alt-RAMEC Ekspansiyon Protokolüyle Tedavisi

Bu prospektif klinik çalışmanın amacı, maksiller retrognati kaynaklı Sınıf III maloklüzyona sahip bireylerde maksillanın Ardışık Hızlı Maksiller Genişletme-Daraltma (AHMG-D) yöntemi ile ekspansiyonu sonucu dentofasial yapılarıdaki etkileri saptamak ve tedavi edilmemiş Sınıf III maloklüzyona sahip kontrol grubu ile karşılaştırmaktır.

Bu klinik çalışma için tedavi ve kontrol grubu olmak üzere 2 grup oluşturulmuştur. Tedavi grubu, prospektif olarak seçilmiş, 6 'sı kız, 9'u erkek olmak üzere ortalama yaşları 12,6 yıl olan toplam 15 bireyden oluşmaktadır. Araştırmanın kontrol grubu materyali ise, Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı arşivinde mevcut olan ve daha önce ortodontik tedavi görmemiş maksiller retrognati kaynaklı Sınıf III maloklüzyona sahip bireylerden elde edilmiş sefalometrik ve postero-anterior filmlerden oluşturulmuştur. Kontrol grubunda 1'i kız 6'sı erkek 7 birey bulunmakta ve bu bireylerin, genel yaş ortalaması 12,4 yıldır.

Çalışmada uygulanan AHMG-D protokolü, Double Hinged Ekspansiyon Vidası içeren banded tipte genişletme plağıyla uygulanmıştır. Protokol, birbirini takip eden 9 haftalık çevirme programı içeren ilk hafta vidanın günde 4 tur (1 mm) açılması ikinci hafta vidanın günde 4 tur (1 mm) kapatılması şeklinde devam eder ve işlem son haftada vidanın açık kalmasıyla sonlandırılır. Maksiller genişletme protokolü tamamlandıktan ve her birey için uygun maksiller genişletme sağlandıktan sonra tedavinin sonraki aşamasına karar vermek için sefalometrik film alınarak değerlendirilmiştir (T2). Maksiller genişletme sonrasında uygulanacak maksiller protraksiyon yöntemi Nperp-A parametresine göre belirlenmiştir. Buna göre Nperp-A değeri negatif ise protraksiyon springi uygulanmasına, pozitifse Sınıf III intermaksiller elastikler veya Subtelnhy protrüzyon arki kullanılmasına karar verilmiştir.

Bu çalışmada elde edilen veriler SPSS 20 paket programı ile analiz edilmiştir. Grupların grup içi karşılaştırması için Wilcoxon işaret testi, gruplar arası karşılaştırmalar için ise Mann Whitney U testi kullanılmıştır.

AHMG-D protokolü sonrasında, maksillanın ileri yönde hareketini gösteren parametrelerden A-VR parametresinde 2,56 mm'lik artış, ANS-VR parametresinde ise 2,4 mm artış, Nperp-A parametresinde ise 0,83 mm artışlar istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Wits ölçümü ile overjet'de istatistiksel olarak anlamlı sırasıyla 2,46 mm ve 2,14 mm'lik artışlar bulunmuştur. Yumuşak doku ölçümlerinden ise Ls-E parametresinde istatistiki olarak anlamlı olmak üzere 1.33 mm'lik artış, Ls-VR parametresinde ise 1.63 mm artış saptanmıştır. DHME-A apareyiyle yapılan 9 haftalık AHMG-D protokolü sonrası elde edilen bu artışlar iskeletsel ve dentolalveoler değişiklikleri yumuşak dokunun da takip ettiğinin göstergesidir.

Anahtar Sözcükler: AHMG-D, Double Hinged Ekspansiyon Apareyi, Maksiller Retrognati, Sınıf III maloklüzyon.

SUMMARY

Treatment of Class III Malocclusion That Presenting Maxillary Retrognathia with the Alt-RAMEC Expansion Protocol

The aim of this prospective clinical study is to determine the effects of Alternate Rapid Maxillary Expansion and Construction protocol on dentofacial structures of skeletal Class III malocclusion presenting maxillary retrusion and compare its effects with the untreated skeletal Class III malocclusion.

This clinical study consisted of treatment group and control group. Treatment group is consisted of 15 individuals (6 girls, 9 boys) and chosen prospectively with 12,6 mean age. Control group is consisted of University of Ankara, Faculty of Dentistry, Department of Orthodontics archieve that is not treated and has skeletal Class III malocclusion presenting maxillary retrusion and their cephalometric and posteroanterior films. Control group is consisted of 7 individuals (1 girl, 6 boys) with 12,4 mean age.

In this study, maxillary expansion appliance is comprised of Double Hinged Expansion Screw is used to carry out Alt-RAMEC protocol. Expansion protocol of double hinged expansion appliance was 4 turns daily (1 mm) and the protocol was one week forward and one week backward turn of screw for consecutive 9 weeks. In order to make a decision for the treatment protocol, cephalometric films were taken and evaluated. For the appropriate protraction protocol Nperp-A was used. If Nperp-A is negative, protraction spring was used; if it is positive Class III intermaxillary elastics or Subtelny Protrusion Arch was used.

All data were analysed with SPSS 20 package program. All intra group comparisons were analysed statistically by Wilcoxon signed rank tests and all inter group differences were compared with Mann Whitney U tests.

Parameters that is used to detect forward movement of the maxilla were increased. A-VR was increased 2,56 mm, ANS-VR was increased 2,4 mm, Nperp-A was increased 0,83 mm and statistically significant. In order to detect the maxillomandibular relationship, parameters that were used increased, too. Wits appraisal were increased 2,46 mm and overjet was increased 2,14 mm and statistically significant. The parameters that is Ls-E line and Ls-VR has been increased 1.33 and 1.63 respectively. Changes that is spied on skeletal and dentoalveoler structures have ben spied on soft tissue, too.

Key Words: Alt-RAMEC, Class III malocclusion, Double Hinged Expansion Appliance, Maxillary Retrognathia.

KAYNAKLAR

- ABDELNABY YL, NASSAR EA. (2010) Chin cup effects using two different force magnitudes in the management of Class III malocclusions. *The Angle Orthod*, **80(5)**:957-62.
- AKKAYA S, LORENZON S, ÜÇEM T. (1999). A Comparison of Sagittal and Vertical Effects Between Bonded Rapid and Slow Maxillary Expansion Procedures. *European Journal of Orthodontics*, **21**:175-180
- ALCAN T, KELES A, ERVERDİ N (2000). The effects of a modified protraction headgear on maxilla. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, **117 (1)**: 27-38.
- ALIREZA JAFARI, K. SADASHIVA SHETTY, AND MOHAN KUMAR (2003) Study of Stress Distribution and Displacement of Various Craniofacial Structures Following Application of Transverse Orthopedic Forces-A Three-dimensional FEM Study. *The Angle Orthodontist*: **73(1)**: 12-20.
- ALTEMUS LA (1959). Frequency of the incidence of malocclusion in American Negro children age twelve to sixteen. *The Angle Orthodontist*. **29**: 189-200
- ANGELIERİ F, FRANCHİ L, CEVIDANES L(2015). Diagnostic performance of skeletal maturity for the assesment of midpalatal suture maturation. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* **148**:1010-6
- ANGELL EC (1860). Treatment of irregularities of the permanent or adult teeth. *Dent Cosmos*; **1**:540-44
- ANGLE EH (1899) Classification of malocclusion. *Dent Cosmos*, **41**:248–264.
- ARAT ZM, GOKALP H, ATASEVER T, TÜRKKAHRAMAN H. (2003) 99mTechnetium-labeled methylene diphosphonate uptake in maxillary bone during and after rapid maxillary expansion. *The Angle Orthod*; **73**:545-549
- ARMAN ÖZÇİRPİCİ A.(2010) Başkent Üniversitesi Diş hekimliği Fakültesi Ortodonti Lisans Ders Notları.
- ASANZA S, CİSNEROS GJ, NİEBERG LG (1997) Comparison Of Hyrax And Bonded Expansion Appliances. *The Angle Orthod* **67**: 15-22.
- BACCETTİ T, FRANCHİ L, CAMERON CG, MCNAMARA JA, JR (2001). Treatment timing for rapid maxillary expansion. *The Angle Orthod*; **71**:343-50.
- BACETTİ T, FRANCHİ L, MCNAMARA J, JR (2005) The Cervical Vertebral Maturation (CVM) Method for the Assessment of Optimal Treatment Timing in Dentofacial Orthopedics. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* **11(3)**:119-129
- BAİK HS (1995). Clinical results of the maxillary protraction in korean children. . *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* **108**:583-592

- BARATIERI C, ALVES M. , GOMES DE SOUZA M, MAIA L. (2011) Does rapid maxillary expansion have long-term effects on airway dimensions and breathing? *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* **140(2)**:146–156
- BARATIERI C, ALVES M JR, DE SOUZA MM, DE SOUZA ARAÚJO MT, MAIA LC. (2011). Does rapid maxillary expansion have long-term effects on airway dimensions and breathing? *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, **140(2)**:146-56.
- BASAVARAJ SUBHASHCHANDRA PHULARI (2013).History of Orthodontics. Published by Jaypee Brothers Medical Publishers. 1st Ed. JP Medical Ltd
- BASCIFTCI FA, MUTLU N, KARAMAN AI, MALKOC S, KÜÇÜKKOLBASİ H. (2002). Does the timing and method of rapid maxillary expansion have an effect on the changes in nasal dimensions? *The Angle Orthodontist* **72(2)**: 118-23.
- BASCIFTCI FA, MUTLU N, KARAMAN AI, MALKOC S, KÜÇÜKKOLBASİ H (2002). “Does the Timing and Method of Rapid Maxillary Expansion Have an Effect on The Changes in Nasal Dimensions?.” *The Angle Orthodontist*, **72**: 118-123
- BAYDAŞ B, YAVUZ İ, USLU H, DAĞSUYU İM, CEYLAN İ. (2006) Nonsurgical rapid maxillary expansion effects on craniofacial structures in young adult females: A bone scintigraphic study. *The Angle Orthodontist* **76**:543-550
- BAYKARA C. (1999) Banded ve bonded rapid palatal ekspansiyon apareylerinin dentofasiyal sistemdeki etkilerinin karşılaştırılması. Doktora Tezi, H.Ü.Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara
- BEHRENTS RG, (1986) GUYER EC, ELLIS E. E, MCNAMARA JA JR,Components of Class III Malocclusion in Juveniles and Adolescents. *The Angle Orthodontist*. **56**: 7-30.
- BELL W, EPKER B (1976) Surgical-orthodontic expansion of the maxilla. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* **70(5)**: 517-528
- BELL WH, JACOBS JD. (1979) Surgical orthodontic correction of horizontal maxillary deficiency. *Journal of Oral Surgery* **37**:897-902
- BELL.(1982) Maxillary expansion in relation to rate of expansion and patients age. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* **32(7)**: 118-134
- BİEDERMAN W, CHEM B. (1973). Rapid correction of Class III malocclusion by midpalatal expansion. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, **63**: 47- 55.
- BİSHARA SE (2001). Textbook of Orthodontics. USA: W.B Saunders Company; 83-415
- BİSHARA SE, STALEY RN (1987). Maxillary expansion: clinical implications *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, **91(1)**:3-14.
- BJORK A, SKIELLER V (1977). Growth of the maxilla in three dimensions as revealed radiographically by the implant method. *British Journal of Orthodontics*; **4**:53-64

- BYRUM AG. (1971) Evaluation of anterior-posterior and vertical skeletal change vs. dental change in rapid palatal expansion cases as studied by lateral cephalograms. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. **60**:419-425
- CAMPBELL PM (1983). The dilemma of Class III treatment. Early or late? *The Angle Orthodontist*, **53**(3):175-91.
- CARMEN M, MARCELLA P, GIUSEPPE C, ROBERTO AJ (2000). Periodontal evaluation in patients undergoing maxillary expansion. *Journal of Craniofacial Surgery* **11**: 491-494
- CHACONAS SJ, CAPUTO AA (1982). Observation of orthopedic force distribution produced by maxillary orthopedic appliance. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthodontics*, **82**: 19-21.
- CHATZOU DI M, IOANNIDOU-MARATHIOTOU I, PAPADOPOULOS M (2014): Clinical effectiveness of chin cup treatment for the management of Class III malocclusion in pre-pubertal patients: a systematic review and meta-analysis. *Prog Orthod*. **15**(1): 62
- CHUNG CH, FONT B. (2004) Skeletal and dental changes in the sagittal, vertical and transverse dimensions after rapid palatal expansion. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*.; **126**: 569-75
- CLARK WJ (2004). Treatment of class III malocclusion. Twin block functional Therapy. First ed Mosby-Wolfe publication, USA
- CLARK WJ. Twin block functional Therapy. Mosby-Wolfe. London 1995
- COZZANI, G. (1981). Extraoral traction and class III treatment. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* **42**(2):121-7.
- CREEKMORE TD (1978) Class III treatment planning. *Journal of Clinical Orthodontics*, **12** (9):650-5
- CRUZ R.M (2009). Interview with Eric Liou. *R.Dental Press Ortodonotics and Orthopedics Facial* **14**: 27-37
- ÇINAR V. KOCADERELİ İ.(2006)Adölesan dönemdeki bireylerde yapılan rapid palatal ekspansiyon (RPE) ile erişkin bireylerde yapılan kortikotomi destekli RPE sonrası görülen iskeletsel, dental ve periodontal değişikliklerin incelenmesi ; Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Ortodonti Programı
- ÇÖREKÇİ B. (2009) Karışık Dişlenme Döneminde Akrilik Genişletme Apareyiyle Yapılan Yalpaze Tipi Ve Geleneksel Tip Hızlı Üst Çene Genişletmesinin Diş Çene Ve Yüz Yapıları Üzerine Etkilerinin İncelenmesi, Selçuk Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi
- DA SILVA FİLHO OG, BOAS MC, CAPELOZZA FL. (1991) Rapid Maxillary Expansion In The Primary And Mixed Dentitions: A Cephalometric Evaluation. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* **100**: 171-179
- DANIELA G. GARIB, JOSÉ FERNANDO CASTANHA HENRIQUES, GUILHERME JANSON, MARCOS ROBERTO FREITAS, AND REGIS ANTONIO COELHO (2005) Rapid Maxillary Expansion—Tooth Tissue-Borne Versus Tooth-Borne Expanders: A

- Computed Tomography Evaluation of Dentoskeletal Effects. *The Angle Orthodontist*: **75(4)**: 548-557.
- DAVIS WM, KRONMAN JH (1969). Anatomical changes induced by splitting of the midpalatal suture. *The Angle Orthodontist* **39**: 126-132
- DEGUCHI T, UEMATSU S, KAWAHARA Y, MIMURA H. (1998). Clinical evaluation of temporomandibular joint disorders (TMD) in patients treated with chin cup. *The Angle Orthodontist*, **68(1)**: 91-4.
- DELAÏRE J. (1971). Manufacture of the "orthopedic mask". *Rev Stomatol Chir Maxillofac*, **72(5)**:579-82.
- DIETRICH UC (1970). Morphological variability of skeletal class III relationships as revealed by cephalometric analysis. *Trans Europe Orthod Society*; **46**:131-43
- DO-DELATOUR TB, NGAN P, MARTIN CA, GUNEL E. (2009). Effect of alternate expansion and contraction on protraction of the maxilla: a pilot study. *Hong Kong Dent Journal*, **6**:72-82.
- DOGRU, M. , N. HAMAMCI , AND I. KARADEDE . (2008) Evaluation of the rapid maxillary expansion appliances: effects on skeletal, dental and upper airway with posteroanterior graphics. *Trends Med Res*. **3**: 1–9.
- DOĞRU M, DOĞRU AG, SARIBAŞ EE. (2003) Rapid Maksiller Ekspansiyonun Dişsel ve Yumuşak Doku Etkileri. *Dicle Tıp Dergisi* **30(1-4)**: 39-44
- EDLER R (2005). The use of anthropometric proportion indices in the measurement of facial attractiveness. *European Journal of Orthodontics*. **28(3)**: 274-81.
- EDMUND C. GUYER, EDWARD E. ELLIS III, JAMES A. MCNAMARA JR., AND ROLF G.Effectiveness of maxillary protraction using a hybrid hyrax-facemask combination:A controlled clinical study. *The Angle Orthodontist*. **0**: 1-7
- ELLIS E, MCNAMARA JA JR (1984). Components of adult Class III malocclusion. *Journal of Oral Maxillofac Surgery*. **42(5)**: 295-305.
- ENLOW DH (1982), Handbook of facial growth 2nd Ed, Saunders, Philadelphia,
- ENLOW, DONALD H, BANG, SEONG (1965/06).Growth and remodeling of the human maxilla *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* **51(6)**: 446-464.
- ERGİR Y, YUKAY F (1985). Rapid palatal ekspansiyon sonucu oro-nazal bölgede elde edilen değişikliklerin manometrik sefalometrik ve model analizleri ile incelenmesi. Ortodonti Doktora tezi. Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü.
- ERVERDİ N, NOKAY S (1989). Frankel III Appliance And Clinical Treatment. *Turk Journal of Orthodontics*; **2**: 346-350
- ERVERDİ N, OKAR I, KÜCÜKKELES N, ARBAK S.A (1994) Comparison of two different rapid palatal expansion techniques from the point of root resorption. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. **106(1)**: 47-51.

- FRANCHI L, BACETTI T, MASUCCI C, DEFRAIA E (2011) Early Alt-RAMEC and facial mask protocol in class III malocclusion. *Journal of Clinical Orthodontics*; **45**:601-9
- FRANKEL R (1970). Maxillary retrusion in class III and treatment with the Function Corrector III. *Trans Eur. Society*. **46**: 249-259
- FRANKEL R. (1970). Maksiller retrüzyon in Class III and treatment with the function. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, **88 (5)**: 409-424.
- GARATTINI G, LEVRINI L, CROZZOLI P, LEVRINI AQ (1998). Skeletal and dental modifications produced by the bionator III appliance. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*; **114**:40-44
- GARDNER GE, KRONMAN JH. (1971) Cranioskeletal displacements caused by rapid palatal expansion in the rhesus monkey. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* **59(2)**: 146-155
- GARRETT BJ, CARUSO JM, RUNGCHARASSAENG K, FARRAGE JR, KIM JS, TAYLOR GD. (2008) Skeletal effects to the maxilla after rapid maxillary expansion assessed with cone-beam computed tomography. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* **134(1)**: 8-9
- GAUTAM P, VALIATHAN A, ADHIKARI R. (2009) Skeletal response to maxillary protraction with and without maxillary expansion: a finite element study. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* **135 (6)**: 723-728
- GAUTAMASHIMA P, ADHIKARI N(2007) Stress and displacement patterns in the craniofacial skeleton with rapid maxillary expansion: A finite element method study. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* **132 (1)**: 5.e1–5.e11
- GELGÖR İ, KARAMAN A, ERCAN E. (2007). Prevalence of malocclusion among adolescents in central Anatolia. *Eur Journal Dent*. **1(3)**:125-31
- GEORGE KUTIN, ROLAND R. HAWES (1969) Posterior cross-bites in the deciduous and mixed dentitions *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* **56(5)**: 491–504
- GIANCOTTI A, MASELLI A, MAMPIERI G, SPANO E (2003). Pseudo-class III malocclusion treatment with Balters' bionator. *Journal of Orthod*; **30**:203-15
- GOKALP H, GÜNEY V, KURT G. (2010). Late growth period orthopedic therapy versus bimaxillary surgery for correction of skeletal class III. *Journal of Craniofac Surg*, **21(3)**:741-7
- GONZALEZ-PEREZ JC, SCOUGALL-VILCHIS RJ, CONTRERAS-BULNES R, DE LA ROSA-GÓMEZ I, UEMATSU S, YAMAGUCHI R. (2012). Adherence of Streptococcus mutans to orthodontic band cements. *Aust Dent Journal*, **57(4)**:464-9.
- GÖKALP H, KURT G (2005)Magnetic Resonance Imaging of the Condylar Growth Pattern and Disk Position after Chin Cup Therapy: A Preliminary Study. *The Angle Orthodontist*: **75(4)**: 568-575.

- GREENBAUM KR, ZACHRISSON BU. (1982) The effect of palatal expansion therapy on the periodontal supporting tissues. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* **80**:12-21
- GUYER E, EDWARD E, ELLIS III, MCNAMARA JR, BEHRENTS R (1986) Components of Class III Malocclusion in Juveniles and Adolescents. *The Angle Orthodontist*: **56(1)**: 7-30.
- HAAS AJ (1965). The treatment of maxillary deficiency by opening the midpalatal suture. *The Angle Orthodontist* **35**: 200-17
- HAAS AJ. (1970) Palatal ekspansion: just the beginning of dentofacial orthopedics. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* **57(3)**:219-55.
- HAAS AJ. (1973) Rapid palatal expansion: a recommended prerequisite to class III treatment. *Trans Eur Orthod Soc.* **1973**:311-8.
- HAAS AJ. (1980) Long term post treatment evaluation of rapid palatal expansion. *The Angle Orthodontist* **50**:189-217
- HABEEB M, BOUCHER N (2013) Effects of rapid palatal expansion on the sagittal and vertical dimensions of the maxilla: A study on cephalograms derived from cone-beam computed tomography. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* **144(3)**: 398–403
- HAGG U, TSE A, BENDEUS M, RABIE AB (2003). Long term follow up of early treatment with reverse Hg. *European Journal of Orthodontics*; **25**: 95-102
- HARTGERINK D, PETER S, WOLF D, ABBOTT S (1987). The effect of rapid maxillary expansion on nasal airway resistance *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* **92(5)**: 381-389.
- HERSHEY HG, STEWART BL, WARREN DW. (1976). Changes in nasal airway resistance associated with rapid maxillary expansion. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, **69(3)**:274-84.
- HIROSE T. (1989). Morphological changes of vascular network of the midpalatal suture and palate mucosa after rapid maxillary expansion. *Fukuoka Shika Daigaku Gakkai Zasshi*, **16(3)**:444-57
- HOLBERG C, RUDZKI-JANSON I (2006). Stresses at the Cranial Base Induced by Rapid Maxillary Expansion. *The Angle Orthodontist*; **76**:543-550.
- HOPKINS GB (1965). Cranio-Facial pattern in mesio-occlusion. *Ned Vereniging Orthod* **1965**: 81-105
- HUBER RE, REYNOLDS JW (1946). A dentofacial study of male students at the III malocclusion in juvenils and adolescents. *The Angle Orthodontist*. **56**: 7-30.
- ISCI D, TURK T, ELEKDAG-TURK S. (2010). Activation-deactivation rapid palatal expansion and reverse headgear in Class III cases. *Eur Journal Orthod*, **(6)**:706-15.

- İSERİ H, TEKKAYA E, OZTAN O, BİLGİÇ S (1998) Biomechanical effects of rapid maxillary expansion on the craniofacial skeleton, studied by the finite element method *The European Journal of Orthodontics* **20(4)**: 347-356
- ISHİİ H, MORİTA S, TAKEUCHİ Y, NAKAMURA S (1987). Treatment effect of combined maxillary protraction and chin cup appliance in severe skeletal class III cases. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthop*; **92**:304-12
- İSERİ H, SOLOW B (1990). Growth displacement of the maxilla in girls studied by the implant method. *European Journal Orthodontics*. **12(4)**:389-98.
- İŞERİ H, ÖZSOY S (2004), Semirapid maxillary expansion –A study of long term transverse effects in older adolescents and adults. *The Angle Orthodontist*; **74**:71-78
- JACOBSON A, EVANS WG, PRESTON CB, SUDOWSKY PE (1974) Mandibular prognathism. *Am J Orthod*. **66(2)**: 140-71.
- JAFARI A, SHETTY KS, KUMAR M (2003). Study of stress distribution and displacement of various craniofacial structures following application of transverse orthopedic forces-a three-dimensional fem study. *The Angle Orthodontist*; **73**:12-20
- JILLIAN M. GORDON, MARK ROSENBLATT, MANISHA WITMANS, JASON P. CAREY, GISEON HEO, PAUL W. MAJOR, AND CARLOS FLORES-MIR (2009) Rapid Palatal Expansion Effects on Nasal Airway Dimensions as Measured by Acoustic Rhinometry. *The Angle Orthodontist*: **79(5)**:1000-1007.
- JOONDEPH DR (1993). Early orthodontic treatment. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* **104(2)**:199-200.
- KAJIYAMA, K., MURAKAMI, T., SUZUKI, A. (2004). Comparison of orthodontic and orthopedic effects of a modified maxillary protractor between deciduous and early mixed dentitions *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* **126(1)**: 23–32
- KAMBARA, T. (1977). Dentofacial changes produced by extraoral forward force in the macaca irus. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* **71(3)**: 249-77
- KAPUST A, SINCLAIR P, TURLEY P (1998). Cephalometric effects of face mask/expansion therapy in Class III children: A comparison of three age groups *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* **113(2)**: 204–212
- KAYA D, KOCADERELİ I, KAN B, TASAR F. (2011). Effects of facemask treatment anchored with miniplates after alternate rapid maxillary expansions and constrictions; a pilot study. *The Angle Orthodontist* **81(4)**:639-46
- KERR WJ, MILLER S, DAWBER JE. (1992). Class III malocclusion surgery or orthodontics? *British Journal of Orthodontics*, **19**: 21–24.
- KHANNA R, TIKKU T, WADHWA J. (2012) Nasomaxillary complex in size, position and orientation in surgically treated and untreated individuals with cleft lip and palate: A cephalometric overview. *Indian J Plast Surgery*. **45(1)**: 68-75.

- KILIÇ N. (2005) "Yarı hızlı (semi rapid) ve hızlı üst çene genişletmesinin dentofasiyal yapılar ve çiğneme kaslarının tonositelerinde yaptığı değişimlerin incelenmesi. Atatürk Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- KİDNER G, DİBİASE A, DİBİASE D (2003). Class III twin block blocks: A case series. *Journal of orthodontics*. **30**:197-201
- KİM JH, VİANA MA, GRABER TM, OMERZA FF, BEGOLE EA. (1999). The effectiveness of protraction face mask therapy: a meta-analysis. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, **115**(6):675-85.
- KLİMA RJ, WİTTEMANN JK, MCIVER JE. (1979). Body image, self-concept, and the orthodontic patient. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, **75**(5): 507-16.
- KRAUS BS, WİSE WJ, FRİE RH (1959). Heredity and the craniofacial complex. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, **45**:172–217.
- LAGREVERE M.O, MAJOR P, (2006) Meta-analysis of immediate changes with rapid maxillary expansion treatment *The Journal of the American Dental Association*. **137**(1): 44–53
- LAMPARSKİ DG.(1972) Skeletal Age Assessment Utilizing Cervical Vertebrae [Master's thesis]. Pittsburgh, Penn: Department of Orthodontics, The University of Pittsburgh
- LANGFORD SR, SİMS MR. (1982) Root surface resorption, repair, and periodontal attachment following rapid maxillary expansion in man. . *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* **81**:108-115,
- LAURANCE KATZNELSON, EDWARD R. LAWS, JR, SHLOMO MELMED, MARK E. MOLİTCH, (2014) Acromegaly: An Endocrine Society Clinical Practice Guideline *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism* **99**(11): 45-49
- LİNES PA. (1975) Adult rapid maxillary expansion with corticotomy. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* **67**:44–56.
- LİMA AC, LİMA AL, FİLHO R, OYEN OJ (2004). Spontaneous Mandibular Arch Response After Rapid Palatal Expansion: A Long-Term Study On Class I Malocclusion. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* **126**: 576-582.
- LİMA D, RİZZATTO S (2009) Dentoskeletal Effects of Maxillary Protraction in Cleft Patients With Repetitive Weekly Protocol of Alternate Rapid Maxillary Expansions and Constrictions. *Cleft Palate Craniofacial Journal*.
- LİOU EJ, TSAİ WC (2005) A new protocol for maxillary protraction in cleft patients: repetitive weekly protocol of alternate rapid maxillary expansions and constrictions. *Cleft Palate Craniofacial Journal* **42** (2): 121-127.
- LİOU EJ, TSAİ WC (2005). A new protocol for maxillary protraction in cleft patients: repetitive Weekly Protocol of Alternate Rapid Maxillary Expansions and Constrictions. *Cleft Palate Craniofacial Journal* **42**(2):121-7

- LIU EJW, CHEN PK (2003). New orthodontic and orthopaedic managements on the premaxillary deformities in patients with bilateral cleft before bone grafting. *Ann Coll Surgery HK*, **7**: 73-82.
- LITTON S, ACKERMANN L, ISAACSON R, SHAPIRO L (1970). A genetic study of Class III malocclusion. **58(6)**: 565-577
- LOE H, SILNESS J. (1963) Periodontal Disease In Pregnancy. I. Prevalence And Severity. *Acta Odontol Scand*. **21**: 533-51
- MAGNUSSON A (1997) Evaluation of surgically assisted rapid maxillary expansion and orthodontic treatment :Effects on dental, skeletal and nasal structures and rhinological malocclusion and normal occlusion. *The Angle Orthodontist*; **25**:208-222.
- MASSLER, FRANKEL JM (1951). Prevalence of malocclusion in children aged 14 to 18 years. **37(10)**: 751-68
- MASUCCI C, FRANCHI L. (2014) Short term effects of a modified Alt-RAMEC protocol for early treatment of class III malocclusion: a controlled study. *Orthodontics and Craniofac Research*; **17**:259-269
- MCDONALD K, KAPUST A, TURLEY P (1999). Cephalometric changes after correction of Class III malocclusion with maxillary expansion/face mask therapy. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* **116**:13-24
- MCGUIGAN DG (1966). The Hapsburgs. 1st Ed. London, W.H.Allen.
- MCNAMARA JA JR (1987). An orthopedic approach to the treatment of class III malocclusion in young patients. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* **21(09)**: 598-608
- MCNAMARA JA, JR, VE HUGE SA (1985). The functional regulator (FR-3) of Frankel. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* **88(5)**: 409-424
- MELSEN B (1975) Palatal growth studies on human autopsy material. A histologic microradiographic study *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* **68(1)**:42-54
- MEMIKOGLU U, İŞERİ H (1999) Effects of a bonded rapid maxillary expansion appliance during orthodontic treatment. *The Angle Orthodontist* **69(3)**: 251-256
- MİTANİ H (2002). Early application of chin cap therapy to skeletal Class III malocclusion. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* **121(6)**: 584-5.
- MOSS JP (1960). Rapid expansion of the maxillary arch. *Part I Journal Pract Orthod* **2**:215-221,
- MOYERS RE (1988). Handbook of orthodontics.4th ED.Chicago:Year book medical Publishers;410-5
- NAGAR A, TANDON P, VERMA G (2014). Management of developing class III malocclusion. *Indian Journal Of Oral Sciences*. **5(3)**: 134-140

- NANDA R (1980). Biomechanical and clinical considerations of a modified protraction headgear. *American Journal of Orthod and Dentofacial Orthop* **78(2)**: 125-139
- NGAN P, HÄGG U, YIU C, MERWIN D, WEI SH. (1996). Soft tissue and dentoskeletal profile changes associated with maxillary expansion and protraction headgear treatment. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, **109(1)**:38-49.
- NGAN P, YIU C, HU A, HÄGG U, WEI SH, GUNEL E (1998). Cephalometric and occlusal changes following maxillary expansion and protraction. *European Journal of Orthodontics*. **20(3)**: 237-54.
- NGAN PW, HAGG U, YIU C, WEI SH (1997). Treatment response and longterm dentofacial adaptations to maxillary expansion and protraction. *Seminars in Orthodontics*; **3**:255-64
- NİENKEMPERA M; WİLMES B, FRANCHİ L; DRESCHERD D. (2014) Effectiveness of maxillary protraction using a hybrid hyrax-facemask combination: A controlled clinical study *The Angle Orthodontics*. **85**:764–770.
- OPPENHEİM A (1944):A possibility for physiologic orthodontic movement. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*,; **30**:277-328
- OTERO L, QUINTERO L, CHAMPSAUR D, SIMANCA E. (2010) Inheritance of craniofacial Pattern and Disk Position after Chin Cup Therapy:A Preliminary Study *The Angle Orthodontics*; **75**: 1-6
- PERSSON M, THILANDER B (1977). Palatal suture closure in man from 15 to 35 years of age. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*; **72**: 42-52.
- PETİT, H.P. (1982) The prognathic syndrome: a complete treatment plan around the face mask. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* 1982 **16(4)**:381-411.
- POTPESCHNİGG R. (1885). Deutsch Viertel Jahrschrift für Zahnheikunde. *Cited in Month Rev Dent Surgery*, 1974-75, **3**: 464-5.
- PROFFİT WR, FİELDS HW (1993). Contemporary orthodontics Second edition, United States of America, Mosby-Year Book Inc.
- PROFFİT WR. (1992) Contemporary orthodontics. *Mosby-Year Book*, 2nd Ed.St.
- RAMİRES T, MAİA RA, BARONE JR. (2008). Nasal cavity changes and the respiratory standard after maxillary expansion. *Braz Journal of Otorhinolaryngology* , **74(5)**:763-9.
- REY D, ARİSTİZABAL JF, OBERTİ G, ANGEL D (2006) Mandibular cervical headgear in orthopedic and orthodontic treatment of Class III cases. *World of Journal Orthodontics*. **7(2)**:165-76.
- REYES A, SERRET L, PEGUERO M, TANAKA O (2014) Diagnosis and Treatment of Pseudo-Class III Malocclusion. *Case Rep Dent*. 6 pages

- ROBERTS CA (1988). Use of the facemask in the treatment of maxillary roentgenocephalometric study of skeletal changes during and after chin cup *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* **93(5)**: 388-94
- SAADIA M, TORRES E (2000). Sagittal Changes After Maxillary Protraction With Expansion In Class I₁ Patients In The Primary, Mixed, And Late Mixed Dentitions: A Longitudinal Retrospective Study. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* **117(6)**:669-80
- SAKAMOTO T (1981). Effective timing for the application of orthopedic force in the Skeletal Class III Malocclusion. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* **80(4)**: 411-416
- SAKAMOTO T, IWASE I, UKA A, NAKAMURA S. (1984) AA roentgenocephalometric study of skeletal changes during and after chin cup treatment. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, **85(4)**: 341-350.
- SANBORN RT (1955). Differences Between the Facial Skeletal Patterns Of Class III Malocclusion and Normal Occlusion. *The Angle Orthodontist*. **25(4)**: 208-222.
- SANDIKCIOGLU M., HAZAR S. (1997) Skeletal And Dental Changes After Maxillary Expansion In The Mixed Dentition. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* **111**: 321-327.
- SARGOD SS, SHETTY N, SHABBIR A (2013). Early class III management in deciduous dentition using reverse twin block. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* **31(1)**: 56-60
- SAYIN MÖ, TÜRKKAHRAMAN H. Malocclusion and crowding in an orthodontically Referred Turkish Population. *The Angle Orthodontist*:. **74 (5)**: 635-639
- SHUSHU HE, JINHUI GAO, PETER WAMALWA, YUNJI WANG, SHUJUAN ZOU, AND SONG CHEN (2013) Camouflage treatment of skeletal Class III malocclusion with multiloop edgewise arch wire and modified Class III elastics by maxillary mini-implant anchorage. *The Angle Orthodontist*: **83(4)**: 630-640.
- SILNESS J., LOE H. (1966) Periodontal disease in pregnancy. 3. Response to local treatment. *Acta Odontol Scand*. **24(6)**:747-59
- SILVA FILHO OG, MAGRO AC, CAPELOZZA FILHO L (1998). Early treatment of the Class III malocclusion with rapid maxillary expansion and maxillary protraction. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthop*. **113(2)**:196-203
- SILVA SL, NETO FX, CARNEIRO SG, PALHETA AC, MONTEIRO M, CUNHA SC. (2008). Crouzons syndrome: Literature review. *Int Arch Otorhinolaryngol*, **12**:436-41.
- SINCLAIR PM, PROFFIT WR (1990): Class III problems: Mandibular skeletal Class III malocclusion. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthop*. **80**: 411-416.
- SINGH P (1986): "Acharya Hemachandra and the (so called) Fibonacci Numbers". *Math. Ed. Siwan*, **20(1)**:28-30

- STARNBACH H, BAYNE D, CLEALL J, SUBTELNY D(1966) Facioskeletal And Dental Changes Resulting From Rapid Maxillary Expansion. *The Angle Orthodontist*: **36(2)**: 152-164.
- STAVROPOULOS D, TARNOW P, MOHLIN B, KAHNBERG KE, HAGBERG C. (2012) Comparing patients with Apert and Crouzon syndromes--clinical features and cranio-maxillofacial surgical reconstruction. *Swed Dent Journal*, **36(1)**: 25-34.
- STENSLAND A, WISTH, PJ, BÖE OE (1988). Dentofacial changes in children with negative overjet treated by a combined orthodontic and orthopaedic approach. *European Journal of Orthodontics* **10(1)**:39-51
- SUBTELNY JD (1980). Oral respiration: facial maldevelopment and corrective dentofacial orthopedics. *The Angle Orthodontics*, **50(3)**:147-64
- SUE G, CHANOCA S, TURLEY P, ITOH J. (1987). Indicators of skeletal Class III growth. *Journal of Dental Research*, **66**:343
- SUGAWARA J, ASANO T, ENDO N, MITANI H. (1990) Long-term effects of chincap therapy on skeletal profile in mandibular prognathism. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, **98(2)**:127-33.
- SUGAWARA J, MITANI H. (1997). Facial growth of skeletal Class III malocclusion and the effects, limitations, and long-term dentofacial adaptations to chincap therapy. *Semin Orthod*, **3(4)**: 244-54.
- TAGAWA D; BERTONI C, MARI E, REDIVO M, AIDAR L (2012) Orthopedic treatment of Class III malocclusion with rapid maxillary expansion combined with a face mask: a cephalometric assessment of craniofacial growth patterns. *Dental Press Journal of Orthodontics*. **13(3)**:260-265
- TAKADA K, PETDACHAI S, SAKUDA M. (1993).Changes in dentofacial morphology in skeletal classIII children treated by modified maxillary protraction and a chincup: A longitudinal cephalometric appraisal. *European Journal of Orthodontics*; **15**: 211-21
- TANNE K, LU YC, TANAKA E, SAKUDA M. (1993) Biomechanical changes of the mandible from orthopaedic chin cup force studied in a three-dimensional finite element model. *European Journal of Orthodontics*, **15(6)**:527-33.
- TIZIANO BACCETTI T, LORENZO FRANCHI L, MCNAMARA JR. (2005) The Cervical Vertebral Maturation (CVM) Method for the Assessment of Optimal Treatment Timing in Dentofacial Orthopedics. *Seminars in Orthodontics* **11(3)**: 119–129
- TIMMS DJ (1986). The soft underbelly or RME revisited. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* **5**:443-445
- TIMMS DJ, VERO D (1980). The relationship of rapid maxillary expansion to surgery with special reference to midpalatal synostosis. *British Journal of Oral Surgery* **19**:180-186
- TURLEY P. (2002) Managing the developing Class III malocclusion with palatal expansion and facemask therapy. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* **122(4)**: 349-352

- TURLEY PK. (1988). Orthopedic correction of Class III malocclusion with palatal expansion and custom protraction headgear. *Journal of Clinical Orthodontics*, **22(5)**:314-25
- TURPIN, D.L. (1981). Early class III treatment (unpublished thesis presented at 81 st session of the American Association of Orthodontists, San Francisco
- TWEED CH, (1966). *Clinical Orthodontics*, St Louis; Mosby, 2nd Ed. 715-26.
- ÜLGEN M (2007), Ortodonti (Anomoliler, Sefalometri, Etiyoloji, Büyüme ve Gelişim, Tanı), Ankara Üniversitesi Basımevi. 7.Basım.
- VANARSDALL RL. (1994) Periodontal/orthodontic interrelationships. In: Graber TM, Swain BF, eds. *Orthodontics, current principles and techniques*. St.Louis: Mosby 715-721
- VAUGHN G, MASON B, MOONH, TURLEY P (2005) The effects of maxillary protraction therapy with or without rapid palatal expansion: A prospective, randomized clinical trial *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedis* **128(3)**: 299–309
- VILLA MP, MALAGOLA C, PAGANI J, MONTESANO M, RIZOLLI A, GUILLEMINAULT RONCHETTI (2007). Rapid Maxillary Expansion in Children With Obstructive Sleep Apnea Syndrome: 12 Month Follow-UP. *Sleep Medicine*, **8**: 128–134.
- VILLA MP, RIZZOLI A, MIANO S, MALAGOLA C (2011). Efficacy of rapid maxillary expansion in children with obstructive sleep apnea syndrome: 36 months of follow-up. *Sleep Breath*. **15** (2): 179-84.
- VIEIRA G, MENEZES L, MARTINELLI E, (2009) Dentoskeletal Effects of Maxillary Protraction in Cleft Patients With Repetitive Weekly Protocol of Alternate Rapid Maxillary Expansions and Constrictions *The Cleft Palate-Craniofacial Journal* **46(4)**: 122-28
- WALTERS RD. (1975) Facial changes in the macaca mulatta monkey by orthopedic opening of the midpalatal suture, *The Angle Orthodontics* **45**:169-179
- WANG B, FANG B, FAN LF, MAO LX, XIA YH. (2012). Measurement of alveolar bone thickness of adult skeletal Class III patients in mandibular anterior region. *Shanghai Kou Qiang Yi Xue*, **21(4)**:422-6.
- WANG Y, CHANG P, LIOU E (2009) Opening of circummaxillary sutures by alternate rapid maxillary expansions and constructions. *The Angle Orthodontics*. **79**:230-234
- WARMAN ML. (1998). Marshall syndrome associated with a splicing defect at the *COL11A1* Locus *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedis* **62(4)**: 816–823
- WARREN DW(1979). Aerodynamik studies of upper airway, implications for growth, breathing, and speech. Ed: McNamara ,J. Naso-Respiratory Function and Craniofacial Growth. Monograph 9. Ann Arbor, Michigan: Center for human growth and development, University of Michigan.
- WARREN DW, HERSHEY HG, TURVEY TA, HINTON VA, HAIRFIELD WM (1987). The nasal airway following maxillary expansion *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedis*, **91**:111-116

ZHOU Y,LIU W,WANG X, LIU D (2015): Effect of maxillary protraction with alternating rapid palatal expansion and construction vs expansion and construction vs xpansion alone in maxillary retrusive patients: A singke-center, randomised controlled trial. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedis*, **148**: (641-651)



EKLER

Ek-1. Etik Kurul Onayı

	İ.C. ANKARA ÜNİVERSİTESİ Dış Hekimliği Fakültesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu	
Konu : Etik Kurul Hk. Sayı : 36290600		02.11.2014
Sayın Prof. Dr. Hatice GÖKALP A.C. Dış Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı Öğretim Üyesi		
Prof. Dr. Hatice GÖKALP tarafından gönderilen "Maksiller retrognati kaynaklı iskeletsel class III maloklüzyonun farklı bir yöntemle tedavisi" konulu çalışmaya Etik Kurulumuz tarafından incelenmiş, bütçesinin desteklenmesi şartıyla araştırma etiği açısından uygun bulunmuştur.		
Bilgilerinizi iletmekle rica ederim.		
Prof. Dr. Murat AKKAYA Ankara Üniversitesi Dış Hekimliği Fakültesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu Başkanı		
Eki: 3 sayfa		

KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARAR FORMU

ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI	Maloceller kaynaklı işkelenmel Class III maloklüzyonun farklı bir yöntemle tedavisi
VARSA ARAŞTIRMANIN PROTOKOL KODU	

ETİK KURUL BİLGİLERİ	ETİK KURULUN ADI	ANKARA ÜNİVERSİTESİ DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ
	AÇIK ADRESİ	A.Ü. DİŞ HEK. FAKÜLTESİ BEŞEVLER / ANKARA
	TELEFON	296 57 37
	FAKS	
	E-POSTA	iletetik@ankara.edu.tr

BAŞVURU BİLGİLERİ	KOORDİNATÖR SORUMLU ARAŞTIRMACI UNVANI/ADİ/SOYAD	PROF. DR. HATİCE GÖKALP				
	KOORDİNATÖR SORUMLU ARAŞTIRMACININ UZMANLIK ALANI	A.Ü. DİŞ HEK. FAK. ORTODONTİ A.B.D.				
	KOORDİNATÖR SORUMLU ARAŞTIRMACININ BULUNDUĞU MERKEZ	ANKARA				
	VARSA İDARE SORUMLU UNVANI/ADİ/SOYAD					
	DESTEKLEYİCİ					
	DESTEKLEYİCİNİN YAKIN TEMSİLCİSİ					
	ARAŞTIRMANIN FAZİ VE TÜRÜ	FAZ 1		☐		
		FAZ 2		☐		
		FAZ 3		☐		
		FAZ 4		☐		
Gözetimsiz ilaç kullanımı			☐			
Tıbbi cihaz klinik araştırması			☐			
İn vitro/in vivo cihazların ile yapılan performans değerlendirmeye katılmaması			☐			
İlaç dışı klinik araştırması			☐			
Diğer bir bölümü						
ARAŞTIRMAYA KATILAN MERKEZLER	TEK MERKEZ ☒	ÇOK MERKEZLİ ☐	ULUSAL ☐	ULUSLARARASI ☐		

Etik Kurul Başkanı
Unvanı/Adı/Soyadı: Prof. Dr. Murat AKKAYA
İmza:

KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARAR FORMU

ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI	Mükâtiler kaynaklı iskeletsel Class III maloküzyonun farklı bir yöntemle tedavisi
VARSA, ARAŞTIRMANIN PROTOKOL KODU	

DEĞERLENDİRİLEN BELGELER	Belge Adı	Tariki	Yürürlük Numarası	DİL		
		ARAŞTIRMA PROTOKOLÜ	26.09.2014		Türkçe ☐	İngilizce ☐
	DEĞERLENDİRİLMİŞ GÖRÜŞÜ ÖZETİ FORMU			Türkçe ☐	İngilizce ☐	Diğer ☐
	GÖĞÜ RAPOR FORMU			Türkçe ☐	İngilizce ☐	Diğer ☐
	ARAŞTIRMA BİLGİSİ			Türkçe ☐	İngilizce ☐	Diğer ☐

DEĞERLENDİRİLEN BELGELER	Belge Adı	Açıklama	
		ŞİKAYETİ	☐
	ARAŞTIRMA İHTİŞİ	☐	
	DETAYLIK MATERYEL TRANSFER FORMU	☐	
	E-İLAN	☐	
	YERLİK BİLDİRİMİ	☐	
	GENEL RAPORU	☐	
	OTİTİVİTEKİ DEĞERLEMLERİ	☐	
	Diğer	☐	

KARAR	ETİK KURULU
Karar No: 1/2014	Tarih: 24.11.2014
Yukarıda belirtilen veriler hakkında Etik Kurul üyeleri tarafından yapılan görüşme, soruş, soruşturma ve yorumların dikkate alınarak, araştırma ve ilgili bulguların açık ve anlaşılabilir şekilde, bilimsel değeri ve etik değerleri göz önünde bulundurularak değerlendirilerek ve bilimsel amaçlara hizmet edileceği anlaşıldığından, Etik Kurul üyeleri tarafından kabul edilmiştir. Bu kararın uygulanması için gerekli adımların alınması ve bilimsel amaçlara hizmet edilmesi için gerekli adımların alınması için Etik Kurul üyeleri tarafından kabul edilmiştir. Bu kararın uygulanması için gerekli adımların alınması ve bilimsel amaçlara hizmet edilmesi için gerekli adımların alınması için Etik Kurul üyeleri tarafından kabul edilmiştir.	

KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU	
ETİK KURULUN ÇALIŞMA ESASI	İlaç ve Biyoteknik Ürünlerin Klinik Araştırmaları Hakkında Yönetmelik, Tıbbi Etik Uygulamaları Kılavuzu
BASKININ UNVANI/ADI/SOYADI	Prof. Dr. Murat AKKAYA

Ünvan/Adı/Soyadı	Ünvan/Adı/Soyadı	Konu	Çevre	Araştırma Değeri	Karar	İmza
Prof. Dr. Diş Tıp. Kd. Alb. Yavuz S. AYDINTUĞ	Ağız, Diş, Çene Cerrahisi	Gülhane Ask. Tıp Akadem. Diş H.F.	☐	☐	☐	☐
Prof. Dr. Ayşe Gül KÖKLÜ	Ortodonti	A.Ü. Diş H.F.	☐	☐	☐	☐
Prof. Dr. Nehr ÖZDEN	Protetik Diş Tedavisi	A.Ü. Diş H.F.	☐	☐	☐	☐
Prof. Dr. Fatma Gül ZİRAMAN	Endodonti	A.Ü. Diş H.F.	☐	☐	☐	☐
Prof. Dr. Cahit ÜÇÜK	Ağız, Diş, Çene Cerrahisi	A.Ü. Diş H.F.	☐	☐	☐	☐
Prof. Dr. Şaziye SARI	Pedodonti	A.Ü. Diş H.F.	☐	☐	☐	☐
Prof. Dr. Hatice GÜKALP	Ortodonti	A.Ü. Diş H.F.	☐	☐	☐	☐
Prof. Dr. Adil NALÇACI	Diş Hist. Ve Tedavisi	A.Ü. Diş H.F.	☐	☐	☐	☐

Etik Kurul Başkanı
Unvanı/Adı/Soyadı: Prof. Dr. Murat AKKAYA
İmza:

Not: Etik Kurul Başkanı, imzalarını yer almadığı her ilgili imza almaktadır.

KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARAR FORMU

ARAŞTIRMANIN ADI	Maksiller kaynaklı iskelesel Class III maloklüzyonun fleksh for yöntemi ile tedavisi
VARSA ARAŞTIRMANIN PROTOKOL KODU	

Doç. Dr. Kayaç KAMBUROĞLU	Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi	A.Ü. Diş H.F.	☐	☒	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Doç. Dr. Bilge PEHLIVANOĞLU	Fizyoloji	H.Ü. Tıp F.	☐	☒	☐	☐	☐	☒	☐	☐	☐
Yrd. Doç. Dr. Sevil Özgür İLHAN	Farmakoloji	G.Ü. Tıp F.	☐	☒	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Dr. Sevilay KARAHAN	Biostatistik	H.Ü. Tıp F.	☐	☒	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Av. Sema ALKANAT	Hukuk	A.Ü. Diş H.F.	☐	☒	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Kim. Mül. Orhan YILMAZ	Bilgisayar	A.Ü. Diş H.F.	☐	☒	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

*Teşhis ve Tedavi

Etik Kurul Başkanı
Unvanı/Adı/Soyadı: Prof. Dr. Murat AKKAYA
İmza:

Not: Etik kurul başkanı, incelemesi için ulaştırıldığı her sayfaya imza atmalıdır.

Ek-2. Aydınlatılmış Onam Formu

T.C

ANKARA ÜNİVERSİTESİ DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ

Ortodonti Anabilim Dalı Aydınlatılmış Onam Formu

Sizden, ebeveyn ve hasta olarak üst çenesi geride olan vakaların üst çenesini genişletmek ve ilerletmek amacıyla Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalında yapılacak olan “Maksiller retrognati kaynaklı iskeletsel class III maloklüzyonunun farklı bir yöntemle tedavisi ” konulu çalışmaya katılımınız istenmektedir.

Çalışmaya tahminen 15 hasta dahil edilecektir. Tedavinin başında rutin ortodontik röntgen kayıtları (sefalometrik-yan kafa filmi, posteroanterior film, panoramik film, oklüzal radyografi, el-bilek radyografisi) alınacaktır. Genişletme aygıtının yapımı için üst çeneden ölçü alınacaktır. Alınan ölçü sayesinde alçı model elde edilerek 1. Küçükazı ve 1. Molar dişleri içine alan ve tüm üst çene dişlerinin arka yüzlerini içeren telle oluşturulmuş aygıt (resim 1) hazırlanacaktır. Bu aygıt kapanışa göre ayarlandıktan sonra dişlere yapıştırılacaktır. Ölçü alma, aygıtın uyumlanması ve yapıştırılması esnasında ağrı hissedilmeyecektir. Bu aygıtın açılması ve kapatılması size öğretilecektir. Bir hafta boyunca günde 1 tur(1mm) açmanız, bunu takip eden hafta günde 1 tur vidayı kapatmanız istenecektir. Bu açma-kapama protokolü 7-9 hafta peş peşe uygulanacaktır ve 2-3 haftada bir kontrollere gelmeniz gerekmektedir. Açma-kapama işlemleri esnasında hafif baskı hissi meydana gelebilir. Aygıtın ilk takıldığı günlerde fazladan tükürük salgılanması ve konuşmada değişiklik meydana gelebilir. Bu etkiler kısa sürede kendiliğinden ortadan kalkacaktır. Açma kapama protokolleri sonrası, tedavi başlangıcında alınan röntgen kayıtlarınız tekrarlanacaktır. İhtiyacınıza göre rutin ortodontik tedaviye devam edilecektir.

Çalışma sırasında tüm katılımcıların kimliği gizli tutulacaktır. Hiçbir dosyada veya

araştırma ile ilgili yayında sizden ismen veya kimliğinizi belirleyecek şekilde bahsedilmeyecektir.

"Maksiller retrognati kaynaklı class III maloklüzyonun Alt-RAMEC protokolüyle tedavisi" konulu araştırma hakkında araştırmacıdan yapılacak işlemler hakkında gerekli bilgileri sözlü olarak Diş Hekimi Derya Çalpan'dan aldım. Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formundaki tüm açıklamaları okudum, anladım. Araştırmaya çocuğumun katılmasına gönüllü olduğumu, istediğim zaman gerekçeli olarak araştırmadan ayıralabileceğimi ve kendi isteğime bakılmaksızın ağız hijyeni sağlanmadığı veya tedavi seyri sırasında yapılması gerekenlerle işbirliği yapmadığım durumda araştırmacı tarafından araştırma dışı bırakılabileceğimi biliyorum. Tedavi sırasında şehir değişikliği veya randevularıma gelememe, gibi durumları önceden tedaviyi yapan hekimlere bildirmem gerektiğini biliyorum. Çocuğumun söz konusu araştırmaya, hiçbir baskı ve zorlama olmaksızın katılmasını kendi rızamla kabul ediyorum.

Açıklamaları yapan araştırmacının

Adı- Soyadı: İmzası:

Gönüllünün

Adı- Soyadı: İmzası:

Adresi: Telefon No:

Velayet veya Vesayet altında bulunanlar için veli ve vasinin

Adı- Soyadı: İmzası:

Adresi: Telefon No:



Resim 1

ÖZGEÇMİŞ

I. Bireysel Bilgiler

Adı: Derya

Soyadı: ÇALPAN

Doğum Yeri ve Tarihi: Ağrı, Türkiye, 27.05.1986

Uyruğu: T.C.

Yabancı Diller: İngilizce-iyi, Almanca-başlangıç, Türkçe-Ana dil

Medeni Durumu: Bekar

İletişim Adresi: Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı
06500 Beşevler /Ankara,

Elektronik posta: deryacalpan@yahoo.com.tr

II. Eğitim

2011, Eylül- 2016, Haziran Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi
Ortodonti Anabilim Dalı–Ankara

2005-2010 Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi-Ankara (79/100)

2000-2004 Gazi Anadolu Lisesi, Ankara (4.98/5)

1993-2000 Avni Akyol İlköğretim Okulu, Ankara

III- Üye Olduğu Bilimsel Kuruluşlar

1. Türk Ortodonti Derneği
2. World Federation of Orthodontics
3. American Association of Orthodontics
4. Ankara Üniversiteli Ortodontistler Derneği, Sekreter
5. Gaziosmanpaşa Rotaract Kulübü, Üye

IV. Bilimsel Etkinlikler

Yayınlar ve Tebliğler

1. Gökalp H, **Çalpan D.** (2016) Maksiller Retrognati Kaynaklı Fonksiyonel Sınıf III Malokluzyonun Çift Menteşeli Maksiller Genişletme Apareyinde Ardışık Hızlı Maksiller Genişletme-Daraltma Protokolünün uygulanması ile Tedavisi -Vaka Raporu-Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi, Ankara
2. Gökalp H, **Çalpan D.**, Çobanoğlu G. (2013) Protraction Spring Versus Extraoral Appliances: 3D Evaluation After Cl III Therapy by alternate rapid maxillary expansions-construction and protraction spring, 26th-29th June,2013 Reykjavik, Iceland.
3. Gökalp H, Erdem D, **Çalpan D.**, Çakar Z (2016)
Which one more efficient on Maxilla: Double Hinged Appliance with rate and rhythm by Liou or McNamara type appliance with modified rate and rhythm?
11th-16th June, 2016. 92nd European Orthodontic Congress, Stockholm. Sweden
4. Gökalp H, **Çalpan D.**, (2016) Maxillary Retrusion Therapy with Double Hinged Expander and Alternate Rapid Maxillary Expansions and Constrictions Protocol.
11th-16th June, 2016. 92nd European Orthodontic Congress, Stockholm. Sweden

Kongre ve Sempozyum Katılımları:

1. Dr. Vittorio Cacciafesta. Lingual Orthodontic Course on 2D Lingula Orthodontic Theory and Hands On (Sponsored by Forestadent, Medikodental). (2016),1-3 Nisan/ DoubleTree by Hilton, İzmir/Türkiye.
2. Dr. Andrey Tikhonov. Understanding the Damon System. (Sponsored by Ormco, Medikodental).(2015) 20-21 Ekim. Holiday Inn, Ankara/Türkiye.
3. Dr. Jorge Ayala. Mixed Dentition Treatment. 13-14 Haziran 2014. Hacettepe Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Kongre Salonu.Ankara, Türkiye.
4. Türk –Alman 2014 Bilim Yılı Bilimsel Etkinliği Çalıştayı katılımı. 29 Mayıs-3 Haziran 2014. Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Kongre Salonu, Ankara, Türkiye.
5. Prof. Dr Mustafa Ülgen Konfreransı. Türk Ortodonti Derneği Bilimsel Etkinlikleri. Haziran 1, 2014. Ankara, Türkiye.
6. Dr. Richard P. McLaughlin. Orthodontic Treatment Mechanics and the Pre-adjusted Appliance. Kurs, 20-21 Mayıs 2013, İstanbul, Türkiye.
7. 89. Congress Of The European Orthodontic Society, 26-29 Haziran,2013 Reykjavik,İzlanda.
8. Prof. TaeWeon Kim. Further Education And Training Certification, eCligner Certification Seminar, 21 Mart 2012, Hacettepe Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Kongre Salonu.Ankara, Türkiye.