



TÜRKİYE CUMHURİYETİ
KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ

ORTODONTİ ANABİLİM DALI

**ERKEN KARIŞIK DİŞLENME DÖNEMİNDEKİ
HASTALARDA YAVAŞ ÜST ÇENE
GENİŞLETMESİNİN İSKELETSEL, DENTAL
VE YUMUŞAK DOKU ETKİLERİNİN
DEĞERLENDİRİLMESİ**

Özgür KOCAALI

UZMANLIK TEZİ

Dr. Öğr. Üyesi Nurver KARSLI

TRABZON-2022



TÜRKİYE CUMHURİYETİ
KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ

ORTODONTİ ANABİLİM DALI

**ERKEN KARIŞIK DİŞLENME DÖNEMİNDEKİ
HASTALARDA YAVAŞ ÜST ÇENE
GENİŞLETMESİNİN İSKELETSEL, DENTAL
VE YUMUŞAK DOKU ETKİLERİNİN
DEĞERLENDİRİLMESİ**

Özgür KOCAALI

ORCID : 0000-0002-7930-1679

UZMANLIK TEZİ

Dr. Öğr. Üyesi Nurver KARSLI

TRABZON-2022

BEYAN

Bu tez çalışmasının Karadeniz Teknik Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Tez Hazırlama ve Yazım Kılavuzu standartlarına uygun olarak hazırlanarak yazıldığını, tezin akademik ve etik kurallara bağlı kalınarak gerçekleştirilmiş özgün bir bilimsel araştırma eserim olduğunu, tezde yer alan ve bu tez çalışmasıyla elde edilmeyen tüm bilgi ve yorumlara kaynak gösterdiğimi ve kullanılan kaynakların kaynaklar listesinde yer aldığını, tezin çalışılması ve yazımı aşamalarda telif haklarını ihlal edici bir davranışımın olmadığını beyan ederim.

Özgür KOCAALİ

TEŞEKKÜR

Uzmanlık eğitimimde ve bu tez çalışmamda rehberliği ile bana yol gösteren desteğini ve ilgisini hiçbir zaman esirgemeyen değerli bilgi ve tecrübelerinden yararlandığım tez danışmanım Karadeniz Teknik Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti A.B.D öğretim üyesi Sayın Dr. Öğr. Üyesi Nurver KARSLI'ya,

Uzmanlık eğitimimde emeği olan, mesleki deneyimlerini benimle paylaşan Kocaeli Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti A.B.D Başkanı Sayın Dr. Öğr. Üyesi M. Birol ÖZEL'e, Karadeniz Teknik Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti A.B.D öğretim üyesi Sayın Dr. Öğr. Üyesi Barış BAŞER, Dr. Öğr. Üyesi Buket Pala MUTLU, Dr. Öğr. Üyesi Burak GÜLNAR'a,

Uzmanlık tezi olan bu çalışmamda istatistiksel değerlendirmeleri gerçekleştiren ve tüm bu süreçte desteğini esirgemeyen Karadeniz Teknik Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Pedodonti A.B.D başkanı Sayın Prof. Dr. Tamer TÜZÜNER'e,

Uzmanlık hayatım boyunca birlikte güzel anılar biriktirdiğim ve desteğini her zaman hissettiğim değerli dostum Emre ÇİMEN'e,

Fakültede birlikte çalışmaktan keyif aldığım tüm asistan arkadaşlarıma ve bölüm personelimize,

Tüm hayatım boyunca sevgi ve özverileriyle bana güç veren, bugünlere gelmemdeki en büyük destekçilerim olan sevgili babam İlhan KOCAALİ'ye, canım annem Fatma KOCAALİ'ye, ve bir tanecik ağabeyim Özcan KOCAALİ'ye,

Aramıza yeni katılan ve tüm şirinliğiyle hayatımıza neşe katan canım yeğenim Lina KOCAALİ'ye,

Sonsuz teşekkürlerimi sunarım...

Özgür KOCAALİ

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
İÇ KAPAK SAYFASI	
ONAY	
BEYAN	
TEŞEKKÜR	
İÇİNDEKİLER	vi
TABLolar DİZİNİ	vii
ŞEKİLLER DİZİNİ	viii
KISALTMALAR, SİMGELER ve FORMÜLLER DİZİNİ	ix
ÖZET	x
ABSTRACT	xi
1. GİRİŞ ve AMAÇ	1
2. GENEL BİLGİLER	3
2.1. Posterior Çapraz Kapanış	3
2.1.1. Görülme Sıklığı	3
2.1.2. Etiyoloji	4
2.2 Tedavi Zamanlaması	5
2.3 Üst Çene Genişletmesi	6
2.3.1 Tarihçe	6
2.3.2 Genişletme Protokolü	8
2.3.2.1 Hızlı Üst Çene Genişletmesi	9
2.3.2.2 Yarı Hızlı Üst Çene Genişletmesi	10
2.3.2.3 Yavaş Üst Çene Genişletmesi	11
2.3.3 Üst Çene Genişletmesinde Kullanılan Apareyler	12
2.3.3.1 Hızlı Üst Çene Genişletmesinde Kullanılan Apareyler	12
2.3.3.2 Yavaş Üst Çene Genişletmesinde Kullanılan Apareyler	14
2.3.4 Üst Çene Genişletme Yönteminde Süt Dişlerinden Ankraj Alınması	16
2.4 Üst Çene Genişletmesine Karar Verilmesi ve Genişletmenin Etkilerinin Değerlendirilmesinde Kullanılan Yöntemler	18
2.4.1 Ortodontik Model Analizi	18
2.4.2 Posteroanterior Sefalometrik Film Analizi	19

2.5 Dijital Modeller	20
3. GEREÇ ve YÖNTEM	22
3.1. Birey Seçimi	22
3.2. Aparentlerin Yapımı ve Uygulanması	23
3.3 Kayıtların Elde Edilmesi	25
3.4 Modellerin Değerlendirilmesi	25
3.4.1 Üç Boyutlu Modellerin Elde Edilmesi	25
3.4.2 Model Analizi	25
3.4.3 Model Analizinde Kullanılan Referans Noktalar	25
3.4.4 Model Analizinde Kullanılan Ölçümler	28
3.4.5 Model Çakırtırmaları	32
3.5 Sefalometrik Filmlerin Değerlendirilmesi	32
3.5.1 Lateral Sefalometrik Filmlerin Analizinde Kullanılan Referans Noktaları	33
3.5.2 Lateral Sefalometrik Filmlerin Analizinde Kullanılan Referans Düzlemler	36
3.5.3 Lateral Sefalometrik Filmlerin Analizinde Kullanılan Ölçümler	38
3.5.3.1 Maksiller İskeletsel Ölçümler	38
3.5.3.2 Mandibuler İskeletsel Ölçümler	40
3.5.3.3 Maksillomandibuler İskeletsel Ölçümler	42
3.5.3.4 İskeletsel Yüz Yüksekliği Ölçümleri	43
3.5.3.5 Dentoalveoler Ölçümler	44
3.5.3.6 Yumuşak Doku Ölçümleri	46
3.5.4 Posteroanterior Sefalometrik Filmlerin Analizinde Kullanılan Referans Noktalar	48
3.5.5 Posteroanterior Sefalometrik Filmlerin Analizinde Kullanılan Ölçümler	49
3.6 Panoramik Filmlerin Değerlendirilmesi	51
3.6.1 Panoramik Filmlerin Analizinde Kullanılan Referans Noktalar	51
3.6.2 Panoramik Filmlerin Analizinde Kullanılan Ölçümler	52
3.7 Örneklem Boyutunun Tespit Edilmesi	55
3.8 İstatistiksel Analiz	55
4. BULGULAR	56
4.1. Demografik Özellikler	56
4.2 Metot Hatasının Değerlendirilmesi	56

4.2.1. Gözlemci İçi Uyumun Sınıf İçi Korelasyon Katsayısı (ICC) ile Değerlendirilmesi	65
4.3 Model Bulguları	66
4.4 Lateral Sefalometrik Bulgular	73
4.4.1 Maksiller Ölçümler	73
4.4.2 Mandibuler Ölçümler	74
4.4.3 Maksillomandibuler Ölçümler	74
4.4.4 İskeletsel Yüz Yüksekliği Ölçümleri	75
4.4.5 Dentoalveoler Ölçümler	75
4.4.6 Yumuşak Doku Ölçümleri	76
4.5 Posteroanterior Sefalometrik Bulgular	86
4.6 Panoramik Film Bulguları	89
5. TARTIŞMA	92
5.1 Çalışma Amacının Tartışılması	92
5.2 Çalışma Yönteminin Tartışılması	92
5.3 Bulguların Tartışması	96
5.3.1 Model Ölçümlerinin Tartışması	96
5.3.2 Lateral Sefalometrik Film Ölçümlerinin Tartışması	103
5.3.2.1 Maksiller İskeletsel Ölçümlerin Tartışması	103
5.3.2.2 Mandibuler İskeletsel Ölçümlerin Tartışması	105
5.3.2.3 Maksillomandibuler İskeletsel Ölçümlerin Tartışması	107
5.3.2.4 İskeletsel Yüz Yüksekliği Ölçümlerinin Tartışması	108
5.3.2.5 Dentoalveoler Ölçümlerin Tartışması	109
5.3.2.6 Yumuşak Doku Ölçümlerinin Tartışması	111
5.3.3 Posteroanterior Sefalometrik Film Ölçümlerinin Tartışması	112
5.3.4 Panoramik Film Ölçümlerinin Tartışması	116
6. SONUÇ VE ÖNERİLER	118
7. KAYNAKLAR	120
EKLER	128
EK 1.	128
EK 2.	131

TABLÖLAR DİZİNİ

Tablo No		Sayfa
Tablo 1.	Olguların Demografik Özellikleri	56
Tablo 2.	Tedavi Öncesi ve Tedavi Sonu Ölçümlerde Sınıf İçi Korelasyon Katsayısı (ICC) ile Değerlendirilmesi	57
Tablo 3.	Gözlem Zamanlarına Göre Model Ölçümlerindeki Farkların İstatistiksel Olarak Karşılaştırılması	69
Tablo 4.	Tedavi ve Kontrol Gruplarında Model Ölçümlerinin Değerlendirilmesi	71
Tablo 5.	Gözlem Zamanlarına Göre Lateral Sefalometrik Film Ölçümlerindeki Farkların İstatistiksel Olarak Karşılaştırılması	78
Tablo 6.	Tedavi ve Kontrol Gruplarında Lateral Sefalometrik Film Ölçümlerinin Değerlendirilmesi	82
Tablo 7.	Gözlem Zamanlarına Göre Posteroanterior Sefalometrik Film Ölçümlerindeki Farkların İstatistiksel Olarak Karşılaştırılması	87
Tablo 8.	Tedavi ve Kontrol Gruplarında Posteroanterior Sefalometrik Film Ölçümlerinin Değerlendirilmesi	88
Tablo 9.	Gözlem Zamanlarına Göre Panoramik Film Ölçümlerindeki Farkların İstatistiksel Olarak Karşılaştırılması	90
Tablo 10.	Tedavi ve Kontrol Gruplarında Panoramik Film Ölçümlerinin Değerlendirilmesi	91

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil No	Sayfa
Şekil 1. Ligatürle bağlanmış Leaf Ekspansiyon Apareyi	23
Şekil 2. Leaf Ekspansiyon Apareyinin ligatürü kesildikten sonraki hali	23
Şekil 3. Leaf Ekspansiyon Apareyinin yapım aşamaları, (A) Bantların model üzerinde seçilmesi, (B) Leaf Ekspansiyon Vidasının uyumlandırılması	24
Şekil 4. Leaf Ekspansiyon Apareyinin intraoral görüntüsü, (A) Leaf Ekspansiyon Apareyinin simante edilmesi, (B) 6 hafta sonraki hali	24
Şekil 5. Model analizinde kullanılan referans noktalar	28
Şekil 6. Üst ve alt intermolar genişlik ölçümleri	30
Şekil 7. Molar açı ve palatal kubbe derinliği ölçümleri	30
Şekil 8. Ark derinliği ve ark çevresi ölçümleri	30
Şekil 9. Palatal ruga ölçümleri	31
Şekil 10. Palatal yüzey alanı ölçümleri	31
Şekil 11. Çalışmaya dahil edilen tedavi grubundaki 2 örnek hastaya ait model çakıştırma görüntüleri	32
Şekil 12. Çakıştırmada rehber olarak kullanılan renk skalası	32
Şekil 13. Lateral sefalometrik filmlerin analizinde kullanılan referans noktalar	35
Şekil 14. Lateral sefalometrik filmlerin analizinde kullanılan referans düzlemler	37
Şekil 15. Maksiller iskeletsel ölçümler	39
Şekil 16. Mandibuler iskeletsel ölçümler	41
Şekil 17. Maksillomandibuler iskeletsel ölçümler	42
Şekil 18. İskeletsel yüz yüksekliği ölçümleri	43
Şekil 19. Dentoalveoler ölçümler	45
Şekil 20. Yumuşak doku ölçümleri	47
Şekil 21. Posteroanterior sefalometrik filmlerin analizinde kullanılan referans noktalar	49
Şekil 22. Posteroanterior sefalometrik filmler üzerinde yapılan iskeletsel ve dental ölçümler	50
Şekil 23. Panoramik filmlerin analizinde kullanılan referans noktalar	51

Şekil 24.	Panoramik filmlerin analizinde kullanılan ölçümler	52
Şekil 25.	Çalışmaya dahil edilen örnek bir hastaya ait tedavi başındaki kayıtlar	53
Şekil 26.	Çalışmaya dahil edilen örnek bir hastaya ait tedavi sonundaki kayıtlar	54



KISALTMALAR, SİMGELER ve FORMÜLLER DİZİNİ

Kısaltmalar

YÜÇG	Yavaş Üst Çene Genişletmesi
HÜÇG	Hızlı Üst Çene Genişletmesi
PA	Posteroanterior Sefalometrik Film
3B	3 Boyutlu
CBCT	Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi

Simgeler

kg	Kilogram
gr	Gram

ÖZET

Erken Karışık Dişlenme Dönemindeki Hastalarda Yavaş Üst Çene Genişletmesinin İskeletsel, Dental ve Yumuşak Doku Etkilerinin Değerlendirilmesi

Posterior çapraz kapanış erken dönemde tedavi edilmediğinde, ilerleyen dönemde daha komplike problemlere neden olabilmektedir. Bu çalışmada erken karışık dişlenme dönemindeki hastalarda uygulanan Leaf Ekspansiyon Apareyinin dentofasiyal yapılara olan etkilerinin değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Tedavi grubuna 7 – 10 yaş aralığında tek taraflı posterior çapraz kapanışı olan 12 hasta, kontrol grubuna ise benzer yaş aralığındaki posterior çapraz kapanışı olmayan 12 hasta dahil edilmiştir. Tedavi başında (T1) ve tedavi sonunda (T2) alınan dijital tarama modelleri, panoramik, ve sefalometrik filmler üzerinde yapılan ölçümler, grup içinde ve gruplar arası olacak şekilde karşılaştırılmış olup iskeletsel, dental ve yumuşak doku değişimleri değerlendirilmiştir. Tedavi sonunda yapılan model analizine göre palatal yüzey alanı, intermolar genişlik, ark çevresi, molar açısı ve rugaların transvers ölçümlerinde anlamlı bir artış gözlenmiştir. Kontrol grubuna kıyasla tedavi sonundaki Alan 1, Alan 2 ve interlateral ruga genişlikleri anlamlı düzeyde yüksek bulunmuştur. Tedavi sonunda yapılan lateral sefalometrik analizlerde maksillanın anlamlı düzeyde öne ve aşağı doğru yer değiştirdiği, üst kesici dişlerin aşağı yönde hareket ettiği, anterior yüz yüksekliğinde anlamlı bir artış meydana geldiği gözlenmiştir. Kontrol grubuyla tedavi sonundaki bu ölçümler arasında anlamlı bir fark tespit edilememiştir. Yumuşak doku ölçümlerinden olan UL-Ver mesafesinin tedavi başındaki değeri kontrol grubuna kıyasla anlamlı düzeyde düşük iken tedavi sonu değeri ile kontrol grubu arasında anlamlı bir fark gözlenmemiştir. Tedavi sonunda yapılan posteroanterior sefalometrik analizlerde ölçülen tüm iskeletsel ve dental genişliklerde anlamlı bir artış görülse de bu ölçümlerle kontrol grubu değerleri arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır. Üst daimi kaninlerin pozisyonu ve eğiminin değerlendirildiği panoramik filmler üzerinde yapılan ölçümlerde T2-T1 gözlem döneminde ve tedavi sonu ile kontrol grubu değerleri arasında önemli bir değişim tespit edilememiştir. Çalışmamız sonucunda erken dönemde uygulanan Leaf Ekspansiyon Apareyinin dental etkilerle birlikte bir miktar iskeletsel etki de gösterdiği, fasiyal yumuşak dokuları ve üst kanin dişlerin eğimini önemli oranda değiştirmedeği tespit edilmiştir.

Anahtar kelimeler: Leaf Ekspansiyon Apareyi, Posterior Çapraz Kapanış, Karışık Dişlenme, Yavaş Üst Çene Genişletmesi

ABSTRACT

Evaluation of the Skeletal, Dental and Soft Tissue Effects of Slow Maxillary Expansion on in Patients with Early Mixed Dentition Stage

Posterior crossbite which is not treated in the early period, it may cause more complicated problems in the future. In this study, it was aimed to evaluate the effects of the Leaf Expander applied on the dentofacial structures in patients in the early mixed dentition period. There is 12 patients with unilateral posterior crossbite between the ages of 7 and 10 were included in the treatment group, and 12 patients in the control group with no posterior crossbite were included in the control group. Measurements made on digital scanning models, panoramic and cephalometric films taken at pretreatment (T1) and at posttreatment (T2) were compared within group and between groups, and skeletal, dental and soft tissue changes were evaluated. According to the model analysis performed at the end of the treatment, a significant increase was observed in the palatal surface area, intermolar width, arch perimeter, molar angle and transverse measurements of the rugae. Compared to the control group, Area 1, Area 2 and interlateral rugae widths at the end of the treatment were found to be significantly higher. In the lateral cephalometric analyzes performed at the end of the treatment, it was observed that the maxilla was moved forward and downward at a significant level, the upper incisors moved downwards, and a significant increase in anterior facial height occurred. There was no significant difference between the control group and these measurements at the end of the treatment. While the value of UL-Ver distance, which is one of the soft tissue measurements, at the pretreatment was significantly lower than the control group, no significant difference was observed between posttreatment value and the control group. Although a significant increase was observed in all skeletal and dental widths measured in the posteroanterior cephalometric analyzes performed at the posttreatment, no significant difference was found between these measurements and the control group values. In the measurements made on panoramic films in which the position and inclination of the upper permanent canines were evaluated, no significant change was detected in the T2-T1 observation period and between the values of posttreatment and the control group. As a result of our study, it was determined that the Leaf Expander which was applied in the early period, showed some skeletal effects along with the dental effects, and did not significantly change the facial soft tissues and the inclination of the erupting maxillary canine teeth.

Keywords: Leaf Expander, Posterior Crossbite, Mixed Dentition, Slow Maxillary Expansion

1. GİRİŞ VE AMAÇ

Kafa ve yüz kemiklerinde fonksiyonel, genetik ve çevresel faktörler nedeniyle ortaya çıkan iskeletsel anomaliler; üst çenede sagittal, vertikal ve transvers yönde gelişim yetersizliklerine neden olabilmektedir. Maksillanın transvers yöndeki yetersizliği yani maksiller darlık; ortodontide görülen en yaygın problemlerden biridir (1). Maksiller darlığın tespit edilmesinde klinik muayenenin yanı sıra dental modeller, fotoğraflar ve posteroanterior sefalometrik radyograflar kullanılmaktadır (2). Posteroanterior sefalometrik radyografiler; asimetrikler, çeneler arasındaki transvers ilişki ve çapraz kapanışın iskeletsel olup olmadığı hakkında bilgi sağlamaktadır (3).

Maksiller darlık vakalarında genellikle tek taraflı veya çift taraflı posterior çapraz kapanış görülmektedir. Posterior çapraz kapanış, ilerleyen dönemde maksiller ark genişliğinin yetersiz olması ve yer darlığı gibi problemlere neden olduğu için mutlaka erken dönemde tedavi edilmelidir (4).

Posterior çapraz kapanışın tedavisinde günümüze kadar farklı aparey tipleri ve çeşitli genişletme protokolleri geliştirilmiştir (5, 6). 1970'li yıllardan günümüze kadar birçok araştırmacı, erken yaşlarda uygulandığında midpalatal süturu açabilmesi, ağrı ve rahatsızlığı minimuma indirebilmesi gibi avantajları olduğu için yavaş üst çene genişletmesinin popülerite kazanmasına katkıda bulunmuşlardır (7).

Yavaş üst çene genişletme yönteminde hafif ve devamlı kuvvetler uygulanarak yeterli genişlik elde edilmektedir. Bu kuvvetler fizyolojik limitleri aşmadığı için, dentofasiyal yapılarda daha sağlıklı bir doku adaptasyonu oluşturabilmektedir (8). Erişkin dönemde daha çok dental etkiler ortaya çıkaran yavaş üst çene genişletme apareyleri, erken dönemdeki hastalarda uygulandığında, ortopedik etkiler gösterebilmektedir (7, 9, 10). Son yıllarda bu yavaş üst çene genişletme apareylerinin nikel titanyum alaşımı içeren formlarını araştırmalarında kullanan yazarlar da mevcuttur (11-13).

Yavaş üst genişletme apareyi olarak süt dişlerinden destek alan, yaprak şeklinde nikel titanyum alaşımlı aktif elemanlar içeren bir formu mevcuttur. Bu Leaf Ekspansiyon Apareyi, hekim tarafından aktive edildikleri için, evde veliler tarafından vida aktivasyon ihtiyacını ortadan kaldırmaktadır. Kooperasyon ihtiyacı olmadan kontrollü genişletme gerçekleştirip daimi dişlerde oluşabilecek komplikasyonları önlemektedir (14).

Bu çalışmanın amacı süt dişlerinden ankraj alan Leaf Ekspansiyon Apareyi ile erken dönemde yapılan yavaş üst çene genişletmesinin iskeletsel, dental ve yumuşak dokular üzerine olan etkisinin değerlendirilmesidir.



2. GENEL BİLGİLER

2.1 Posterior Çapraz Kapanış

Posteror çapraz kapanış; sentrik okluzyon esnasında maksiller posterior dişlerin bukkal tüberküllerinin, mandibular posterior dişlerin bukkal tüberküllerinden daha palatinalinde yer almasıdır (15).

Günümüzde posterior çapraz kapanış; iskeletsel, dişsel ve fonksiyonel olarak üçe ayrılmıştır (16);

İskeletsel Posterior Çapraz Kapanış; çevresel, genetik ya da her ikisinin kombinasyonu ile üst çenenin transversal yönde gelişim yetersizliği veya alt ve üst çenedeki dengesiz büyüme ile çeneler arası apikal kemik kaide genişliklerinde ortaya çıkan uyumsuzluk sonucu gelişmektedir (8, 16). Üst çenede darlık olabileceği gibi, alt çene transvers olarak normalden daha geniş olabilir. Ancak erken dönemdeki posterior çapraz kapanışın nedeni genellikle üst çenedeki darlıktır (17).

Dişsel Posterior Çapraz Kapanış; üst çene bazal kemik kaidesi normal genişlikteyken, tek bir diş veya diş grubunun genellikle lokal faktörlere bağlı olarak, palatinal eğimlenmiş olması durumunda ortaya çıkmaktadır (18). Posterior çapraz kapanışın iskeletsel veya dişsel olduğuna karar verebilmek için üst posterior dişlerin bukkale, alt posterior dişlerin de linguale eğimli olup olmadığı incelenebilir (8, 16).

Fonksiyonel Posterior Çapraz Kapanış; mandibulanın maksimum kapanışa geçerken, okluzal erken temaslar sebebiyle laterale kaymasıyla oluşmaktadır. Mandibula istirahat konumundayken simetrik pozisyonda olup kapanışta asimetrik pozisyonadadır. Okluzal erken temaslara genellikle üst çenenin dar olması sebep gösterilmektedir. Fonksiyonel posterior çapraz kapanış genellikle süt ve karışık dişlenme döneminde görülmektedir. Fonksiyonel posterior çapraz kapanışlar fark edildiğinde hemen tedavi edilmezlerse ilerleyen dönemlerde iskeletsel posterior çapraz kapanış ve temporomandibular eklem problemleri ortaya çıkabilmektedir (19-22).

2.1.1 Görülme Sıklığı

Günümüze kadar posterior çapraz kapanışın görülme sıklığının değerlendirilmesi için pek çok çalışma yapılmıştır. Kutin ve Hawes, süt ve karışık dişlenme dönemindeki 515 hasta üzerinde yaptıkları çalışma sonucunda %7.7 oranında posterior çapraz kapanış vakaları

tespit etmişlerdir. Araştırmacılar posterior çapraz kapanış görülme sıklığını süt dişlenme döneminde %8, karışık dişlenme döneminde %7.2 olarak bildirmişlerdir (23).

Kurol ve Berglund, süt dişlenme dönemindeki hastalar üzerinde yaptıkları çalışmada, tek veya çift taraflı posterior çapraz kapanış görülme oranını %23.3 olarak bildirmişlerdir (24).

Sandıkçıoğlu ve Hazar, İzmir’de yaptıkları bir çalışmada, karışık dişlenme dönemindeki 958 çocuktaki posterior çapraz kapanış görülme oranını %2.7 olarak bildirmişlerdir (25).

Süt ve karışık dişlenme dönemindeki hastaların, posterior çapraz kapanış görülme sıklığının incelendiği çalışmalarda %8 ve %22 arasında değişen oranlar bildirilmiştir. Bu oranlar posterior çapraz kapanışın toplumda oldukça yaygın olduğunu göstermektedir (26, 27).

Çapraz kapanışın değerlendirildiği çalışmalarda, posterior çapraz kapanışların %80’inin tek taraflı görüldüğü, bunların da çoğunun fonksiyonel durumlardan kaynaklandığı bildirilmiştir (15, 23, 24).

2.1.2 Etiyoloji

Posterior çapraz kapanış, genetik ve çevresel etkenler sonucunda ortaya çıkabilen bir anomalidir (8);

Genetik Faktörler; kemikleşme yoluyla direkt veya kas gelişimi ile indirekt olarak etki göstermektedir. Bununla birlikte bazı kalıtsal hastalıklar sonucunda üst çenede darlık oluşabilmektedir (28). Dudak damak yarıkları, kraniyofasiyal disostozis, hemifasiyal mikrosomia, down sendromu, cleidokranial disostozis, akondroplazi gibi kalıtsal hastalıklar, posterior çapraz kapanış oluşumunda rol oynamaktadır (20).

Bunlardan toplumda daha yaygın görülmesi sebebiyle dudak damak yarıkları öne çıkmaktadır(17). Bu vakalarda görülen üst çene darlığının nedenleri; çeneler arası uyumsuzluğa bağlı olarak çiğneme fonksiyonunun tam yapılamaması ve yarık operasyonu sonucunda gelişen skar dokusunun üst çene gelişimini kısıtlaması olarak belirtilmiştir (29).

Çevresel Faktörler; posterior çapraz kapanışın meydana gelmesinde önemli bir rol oynamaktadır. Kutin ve Hawes, yaptıkları çalışmada, çevresel etyolojik faktörler arasında,

erken süt dişi kayıpları, persiste süt dişleri, parmak emme alışkanlığı ve ark boyutu yetersizlikleri olduğunu bildirmişlerdir (23).

Ağız solunumu da maksiller darlığın etiyolojik faktörleri arasında bulunmaktadır. Ağız solunumu yapan bireylerde genellikle nazal septum deviasyonu, tonsilla hipertrofisi ve nazal polipler gibi burun solunumunu zorlaştıracı etkenler bulunmaktadır (20).

Yapılan bir çalışmada üst hava yolu tıkanıklıklarına, maksiller darlık bulunan vakalarda oldukça sık rastlandığını, erken dönemde yapılan ortodontik tedavilerle burun solunumuna geçilebileceğini bildirmişlerdir (30).

2.2 Tedavi Zamanlaması

Posterior çapraz kapanış tedavisinde kullanılan genişletme tedavisinin etkileri dental, iskeletsel veya her ikisinin kombinasyonu şeklinde olabilmektedir. Bu genişletme tedavisinin dental ve iskeletsel yapılara ne kadar etkili olabileceği; uygulanan kuvvet miktarı, genişletme hızı ve apareyin çeşidine bağlı olduğu kadar yaşa bağımlı olarak da değişebilmektedir (31).

Çenelerdeki büyüme ve gelişime bağlı oluşan problemlerinin çoğu genellikle 4-10 yaşları arasında görülmekte olup bu problemlerin erken dönemde çözülmesi, ilerideki tedavi yükünü azaltıp, sonuçların daha stabil olmasına katkı sağlayabilmektedir (32).

Süt dişlenme döneminin sonunda ve karışık dişlenme döneminin başında görülen posterior çapraz kapanışın erken teşhisi önem taşımaktadır. Süt azı dişlerinde çapraz kapanış varlığında, problemin erken karışık dişlenme döneminde çözülmesi ile küçük azı dişlerinin çapraz kapanışta sürmeleri engellenebilmektedir (15).

Üst çenenin transvers gelişiminde önemli bir role sahip olan midpalatal suturen yaşla birlikte değişen morfolojik yapısının histolojik olarak incelendiği bir çalışmada, 10 yaşına kadar olan dönemdeki bireylerde suture yapısının daha geniş ve yumuşak olduğu tespit edilmiştir. İlerleyen dönemde kemik maturasyonu artmakta olup midpalatal sutureda girinti ve çıkıntılar oluşarak mekanik bir kilitlenme meydana gelmektedir (33).

Maksillanın yüz kemikleriyle oluşturduğu sutureların yaşla birlikte daha rijit olmasından dolayı, erken dönemde genişletmenin daha kolay gerçekleştiği bildirilmiştir. Hastaların ağrıyla ilgili şikayetlerinin daha az olmasından dolayı posterior çapraz kapanışın tedavisinin süt dişlenme dönemi de dahil, olabildiğince erken dönemde yapılması gerektiğini savunmaktadırlar (34).

Süt dişlenme veya erken karma dişlenme döneminde uygulanan genişletme tedavileri; daha düşük kuvvetlerle suturel ayrılmayı gerçekleştirebilmekte olup, daimi dişler için yeterli ark boyutunu da sağlayabilmektedir. Ancak geç karışık dişlenme döneminin; ankraj alınabilecek dişlerin eksikliğinden dolayı genişletme tedavisi için çok uygun olmadığı bildirilmiştir. Erken daimi dişlenme döneminde ise üst çene genişletmesi için uygulanan kuvvetlerin miktarının daha fazla, uygulama aralıklarının ise daha kısa olması gerekmektedir(4).

Geç dönemde uygulanan ağır kuvvetler nedeniyle destek alınan daimi dişlerde kök rezorpsiyonu, bukkal kemik kaybı, dişeti çekilmeleri ve beyaz leke lezyonları gibi istenmeyen etkiler ortaya çıkabilmektedir. Erken dönemde süt dişlerinden destek alınarak yapılan genişletme tedavileriyle daimi dişlerde meydana gelebilecek komplikasyonların önüne geçilebilmektedir (35).

2.3 Üst Çene Genişletmesi

Literatürde süt ve erken karma dişlenme döneminde, maksiller darlık sonucu görülen çapraz kapanışın kendiliğinden düzelme oranlarının %8 ile %45 arasında değiştiğini bildiren çalışmalar mevcuttur (16, 24, 36). Yapılan diğer bir çalışmada yaşları 3 ile 5 arasında değişen posterior çapraz kapanışa sahip 20 hastanın takip sürecinde 9' unda spontan düzelme tespit edilmiştir(24). Posterior çapraz kapanışın spontan olarak düzelmediğini bildiren yazarlar ise erken dönemde tespit edildikten sonra kısa sürede tedavi edilmesi gerektiğini rapor etmişlerdir (34, 37).

Yapılan çalışmalarda genel olarak kabul edilen yaklaşım ise posterior çapraz kapanışın üst çene genişletmesi ile tedavi edilmesidir (16, 25, 34).

Posterior çapraz kapanışın tedavisinde yaş faktörüyle birlikte çapraz kapanışın tipi ve şiddeti, etiyolojik faktörler, vertikal büyüme paterni ve kompenzasyon miktarı gibi faktörlerin de değerlendirilmesi önem taşımaktadır(15, 38, 39).

Üst çene genişletmesi; maksillanın transversal yetersizliklerinde posterior çapraz kapanışın tedavisi ve maksiller protraksiyon tedavilerinde yüz maskesinin etkisini arttırmak amacıyla kombine bir şekilde uygulanabilmektedir (40).

2.3.1 Tarihçe

Tarihte üst çene darlığının tedavisinde 1860 yılına kadar bazı araştırmacılar tarafından yavaş üst çene genişletme yöntemleri uygulanmıştır (41). Hızlı üst çene

genişletmesine dair kabul edilen ilk uygulama Emerson Colon Angell tarafından 1860 yılında tanıtılmıştır. Bu genişletme apareyinin ortasındaki vidayı günde iki çeyrek tur çevirerek, 2 haftalık tedavi periyodu sonucunda st santral kesici dişler arasında diastema olduğunu, bunun da midpalatal süturdaki ayrılmayla ilişkili olduğunu savunmuştur (42). Ancak o dönemde radyolojik görüntüleme yöntemleri kullanılmadığından görüşünü ispatlayamamıştır. st çene genişletmesinde midpalatal sturda oluşan ayrılmayı, okluzal radyografileri kullanarak ilk kez Landsberger ispatlayabilmiştir (43).

Coffin, 1869 yılında daha çok dişsel etki gösteren ve st çenede yavaş genişletme yapan bir aygıt tasarlamıştır (44).

Crozat, kendi ismini verdiği apareyi ilk kez 1919 yılında literatüre tanıtılmıştır. Crozat apareyi; çapraşıklığın genişletme yöntemiyle tedavi edilebilmesi için geliştirilmiştir (45).

HG 1900'l yıllardan itibaren tıpta ve diş hekimliğinde, nazal solunuma katkıda bulunması amacıyla da kullanılmıştır (46).

1950'li yılların sonuna kadar kraniyofasiyal yapıları olumsuz etkileyebileceği düşünülen ve sık kullanılmayan hızlı st çene genişletme yöntemini, Haas, hayvanların üzerinde çalışma yaparak tekrar gündeme getirmiştir. Yaptığı çalışmalarda, bu apareyi kullanarak elde ettiği sonuçlara göre, midpalatal suturun genişletmeye fazla direnç göstermediğini ve işlemin sanıldığı gibi ağrılı olmadığını bildirmiştir (47).

1960 yılında Ricketts, st çenede erişkin dönemde uygulandığında daha çok dişsel, süt ve karışık dişlenme dönemde uygulandığında ise iskeletsel etki gösterebilen Quad-helix Apareyini geliştirmiştir. st daimi birinci molar dişlerine yerleştirdiği bantlara lehimlenmiş, dört heliksten oluşan bu apareyle n bölgede arka bölgeye nazaran daha fazla hareket elde edilebildiğini bildirmiştir. Hafif kuvvet üretebilen bu apareyle daha yavaş genişletme elde edilebilmektedir (48).

Haas, 1961 yılında tanıttığı diş-doku destekli st çene genişletme apareyinin daimi birinci molar ve premolar dişlerden destek alan metal barlarının olduğunu ve akrilik tabanı ile palatal kubbeden destek aldığını belirtmiştir. Kendi ismini verdiği bu apareyle posterior çapraz kapanışı düzelttiği vakalarda; st çenenin ne ve aşağıya doğru, alt çenenin de aşağı ve geriye doğru hareket ettiğini rapor etmiştir (49).

1968 yılında Biederman, sadece dişlerden destek alan “Hyrax” apareyini tanıtmıştır. Haas’ın geliştirdiği apareyin aksine, yumuşak doku desteği olmaması sebebiyle, daha hijyenik ve konforlu olduğunu bildirmiştir (50).

1970 yılından bu yana bazı araştırmacılar; erken yaşlarda suturu açabilmesi, hastalarda sutur bölgesinin yeniden oluşumuna izin vererek ağrı ve rahatsızlığı minimuma indirebilmesi avantajlarıyla, yavaş üst çene genişletmesinin popülerite kazanmasına katkıda bulunmuşlardır (7).

Cotton 1978 yılında, üst çenede daimi birinci molar dişleri arasına, vida haznesinin içine yay yerleştirerek yeni bir YÜÇG apareyi tanıtmıştır. Molar bantları arasında ayarlanabilir bir yay ihtiva eden bu aygıt Minne Apareyi olarak tanıtılmıştır (51).

1993 yılında Arndt, Nikel-Titanyumdan yapılmış yavaş üst çene genişletme apareyi ile vida çevrilmesi konusunda hastaların kooperasyon ihtiyacını ortadan kaldırmıştır. Bu Nikel-Titanyum ekspansiyon apareyi ağız ortamındaki ısıyla aktive oldukça; hafif, devamlı kuvvet vererek midpalatal suturun yeniden pozisyonlanması ve yeniden şekillenmesi boyunca doku bütünlüğünün korunmasına izin vermektedir (11).

1997 yılında, Nikel-Titanyum ekspansiyon apareyinin ikinci örneği Maurice Corbett tarafından tanıtılmıştır. Bu aparey de hafif ve sürekli kuvvetlerle yavaş üst çene genişletmesi meydana getirmiştir (12).

2004 yılında Andrea Wichelhaus, Nikel-Titanyum içerikli Hafızalı Palatal Split vidasını (MPSS) tanıtmıştır. Hasta kooperasyonu gerektiren ve 1.224 – 1.428 gram sabit kuvvet üreten vidanın günde altı kez çevrilmesiyle midpalatal suturda ayrılma olduğunu okluzal radyograflarla göstermiştir (52).

2013 yılında Nikel-Titanyumdan üretilmiş yaprak şeklinde aktif elemanlar içeren, yeni bir YÜÇG apareyi tanıtılmıştır. Bu Leaf Ekspansiyon Apareyi, hasta kooperasyonu ihtiyacını ortadan kaldırarak, hafif ve devamlı kuvvetlerle erken karışık dişlenme dönemindeki bireylerde kullanılmaya başlanmıştır (7).

2.3.2 Genişletme Protokolü

Üst çene genişletmesi; sütünun açılma hızına bağlı olarak, genel olarak hızlı, yarı-hızlı ve yavaş olmak üzere üç farklı protokolde gerçekleştirilmektedir.

2.3.2.1 Hızlı Üst Çene Genişletmesi

Hızlı üst çene genişletmesinde; dişlere uygulanan ağır kuvvetlerle, ortodontik hareket için gereken kuvvet limitlerini aşarak iskeletsel etkiler elde edilmektedir. Kullanılan genişletme apareyleri ile kuvvetler, dişler aracılığıyla dolaylı olarak maksiller kemiğe iletilerek midpalatal suturen açılması sağlanmaktadır (47). Bu yöntemde çeyrek tur aktivasyonu ile 1.5-4.5 kg arasında kuvvet oluştuğu ve bu kuvvetin kümülatif bir şekilde artarak 15. günde yaklaşık 9 kilografa kadar ulaştığı bildirilmiştir (53, 54).

Bu yöntemde kuvvetler ortalama 1-3 hafta boyunca uygulanarak, günde 0.2 mm ile 0.5 mm arasında değişen genişletme miktarı elde edilmektedir (55).

Vidanın aktivasyonu ile oluşan kuvvetle, ankraj alınan dişlere bağlı olan periodontal ligamentte sıkışma meydana gelmektedir. Sonrasında bu dişlerde bukkale tipping ve alveoler kemikte bir miktar eğilme oluşmaktadır. Ancak bu kuvvetler, dişlerin elastik limitlerini aştığı için, minimum ortodontik etkiyle birlikte midpalatal suture iletilerek açılma meydana gelmektedir (47). Midpalatal sutureda açılma gerçekleştikçe bu bölgede proliferatif tamir hücreleri artmaya başlamaktadır. Genişletme işlemi genelde bu aşamada stabil değildir. Kullanılan aparey, genişletme protokolünden sonra 3-4 ay daha pasif şekilde kullanılırsa pekiştirme işlemi sağlanmış olur. Bu süreçte sutureda oluşan boşlukta kemikleşme tamamlanmış olup genişletmenin stabilizasyonu artmış olmaktadır (17).

HÜÇG yönteminin kraniyofasiyal yapılar üzerinde oluşturduğu mekanik etkilerin ve gerilimin, sonlu elemanlar analizi(FEM) yöntemiyle değerlendirildiği çalışmada, en yüksek gerilim seviyesi pterygoid bölgede çıkmıştır. Diğer stres alanları ise büyükten küçüğe doğru sırasıyla, üst kanin ve molar dişleri arasında, alt nazal kavitenin lateral duvarlarında, zigomatik bölgede ve nazal kemikte bulunmuştur (56).

Garret ve ark, konik ışınli bilgisayarlı tomografi (CBCT) ile genişletme miktarının anteroposterior yönde ne kadar değiştiğini incelemişlerdir. Elde edilen iskeletsel genişletme oranının birinci premolar dişler hizasında %55 olduğunu, birinci molar dişler hizasında ise %38 oranında olduğunu bildirmişlerdir. Ortaya çıkan iskeletsel ayrılmanın oranı anterior bölgede daha fazlayken posterior bölgeye doğru azalma eğilimi göstermektedir (57).

Midpalatal suturedaki açılmaya frontal düzlemden bakıldığında supero-inferior yönde de paralel olmadığı gözlenmiştir. Elde edilen ayrılmanın tepesi nazal tabanda, tabanı ise oral kavitede olan piramidal formda olduğu tespit edilmiştir. Frontal düzleme göre

maksiller rotasyonun merkez noktası frontomaksiller sutur bölgesi olarak tespit edilmiştir (58).

Yapılan bazı çalışmalarda HÜÇG sonucunda, maksillada öne ve aşağıya doğru bir hareket gözlenmiştir. Bu araştırmacılar, üst çenenin bu hareketinin sebebi olarak, maksiller sütural büyüme şeklini öne sürmüşlerdir. Maksilla büyüme ve gelişim döneminde vektörel olarak öne ve aşağıya doğru büyüme yönelimi göstermektedir (47, 59).

HÜÇG işlemi sonucunda midpalatal sutureda elde edilen açılma ile üst santral kesici dişleri arasında diastema meydana gelmektedir. Genişletme protokolünden sonra transseptal liflerin çekim kuvvetiyle santral kesici dişlerin ilk etapta kuronları birbirine temas etmektedir. Daha sonra liflerin devam eden gerilim kuvveti nedeniyle kökler orijinal haline dönme eğilimine girerek diastema kapanmaktadır (55).

Hızlı üst çene genişletmesi yapıldığında, midpalatal sutureun açılmasıyla sağ ve sol maksiller segmentler birbirinden uzaklaşmaktadır. Bu yapılar nazal kemiklerle bağlantılı olduğu için nazal kavitenin lateral duvarları birbirinden uzaklaşmakta olup tabanı da aşağıya doğru hareket etmektedir. Sonuç olarak nazal kavitenin total hacmi de artmaktadır (47, 55, 58). Bu sayede hastaların nazal solunumunun iyileşmesine katkıda bulunmaktadır.

Yapılan bir çalışmada, Hyrax vidası ile HÜÇG sonrası meydana gelen nazal kavitedeki ve maksiller sinüslerdeki değişimler incelenmiştir. Maksiller sinüs genişliğinde bir artış gözlenmezken, ortaya çıkan maksiller genişletme miktarının %37.2' si civarında nazal kavitenin genişliğinde artış gözlenmiştir (57).

2.3.2.2 Yarı hızlı üst çene genişletmesi

Yarı hızlı üst çene genişletmesi protokolü ilk defa Bioblock adını verdiği apareyi ile Mew tarafından 1977 yılında tanıtılmıştır. Kroşeler ve akrilik kaideden oluşan bu hareketli aparey ile haftada ortalama 1 mm genişletme elde etmiştir. Bu genişletme protokolünün hızlı üst çene genişletme yöntemine göre maksillanın çevre dokuları için daha fizyolojik olduğunu belirtmişlerdir (60).

Sandıkçıoğlu ve Hazar, karma dişlenme dönemindeki hastalarda kullandıkları hareketli apareylerle yarı hızlı üst çene genişletme protokolünü kullanmışlardır. Bu apareylerde bulunan vidaların iki günde bir çeyrek tur olacak şekilde aktive edilmesiyle hastalar tedavi edilmiştir (25).

İşeri ve Özsoy, yaptıkları çalışmada kullandıkları rijit akrilik bonded apareylerin vidalarını midpalatal sütür açılıncaya kadar günde iki çeyrek tur, süturdaki ayrılma sağlandıktan sonra haftada üç çeyrek tur aktive etmişlerdir. Tedavi başlangıcında; hızlı üst çene genişletme protokolüyle kullanılan bu aparey, süturdaki açılma sağlandıktan sonra çıkarılıp hastalara hareketli aparey şeklinde yavaş genişletme protokolüyle kullanılmaya devam edilmiştir. Yarı hızlı üst çene genişletmesi sayılan bu yöntemle nazomaksiller yapılarda adaptasyon sürecinin uyarıldığını ve tedavi sonrası takip döneminde daha az relaps görülebileceğini bildirmişlerdir (61).

2.3.2.3 Yavaş Üst Çene Genişletmesi

Yavaş üst çene genişletmesi yönteminde hafif ve devamlı uygulanan kuvvetlerle üst çenede yeterli miktarda genişletme elde edilebilmektedir. Üst çenede ortalama 2–6 ay boyunca posterior dişlere uygulanan 450 ile 900 gr arasındaki kuvvetlerle, midpalatal süturun bütünlüğü korunarak genişletme protokolü uygulanmaktadır (8, 31, 62).

Storey YÜÇG protokolünü, süturun haftada 0,5 veya 1 mm genişletilmesi olarak tarif etmiştir (63). Mossaz-Joelson ve Mossaz, bu protokolü üst çenede haftada 0,5 mm genişletme meydana gelmesi olarak tanımlamışlardır (64). Huynh ve ark. ise bu yöntemin; HÜÇG tedavisinde kullanılan apareylerin iki günde bir tur aktive edilmesiyle meydana geldiğini bildirmişlerdir (65).

Erken dönemdeki hastalara YÜÇG uygulandığında midpalatal süturun açılmasını sağlayabilir ve ortopedik etki gösterebilmektedir. Midpalatal sütür bölgesinin yeniden oluşumuna izin vererek ağrı ve rahatsızlığı minimum seviyeye indirdiği bildirilmiştir (7, 9, 10).

Yavaş genişletme protokolünde uygulanan kuvvetler; fizyolojik sınırları aşmadığı için, maksiller ve kraniyofasiyal yapılarda, daha az rezidüel yük birikimi sağlamak ve daha sağlıklı bir doku adaptasyonu oluşturmaktadır (8). Bu sayede YÜÇG protokolünde doku bütünlüğü önemli bir hasara uğramadığı için relaps oranının daha az olabileceği rapor edilmiştir (31). Sonuç olarak, haftalık 0.5-1 mm arasındaki genişletme miktarının, midpalatal süturun ve çevre dokuların adaptasyonu bakımından daha uygun olduğu bildirilmiştir (63).

Yapılan bazı çalışmalarda, yavaş üst çene genişletmesi ile dental ve iskeletsel yapıların eşit oranda etkilendiği ortaya çıkmıştır (25, 64). Hicks, elde edilen iskeletsel etki oranının %16-30 arasında değiştiğini bildirmiştir (9).

2.3.3 Üst Çene Genişletmesinde Kullanılan Apareyler

Üst çene genişletme yönteminde birçok sabit ve hareketli aparey kullanılmaktadır. Bu apareyler diş destekli, doku destekli veya diş - doku destekli olmak üzere üç grup halinde sınıflandırılmaktadır (66).

Üst çene genişletmesinde kullanılan apareyler hızlı ve yavaş üst çene genişletme apareyleri olmak üzere iki başlık altında incelenecektir.

2.3.3.1 Hızlı Üst Çene Genişletmesinde Kullanılan Apareyler

Haas Apareyi: Dr. Andrew J. Haas, diş ve doku destekli olan bu apareyi 1961 yılında tanıtmıştır. Genel olarak molar ve premolar dişlerdeki bantlara lehimlenmiş barlardan ve palatinalde konumlanmış akrilik kaidenin içindeki genişletme vidasından meydana gelmektedir. Aparey; destek aldığı akrilik kısmı sayesinde, kuvveti bütün olarak üst çenenin iskeletsel ve dentoalveoler yapılarına iletebildiği için Haas apareyinin daha çok paralel genişletme sağladığı bildirilmiştir (47, 49). Bu sayede, daha az dental etki ve daha fazla ortopedik etki meydana getirdiği belirtilen bu apareyle, elde edilen genişletmenin daha kalıcı olabileceği bildirilmiştir (40, 67). Ancak yine bu akrilik kısımdan dolayı hastalar için fazla hijyenik olmaması ve yumuşak doku irritasyonlarına sebep olabilmesi gibi dezavantajlarının bulunduğu bildirilmiştir (50).

Hyrax Apareyi: William Biederman tarafından 1968 yılında Haas apareyine alternatif olarak literatüre tanıtılmıştır. İlk çıktığında Hijyenik ya da Biederman apareyi olarak adlandırılrsa da sonraki yıllarda Hyrax apareyi olarak anılmıştır. Aparey, temel olarak; üst premolar ve molar dişlerine yerleştirilmiş bantlara uzanan kollardan ve damağın ortasına konumlanmış bir vidadan oluşmaktadır. Bu apareyin; palatinalinde akrilik kaide içermediği için Haas apareyine nazaran daha hijyenik olması, damak mukozasında irritasyona neden olmaması ve konuşmayı daha az etkilemesi gibi hastalar için büyük avantajları bulunmaktadır (50). Genişletme vidası, Haas apareyindeki gibi önden arkaya doğru olacak şekilde çevrilerek aktive olup, her çeyrek turda ortalama 0.2 mm genişletme sağlamaktadır (40).

Bazı araştırmacılar, Hyrax apareyinin destek alınan dişlerde bukkal tippinge sebep olduğunu ve bu dişlerde oluşan ekstrüzyon hareketi sonucunda vertikal boyut artışına neden olabildiğini belirtmişlerdir (68). Yapılan diğer bir çalışmada bu apareyin daha fazla bukkal tippinge neden olmasının gerekçesi olarak, Haas apareyine kıyasla daha esnek olması

gösterilmiştir. Bu sebeple Hyrax apareyi ile elde edilen ortopedik etkinin daha az olduğu öne sürülmüştür (69).

Bonded Hızlı Maksiller Genişletme Apareyi: Cohen ve Silverman tarafından ilk kez 1973 yılında literatüre tanıtılmıştır. Palatal kısımda bir genişletme vidası bulunan ve üst posterior dişlerdeki akrilikle kaplanmış bölüme kolları uzanan bir apareydir. Posterior dişleri örten akrilik kısım sayesinde, yapılan genişletme sonucunda dişlerde daha az bukkal tipping ve ekstrüzyona neden olduğu için, vertikal boyut kontrolünün daha iyi sağlandığı belirtilmiştir (40).

Rijit Akrilik Bonded Hızlı Maksiller Genişletme Apareyi: Dişleri ve damağı akrilik yapı ile örtmekte olup, orta kısmında genişletici vidası bulunan genellikle hem diş hem de doku destekli apareydir. Dişleri saran akrilik kaide sayesinde kapanışı açarak midpalatal süturdaki genişletmeyi kolaylaştırmaktadırlar. Yapılan bazı çalışmalarda apareyin dişlerde daha az bukkal tippinge neden olduğu, daha fazla ortopedik etki sağladığı rapor edilmiştir. Literatürde bu aparey; hem hızlı üst çene genişletme, hem de yarı hızlı üst çene genişletme protokolünde kullanılmaktadır (61, 70).

Hafızalı Palatal Split Vidası(MPSS): Andrea Wichelhaus 2004 yılında, Nikel-Titanyum içerikli bu hızlı üst çene genişletme vidasını tanıtmıştır. Apareyin damağa yerleşen kısmında, vida bölmesinde açık yaylar bulunmakta ve devamlı kuvvet uygulamaktadırlar. Hasta kooperasyonu gerektiren bu yöntemde, araştırmacılar; vidanın günde altı çeyrek tur çevrilerek aktive edilmesi gerektiğini bildirmişlerdir. Yapılan çalışmada 1.224 – 1.428 gram sabit kuvvet üreten bu vidanın 6 aylık kullanımı sonucunda, midpalatal süturda ayrılma olduğu, okluzal radyografilerle gösterilmiştir (52).

Halıcıoğlu ve arkadaşları, Hafızalı Palatal Split Vidası ile üst çene genişletme tedavisi uyguladıkları hastalarda, premolar ve molar dişler arasındaki mesafenin arttığını ve nazal solunumun iyileştiğini bildirmişlerdir (71).

Kemik Destekli Apareyler: Geleneksel hızlı üst çene genişletme apareyleri, maksiller darlığın tedavisinde oldukça sık kullanılmaktadır. Ancak bu geleneksel yöntemlerle yapılan hızlı üst çene genişletme işleminde, özellikle pubertal atılımı bitmiş olan vakalarda, bir takım komplikasyonlar ortaya çıkabilmektedir. Bunlar; destek alınan dişlerde ortaya çıkan aşırı bukkale devrilme ve ekstrüzyon hareketi (72), bu nedenle gelişen mandibulanın saat yönüne doğru rotasyonu ve kapanışın bir miktar açılması (73), ortopedik etkinin azalması (74), kök rezorpsiyonu (75), dehisens, bukkal kemik kalınlığı miktarındaki

azalma (64), yumuşak dokularda irritasyon ve ülserasyon(76), artmış relaps oranı(77) gibi komplikasyonlardır. Bu durumun esas nedeni; ilerleyen yaşla birlikte midpalatal süturdaki ossifikasyon oranının artması ve maksillaya komşu süturlardaki iskeletsel maturasyonun ileri aşamalara gelmesidir (78). Geç dönemde yapılan genişletme tedavilerinde, ortaya çıkabilecek bu komplikasyonları azaltmak veya önlemek için, son yıllarda kemik destekli genişletme apareyleri kullanılmaya başlanmıştır (79).

Yapılan bir çalışmada, kemik destekli genişletme apareyleri ile hastalarda oral hijyenin daha kolay sağlanabildiği ve aparey çıkarılmadan sabit ortodontik tedaviye başlanarak total tedavi periyodununun kısalabildiği rapor edilmiştir (80).

Kim ve arkadaşları, yaptıkları çalışmada adolesan dönemdeki bireylere uyguladıkları 4 adet mini vida içeren, kemik destekli üst çene genişletme apareyini literatüre tanıtmışlardır. Kuvvetin direkt olarak kemiğe iletilmesi ve geleneksel yöntemlerde olduğu gibi dişlerden ankraj alınmaması nedeniyle komplikasyonların meydana gelmediğini ve daha fazla iskeletsel genişletme elde edildiğini rapor etmişlerdir (81).

Diş ve Kemik Destekli (Hibrit) Apareyler: Palatal ruga bölgesindeki iki adet mini vidadan ve aynı zamanda üst birinci büyük azı dişlerinden destek alan, diş ve kemik destekli olan hibrit apareyler, yakın geçmişte literatüre tanıtılmıştır. Hibrit apareyler, özellikle anteriorda diş eksikliği olan hastalarda genişletme yapılabilmesi avantajının yanı sıra; aparey sökülmeden ortodontik tedaviye başlama imkanını sunabilmektedir (82).

2.3.3.2 Yavaş Üst Çene Genişletmesinde Kullanılan Apareyler

Quad Helix Apareyi: Yavaş genişletme protokolü olarak günümüzde en sık kullanılan apareylerden biridir. Üst daimi birinci azı dişlerine yerleştirilen bantlara lehimlenmiş, 0.038 inch'lik telden üretilen ve 4 heliksten oluşan bu apareyle ön bölgede arka bölgeye nazaran daha fazla hareket elde edilebildiği rapor edilmiştir (48). Bu apareyle yaklaşık 400 gram kuvvet ortaya çıkmakta ve destek aldığı üst büyük azı dişlerinde rotasyon hareketi elde edilebilmektedir. Erişkin dönemde uygulandığında daha çok dişsel, süt ve karışık dişlenme döneminde uygulandığında ise iskeletsel etki gösterebilmektedir. Yani erken dönemde bu hafif kuvvetlerle midpalatal süturu açabilmektedir (25, 62).

W Apareyi: İsmi ortasındaki “W” biçimindeki bükümünden almaktadır. Quad Helix apareyine benzetilmekte olup daha kalın tellerden üretilmektedir. Tek ya da çift taraflı yavaş genişletme yapılabilir. Harberson ve Myers, posterior çapraz kapanışa sahip,

süt ve karışık dişlenme dönemindeki hastaları, W apareyi ile tedavi etmişlerdir. Sonuç olarak erken dönemdeki bu hastalarda midpalatal süturun açılabilceğini rapor etmişlerdir (83).

Coffin Apareyi: Daha çok dişsel etki gösteren ve üst çenede omega şeklindeki tel vasıtasıyla kuvvet uygulayan yavaş genişletme apareyidir (44).

Magnetler İçeren Genişletme Apareyleri: Vardimon ve arkadaşları tarafından geliştirilen bu apareyler, bantlar vasıtasıyla dişlere yapıştırılan mıknatıslarla, hafif ve devamlı kuvvet uygulayarak yavaş üst çene genişletmesi sağlamaktadırlar (84).

Darendeliler ve arkadaşları, nispeten küçük mıknatıslar kullanarak bu apareyleri daha kullanışlı hale getirmişlerdir. Hastalar üzerinde yaptıkları bu çalışmada, kullandıkları magnetli apareylerin 250-500 gram arası kuvvet üretebildiğini rapor etmişlerdir (85).

Minne Apareyi: Cotton, üst çenede molar dişlerin arasına, vidalı apareylerden farklı olacak biçimde, ayarlanabilir bir yay yerleştirerek bu apareyi tasarlamıştır. Yaklaşık olarak, destek aldığı dişlere 0.5-1 kg kuvvet uygulamaktadır (51).

Hareketli Apareyler: Ortasında vida bulunan, retantif ve aktif unsurları taşıyan akrilik bir kaideden oluşan, takip çıkarılabilen apareylerdir. Vidanın çevrilme periyotları ayarlanarak, yavaş üst çene genişletmesi yapan bir hareketli aparey elde edilmektedir (86).

Nikel Titanyum Genişletme Apareyi: Arndt, iki adet loop içeren bu apareyle vida çevrilmesi konusunda hastaların ve ailelerinin kooperasyon ihtiyacını ortadan kaldırmıştır. Ağız içindeki ısı ortamında, martensitik fazdan östenitik faza geçerken 180-300 gr kuvvet üretmektedir (11).

Diğer bir çalışmada kullanılan apareyin ortası nikel titanyum alaşımdan, molar dişlerdeki bantlara yerleştirilen kolları da paslanmaz çelikten oluşmaktadır. Aparey hastaya uygun olarak adapte edildikten sonra soğutulup ağız içine yerleştirilmektedir. Nikel titanyumdan oluşan kısım 34 C° de aktive olarak eski haline dönmeye çalışırken yavaş genişletme meydana gelmiş olmaktadır. Ayrıca bu aparey ağızda iken sabit ortodontik tedaviye başlanabilmesi avantaj sağlamaktadır (13).

Nitanyum Genişletme Apareyi 2 (NPE2): Nikel Titanyum alaşımdan oluşan genişletme apareyinin diğer örneği Maurice Corbett tarafından geliştirilmiştir. NPE2 olarak tanıtılan bu aparey 3 mm'lik aktivasyonda 350 gramlık kuvvet uygulamaktadır. Yavaş üst çene genişletmesinde kullanılmasının yanı sıra molar rotasyonu ve distalizasyonunda da kullanılabilmektedir (12).

Spring Jet Apareyi: Bu apareyin aktif elemanları üst molar dişlere lehimlenmektedir. Nikel Titanyum bir yay içeren aradaki teleskopik ünite, damaktan en az 1-1.5 mm uzakta konumlanmalıdır. Bu yaylar sayesinde aparey, hafif ve devamlı kuvvet üretebilmektedir. Vida aktivasyonu, teleskopik borunun yatay olarak sıkıştırılmasıyla elde edilerek ortalama 400 gramlık kuvvet oluşturmaktadır (40).

Leaf Ekspansiyon Apareyi: Nikel-Titanyumdan üretilmiş yaprak şeklinde aktif elemanları bulunan bu YÜÇG apareyi, 2013 yılında tanıtılmıştır (87). Leaf Ekspansiyon Apareyi, konvansiyonel HÜÇG apareyine benzemekte olup merkezdeki vidaya ilaveten nikel titanyum yapraklar içermektedir. Aparey aktive edildikten sonra, bu yapraklar deaktivasyon boyunca orijinal haline dönerken üst arkin genişlemesine neden olmaktadır (88). Erken karışık dişlenme döneminde, bantlar vasıtasıyla genellikle ikinci süt azı dişlerinden destek almakta olup, ön kolları süt kanin dişlere kadar uzanmaktadır. Apareyin 450 gram ve 900 gram kuvvet üreten seçenekleri bulunmaktadır. Ayrıca 6 mm genişletme sağlayan modelinde 2 adet yaprak biçiminde yay bulunup 30 tura kadar aktive edilmekte, 9 mm genişletme sağlayan modelinde ise 3 adet yaprak biçiminde yay bulunup 45 tura kadar aktive edilebilmektedir. Her ikisinde de bir turda 0.1 mm kadar aktivasyon elde edilmektedir. Genişletme protokolü 4–6 ay boyunca uygulanmaktadır (89).

Leaf Ekspansiyon Apareyinin avantajları olarak; ağrısız olması, kontrollü hafif ve devamlı kuvvet üretimi, veli kooperasyonu gerektirmemesi ve azalmış klinik kontrol ihtiyacı, aşırı genişleme riskinin olmaması, aktivasyon kolaylığı ve genişletme sonrası posterior dişlerdeki azalmış bukkal inklinasyonları rapor edilmiştir (89).

Erken dönemdeki hastalarda yapılan bir çalışmada HÜÇG apareyi ile Leaf Ekspansiyon Apareyinin etkinliği değerlendirilmiştir. Çalışmada Leaf Ekspansiyon Apareyinin; erken dönemdeki hastalarda etkili olduğu ve HÜÇG yapılan grupla, klinik ve radyografik açıdan benzer sonuçlara ulaşıldığı bildirilmiştir. Posterior çapraz kapanış olgularında, Leaf Ekspansiyon Apareyinin, özellikle vida çevrilmesi bakımından uyumu zayıf olan hastalarda, HÜÇG yöntemine alternatif olarak kullanılabileceği bildirilmiştir (7).

2.3.4 Üst Çene Genişletme Yönteminde Süt Dişlerinden Ankraj Alınması

Posterior çapraz kapanış, transver darlık ve fonksiyonel mandibular kayma ile ilişkili olan ve genellikle kendi kendine düzelmeyen bir maloklüzyondur. Eğer tedavi edilmeden bırakılırsa kraniyofasiyal asimetrilere ve mandibular disfonksiyonlara sebebiyet verebilmektedir(90). Araştırmacılar, erken dönemde uygulanan genişletme tedavisinin, daha

düşük kuvvetlerle suturel ayrılmayı ve daimi dişler için yeterli ark boyutunu sağlayabildiğini bildirmişlerdir. Ancak geç karışık dişlenme döneminin; ankraj alınabilecek dişlerin eksikliğinden dolayı, genişletme tedavisi için çok uygun olmadığı bildirilmiştir (4).

Üst çene genişletmesinde, Haas apareyi ile olduğu gibi daimi dişlerden destek alan geleneksel tedaviler uygulanabilmektedir. Diş ve doku destekli olan bu aparey daimi premolar ve molarlardan destek almaktadır. Son yıllarda erken dönemdeki hastalarda, modifiye haas apareyi ile üst çene genişletmesinde tatmin edici sonuçlar elde edilmiştir. Bu aparey orijinalinden farklı olarak üst süt ikinci azı dişlerinden ve süt kanin dişlerden destek almaktadır (35). Konvansiyonel hızlı üst çene genişletme yöntemlerinde üretilen yüksek kuvvetler, ankraj alınan dişlerde periodontolojik ve endodontik problemlere neden olabilmektedir. Bu sebeple bazı yazarlar, genişletme apareylerinde süt dişlerinden destek alınmasını önermektedir. Üst süt ikinci azı dişlerinin kökleri, panoramik röntgende incelendiğinde, en az kron boyları kadar mevcutsa, posterior çapraz kapanış tedavisi için destek dişler olarak kullanılabilir (90). Posterior çapraz kapanış tedavisinin, karışık dişlenme döneminin başlarında yapılmasıyla, maksiller anterior bölgedeki elde edilen yerin daha kalıcı olabileceği bildirilmiştir (35).

Han ve ark. yaptıkları çalışmada 57 vakanın % 55'inde belirlenecek tedavi protokolünde, alçı modellerin tek başına yeterli olabildiğini bildirmişlerdir (91).

Cozzani, üst daimi birinci molarlar dişlerden destek alınmasa da bu dişlerde genişletme vidasındaki açılma miktarının en az yarısı kadar ekspansiyonun elde edildiğini rapor etmiştir (92).

Cerruto ve ark. yaptıkları çalışmada, üst daimi birinci molar dişlerden ve üst süt ikinci molar dişlerden destek alan genişletme apareylerinin etkinliklerini karşılaştırmışlardır. Üst anteriordaki çapraşıklık düzelme miktarının, süt dişlerinden ankraj alan aparey grubundaki hastalarda anlamlı derecede daha fazla olduğu ortaya çıkmış, buna sebep olarak da bu grupta elde edilen anterior genişletme miktarının ve üst dudak basıncının daha fazla olması gösterilmiştir. Süt dişlerden destek alınan gruptaki hastalarda, üst daimi birinci molar dişlerdeki distorotasyon hareketi daha fazla bulunmuş, buna sebep olarak da bu grupta kullanılan genişletme vidalarının daha önde konumlanması ve daimi birinci molarlarda bant olmadığı için yeni okluzal ilişkilere daha kolay adapte olması gösterilmiştir. Tedavi edilen iki grup arasında iskeletsel ölçümler açısından anlamlı bir fark bulunamamıştır (90).

Lanteri ve ark. 3 boyutlu görüntüleme teknikleri ile yaptıkları çalışmada, Leaf Ekspansiyon Apareyi ile tedavi edilmiş olan hastaların molar dişlerinin bukkal kemik kalınlıklarını incelemişlerdir. Çalışmada; süt dişlerinden destek alan bu aparey sayesinde, daimi birinci molar dişlerin çevresindeki bukkal kemik harabiyeti miktarı oldukça düşük seviyelerde bulunmuştur (14).

Ayrıca süt dişlerinden destek alınması, daimi dişlerde oluşabilecek kök rezorpsiyonu, dişeti çekilmeleri ve beyaz leke lezyonları gibi komplikasyonların önlenmesini sağlayabilmektedir (35).

2.4 Üst Çene Genişletmesine Karar Verilmesi ve Genişletmenin Etkilerinin Değerlendirilmesinde Kullanılan Yöntemler

2.4.1 Ortodontik Model Analizi

Ortodontide rutin kayıtlar arasında sayılan ve alçıdan elde edilen dental modeller, teşhis aşamasında, tedavi sürecinde ve sonrasında alınıp değerlendirilebilmektedir. Dental alçı modeller, çoğaltılabilmeleri, ekonomik olmaları, uygulama kolaylıkları, interokluzal kapanışı değerlendirme olanağı gibi avantajlar sunmaktadır(93). Bu dental modellerde arkların şekli ve formu eksiksiz görülebilmekte, transversal genişlik analizi için yapılan bazı ölçümlerle, transversal uyumsuzluğun miktarı ve apikal kemik kaidesinin yetersizliği teşhis edilebilmektedir (17).

Transversal darlığın belirlenmesinde kullanılan en yaygın yöntemlerden biri Howe's model analizidir. Bu yöntemin amacı; dişler ve apikal kemik kaidesi arasındaki ilişkileri transversal yönde analiz edip, maksiller genişletme miktarını ve yöntemini belirleyebilmektir. Bu model analizinde 4 adet lineer ve 3 adet oransal ölçüm mevcuttur. Normal okluzyona sahip vakalarda, apikal kemik kaidesinin genişlik miktarı, küçük azılar arasındaki diş kavsi genişliğine eşit veya ondan daha fazla olmalıdır. Yazar, apikal kemik kaidesinin dar ve dişlerin vestibüle doğru eğimli olduğu durumlarda, hızlı üst çene genişletme protokolünün uygulanmasını, apikal kemik kaidesinin geniş ve dişlerin palatale eğimli olduğu durumlarda ise yavaş üst çene genişletme protokolünün uygulanmasını önermiştir (94).

Staley ve ark. geliştirdikleri yöntemde, üst molarlar arası ve alt molarlar arası mesafeleri ölçerek, bunlar arasındaki farkı göz önünde bulundurmaktadır. Maksiller molar dişler arasındaki genişliğin, mandibular molar dişler arasındaki mesafeden daha büyük

olması gerektiğini savunmuşlardır. Normal oklüzyona sahip vakalarda, maksiller ve mandibuler molar dişleri arasındaki ortalama genişlik farkı, erkeklerde 1.6 mm olarak, kadınlarda ise 1.2 mm olarak rapor edilmiştir. Yazarlar bu aradaki farkın, posterior çapraz kapanışın şiddetini ve üst çenede gereken genişleme miktarını belirlemek için kullanılacağını bildirmişlerdir. Bununla birlikte molarların gerek duyulan genişlikten ortalama 2 ile 4 mm arasında daha fazla genişletilmesinin, ileride görülebilecek relaps açısından avantaj sağlayabileceğini bildirmişlerdir (95).

McNamara ve ark. normal oklüzyona sahip vakalarda, transpalatal genişliğin ortalama olarak 36 ile 38 mm arasında değişebildiğini tespit etmişlerdir. Bu genişlik miktarı referans alınarak, 4-6 mm ve üzeri kadar darlığın bulunduğu vakalarda, yazarlar HÜÇG yönteminin uygun olacağını belirtmişlerdir (69).

2.4.2 Posteroanterior Sefalometrik Film Analizi

Posteroanterior sefalometrik filmler; posterior çapraz kapanışın ve asimetrinin iskeletsel olup olmadığını, alt ve üst çeneler arasındaki transversal uyumsuzluğun miktarını tespit edebilmek için kullanılmaktadır (16, 25, 96). Genişletme apareylerinin etkinliğinin değerlendirilmesinde posteroanterior sefalometrik filmler ortodontide önemli bir yere sahiptir (97).

Ricketts yaptığı PA analiz yönteminde maksilla ve mandibulanın transversal genişliklerini ölçüp transversal darlığı değerlendirmiştir. Ayrıca bu analiz; intermolar genişlik, interkanin genişlik, alt-üst molar ilişkisi gibi dental ölçümleri de içermektedir. Ricketts yaptığı frontal analizlerde; diş-iskelet ilişkilerini kafa-yüz ilişkilerini ve nazal genişlik gibi daha derin yapıları değerlendirmiştir (3).

Sassouni yaptığı PA analizi aracılığıyla yüz asimetrisinin varlığını ve asimetrinin hangi tarafa yerleştiğini saptayabilmektedir. Ayrıca lateral ve PA sefalometrik filmlerin üzerinde yaptığı çizimleri uyumlandırarak yüzün 3 boyutlu olarak incelendiği bir yöntem geliştirmiştir (98-100).

Grummons yaptığı PA analizinde fasiyal asimetrinin yeri ve miktarını değerlendirmiştir. Bu verilerle lateral sefalometrik analizdeki verileri ilişkilendirerek üç boyutlu değerlendirmeler yapmaktadır. Bu yöntemde oransal ve sayısal ölçümler yapılmaktadır. Analizde yatay düzlemler, alt çene morfolojisi, hacimsel karşılaştırma,

asimetrinin maksillomandibuler olarak değerlendirilmesi, lineer asimetrinin belirlenmesi gibi farklı komponentler bulunmaktadır (101).

Grayson ve ark. çok düzlemlı PA sefalometri kullanımı ile kafa-yüz asimetri analiz yöntemini geliştirmiştir. Anatomik noktalar, kafa-yüz yapısında seçilen derinliklerdeki farklı frontal düzlemlerde belirlenip daha sonra iskeletsel orta hatlar oluşturulmaktadır. Bu analizle, orta noktalar ve orta hatların üçüncü boyutta (sagittal) görüntülenme olanağı bulunmaktadır. İskeletsel yapılar lateral görüntüler üzerinde 3 farklı düzlemde çizilir. Elde edilen üç çizim çakıştırıldığında kafa-yüz iskeletinin asimetrisi gözlemlenebilmektedir (102).

2.5 Dijital Modeller

Ortodontide dental alçı modellerin kullanımı bazı dezavantajları beraberinde getirebilmektedir. Bunlardan bazıları; arşiv için geniş alan gerektirmeleri, kaybolabilmeleri, kırılma risklerinin olması, aşınma sonucunda ölçüm hatalarına neden olabilmeleridir(103). Gelişen teknolojik yöntemlerle birlikte alçı modellerin yerine dijital ortamda ortodontik modeller elde edilmeye başlanmıştır (104).

Dış hekimliğinde dijital modeller, ilk defa Yen tarafından 1991 yılında kullanılmaya başlanmıştır (105). Dijital modellemede direkt veya indirekt teknik kullanılabilir. İndirekt teknikte, hastalardan alınmış ölçülerin yüzeyi veya alçı modeller taranarak model elde edilmektedir (106). Direkt teknikte ise ölçü aşaması olmadan, hastalarda ağız içi tarama yapılarak üç boyutlu görüntüler oluşturulur ve bilgisayar ortamında dijital modeller hazırlanmış olur (107). Bu teknik; ölçü aşaması olmadığı için, aspirasyon ve havayolu problemi olan damak yarıklı ya da bulantı refleksi olan bireyler için avantajlı olabilmektedir (108).

Alıdan yapılan modellerin saklanabilmesi için geniş depo alanları gerekmekte olup dijital modeller bilgisayar ortamında muhafaza edilmektedir. Bu modellerin bilgisayarda saklanabilmesi için fazla hafızaya ihtiyaç olmamaktadır (109). Genel olarak dijital modellemenin diğer avantajları şunlardır (93, 110, 111):

- Alınan dijital kayıtlar, hizmet sağlayan firmalar tarafından belli bir süre saklandığı için, veri kaybolsa bile tekrar erişebilme olanağı mevcuttur.
- Vaka kayıtları hekimler arasında, e-posta aracılığıyla kolaylıkla paylaşılabilmektedir.

- Dental alçı modellere göre daha sistematik bir arşivleme metodu olduğundan, verilere kolaylıkla erişilebilmekte ve hekimlere büyük bir zaman tasarrufu sağlamaktadır.
- Dijital ortamda vaka kayıtları üç boyutlu olarak incelenebildiğinden; teşhis ve tedavi planlamasında hekimlere yardımcı olmaktadır.
- Kayıt modellerine, yazılımın mevcut olduğu tüm bilgisayarlardan ücretsiz olarak erişilebilmektedir.



3. GEREÇ ve YÖNTEM

Bu çalışma, Karadeniz Teknik Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı'nda yürütülmüştür. Çalışma için gerekli olan etik kurul raporu (2021/190) Karadeniz Teknik Üniversitesi Tıp Fakültesi Bilimsel Araştırmalar Etik Kurulu'ndan alınmıştır(EK 1). Çalışmaya dahil edilmesi planlanan hastalara mevcut maloklüzyonları ve uygulanacak tedaviler hakkında detaylı olarak bilgi verilmiştir. Tüm hastalar araştırmaya gönüllü olarak katılmış olup her biri/ebeveyni tarafından "Bilgilendirilmiş Onam Formu" doldurulmuş ve imzalanmıştır(EK 2).

3.1 Birey Seçimi

Çalışmamıza, Karadeniz Teknik Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı'na ortodontik tedavi amacıyla başvurmuş 24 gönüllü birey dâhil edilmiştir. Tedavi grubunda posterior çapraz kapanışı bulunan 4'ü erkek, 8'i kız olmak üzere 12 hastaya Leaf Ekspansiyon Apareyi ile yavaş genişletme protokolü uygulanmıştır. Tedavi grubunun yaş ortalaması 8.6 ± 0.7 olarak hesaplanmıştır. Kontrol grubunda ise posterior çapraz kapanışı bulunmayan, yaş aralığı benzer tutulmaya çalışılan, tedavi için takip döneminde olan 12 hastanın rutin kayıtları toplanıp değerlendirilecektir. 5'i erkek, 7'si kızdan oluşan kontrol grubundaki bireylerin yaş ortalaması 9.2 ± 0.8 'dir. Tedavi grubundaki hastaların araştırmaya dahil edilme kriterleri şunlardır:

1. Tek taraflı posterior çapraz kapanışın mevcut olması,
2. Hastaların erken karışık dişlenme döneminde olması,
3. Üst süt ikinci molar dişlerin ağızda sağlıklı bir şekilde mevcut olması,
4. Hastaların daha önce ortodontik tedavi görmemiş olması,
5. Ağız hijyeni motivasyonunun iyi olması,
6. Sistemik veya sendromik bir rahatsızlığın bulunmaması,
7. Geçirilmiş bir periodontal rahatsızlığın bulunmaması.

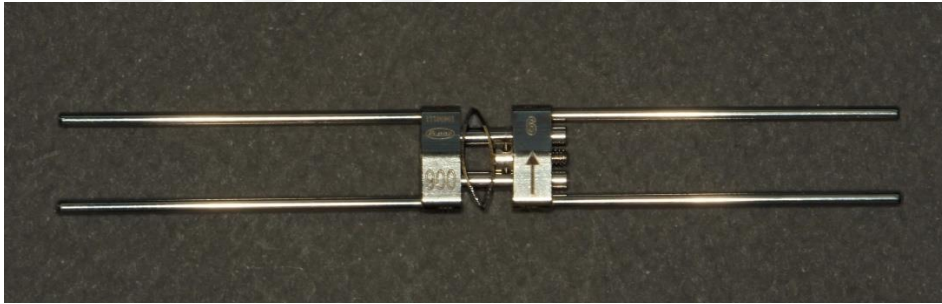
Kontrol grubu hastalarının çalışmaya primer dahil edilme kriteri, tedavi grubundan farklı olarak posterior çapraz kapanışın bulunmamasıdır. Diğer dahil edilme kriterleri tedavi grubu eş tutulan kontrol grubu, sadece Sınıf I malokuzyona sahip hastalardan oluşmaktadır.

3.2 Apareylerin Yapımı ve Uygulanması

Tedavi grubundaki tüm hastalara Leaf Ekspansiyon Apareyi ile yavaş üst çene genişletme protokolü uygulanmıştır. Tedavi edilen tüm hastalarda 6 mm'lik 900 gram kuvvet üreten Leaf Ekspansiyon Apareyleri kullanılmıştır. Bu vidaların yaprakları iki yandan sıkıştırılarak uzun tel ligatürü ile bağlanmıştır (Şekil 1).



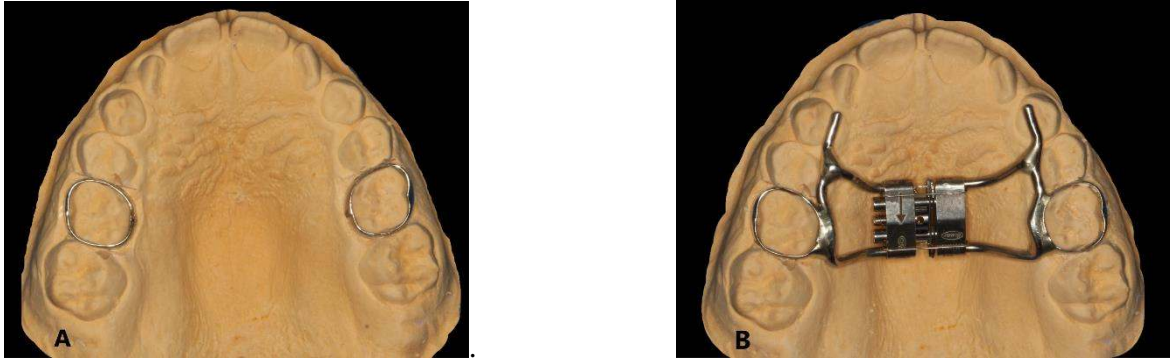
Şekil 1: Ligatürle bağlanmış Leaf Ekspansiyon Apareyi



Şekil 2: Leaf Ekspansiyon Apareyinin ligatürü kesildikten sonraki hali

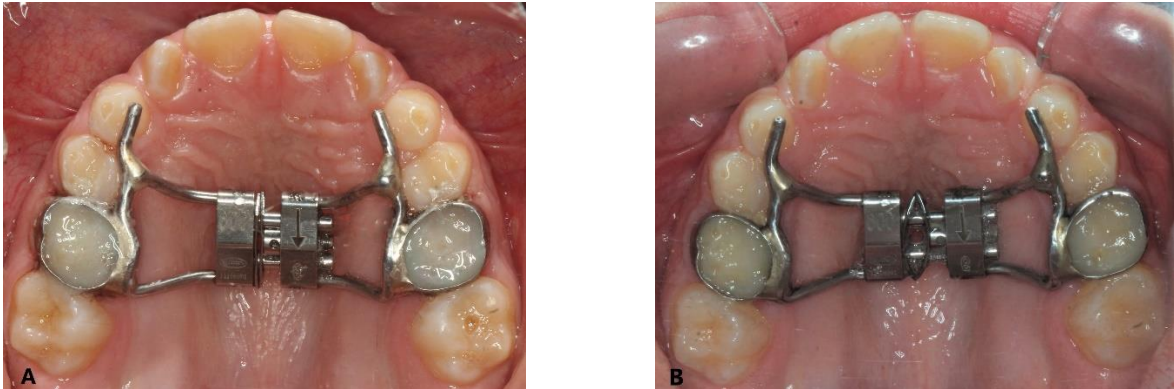
Aparey yapımının başlangıcında, dental modeller üzerinde süt ikinci molar dişlere uygun ebatta prefabrike bantlar seçildikten sonra ağız içindeki dişlere yerleştirilmektedir (Şekil 3A). Daha sonra bantlar ağızdayken üst çeneden aljinat ile ölçü alınmıştır. Laboratuvarda bu ölçülere sert alçı dökülerek hastalara ait çalışma modelleri elde edilmiştir. Bu modeller üzerinde genişletme vidası, yumuşak dokuya uzak ve palatinada tam ortaya denk gelecek şekilde yerleştirilmiştir. Palatal kubbenin en derin bölgesine yerleştirildikten sonra kolları uygun bir şekilde bükülerek adapte edilmiştir. Daha sonra vidanın arka kolları, süt kaninlere uzanan kollarla ve süt ikinci molarların bantlarıyla lehimlenmiştir (Şekil 3B).

Apareyler, polisaj yapıldıktan sonra ön kolları süt kaninlere temas edecek şekilde ve süt ikinci molarlara cam iyonomer siman ile simante edilmiştir (Şekil 4A).



Şekil 3: Leaf Ekspansiyon Apareyinin yapım aşamaları, (A) Bantların model üzerinde seçilmesi, (B) Leaf Ekspansiyon Vidasının uyumlandırılması

Apareyler simante edildikten sonra yaprakları sıkıştıran uzun tel ligatürleri kesilmiş ve bu şekilde aktive edilmiştir. İlk aşamada vidanın aktivasyon miktarı 3 mm olup hastalar 6 hafta sonra çağırıldığında vidalar 10 tur çevrilmiş, sonrasında bu işlem 4 hafta aralıklarla iki defa daha uygulanmıştır (Şekil 4B). Vidadın 10 tur çevrilmesiyle 1 mm'lik aktivasyon miktarı elde edilmektedir. Vida çevirme işlemi bittikten sonra apareyler pekiştirme amacıyla ortalama 3 ay daha pasif olarak ağızda tutulmuştur. Tedavi sonunda genişletme apareyleri çıkartılmış olup hastalardan aljinat ölçü, üç boyutlu dijital tarama ve röntgen film kayıtları alınmıştır.



Şekil 4: Leaf Ekspansiyon Apareyinin intraoral görüntüsü, (A) Leaf Ekspansiyon Apareyinin simante edilmesi, (B) 6 hafta sonraki hali

3.3 Kayıtların Elde Edilmesi

Tedavi gurubundaki hastalardan tedavi öncesinde (T1), aktivasyon ve pekiştirme dönemi sonrasında genişletme apareyinin çıkarıldığı seansta (T2) çalışmamızda gereken tüm kayıtlar toplanmıştır. Kontrol grubundaki hastalardan da tüm kayıtlar (T1) toplanmıştır. Hastalarda yavaş genişletme sonucunda meydana gelen dental, iskeletsel ve yumuşak doku değişimleri dijital çene modelleri, panoramik ve sefalometrik filmler üzerinden değerlendirilmiştir.

3.4 Modellerin Değerlendirilmesi

3.4.1 Üç Boyutlu Modellerin Elde Edilmesi

Bu çalışmada model değerlendirmesi için dental alçı modeller yerine üç boyutlu dijital modeller kullanılmıştır. Çalışmaya dahil edilen toplamda 24 hastanın alçı modelleri dijital modellerin elde edilmesi amacıyla tarama işleminden geçirilmiştir. Modellerin taranmasında 3shape R700 (Kopenhag, Danimarka) serisine ait tarama cihazı kullanılmıştır. Tarama işlemi sonrasında tüm dijital modeller 'STL' formatında arşivlenmiştir.

3.4.2 Model Analizi

Analizler elde edilen dijital modeller üzerinden yapılmıştır. Ölçümler için 3Shape Ortho Analyzer (Kopenhag, Danimarka) ve ImageJ version 1.3 Software (National Institutes of Health, Bethesda, Md) programları kullanılmıştır. Modeller üzerinde toplam 16 adet ölçüm yapılmıştır. Bu ölçümlerden 10'u uzunluk, 4'ü alan, 1'i derinlik ve 1'i ise açısallık ölçümlerdir.

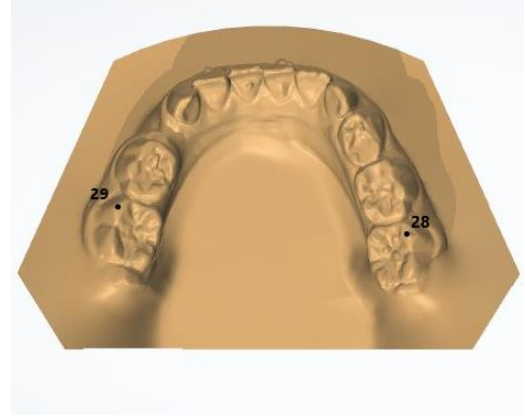
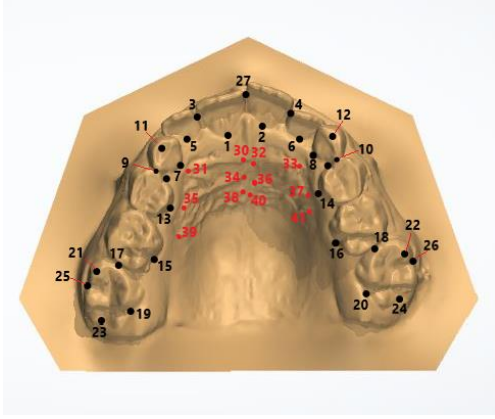
3.4.3 Model Analizinde Kullanılan Referans Noktalar (Şekil 5)

Dijital modeller üzerinde yapılan analiz için üst çenede 41, alt çenede 2 nokta kullanılmıştır.

1. 1gR: Sağ üst daimi ya da süt santral kesici dişin palatalindeki dentogingival birleşimin en derin ve orta noktası
2. 1gL: Sol üst daimi ya da süt santral kesici dişin palatalindeki dentogingival birleşimin en derin ve orta noktası
3. 1DR: Sağ üst daimi ya da süt santral kesici dişin distalindeki nokta
4. 1DL: Sol üst daimi ya da süt santral kesici dişin distalindeki nokta

5. 2gR: Sağ üst daimi ya da süt yan kesici dişin palatalindeki dentogingival birleşimin en derin ve orta noktası
6. 2gL: Sol üst daimi ya da süt yan kesici dişin palatalindeki dentogingival birleşimin en derin ve orta noktası
7. 3gR: Sağ üst daimi ya da süt köpek dişinin palatalindeki dentogingival birleşimin en derin ve orta noktası
8. 3gL: Sol üst daimi ya da süt köpek dişinin palatalindeki dentogingival birleşimin en derin ve orta noktası
9. 3DR: Sağ üst daimi ya da süt köpek dişinin distalindeki temas noktası
10. 3DL: Sol üst daimi ya da süt köpek dişinin distalindeki temas noktası
11. 3CR: Sağ üst daimi ya da süt köpek dişinin tüberkül tepesindeki nokta
12. 3CL: Sol üst daimi ya da süt köpek dişinin tüberkül tepesindeki nokta
13. 4gR: Sağ üst birinci premolar ya da süt birinci molar dişin palatalindeki dentogingival birleşimin en derin ve orta noktası
14. 4gL: Sol üst birinci premolar ya da süt birinci molar dişin palatalindeki dentogingival birleşimin en derin ve orta noktası
15. 5gR: Sağ üst ikinci premolar ya da süt ikinci molar azı dişin palatalindeki dentogingival birleşimin en derin ve orta noktası
16. 5gL: Sol üst ikinci premolar ya da süt ikinci molar azı dişin palatalindeki dentogingival birleşimin en derin ve orta noktası
17. 5DR: Sağ üst ikinci premolar ya da süt ikinci molar azı dişin distalindeki temas noktası
18. 5DL: Sol üst ikinci premolar ya da süt ikinci molar azı dişin distalindeki temas noktası
19. MX6R: Sağ üst birinci daimi molar dişin palatalindeki dentogingival birleşimin en derin ve orta noktası
20. MX6L: Sol üst birinci daimi molar dişin palatalindeki dentogingival birleşimin en derin ve orta noktası
21. 6MBCR: Sağ üst daimi birinci molar dişin meziobukkal tüberkül tepesindeki nokta

22. 6MBCL: Sol üst daimi birinci molar dişin meziobukkal tüberkül tepesindeki nokta
23. 6DR: Sağ üst daimi birinci molar dişin distalindeki sınır noktası
24. 6DL: Sol üst daimi birinci molar dişin distalindeki sınır noktası
25. 6BR: Sağ üst daimi birinci molar dişin bukkal yüzeyinin orta noktası
26. 6BL: Sol üst daimi birinci molar dişin bukkal yüzeyinin orta noktası
27. MP: Sağ ve sol santral kesici dişlerin mezial yüzeylerinin birbirine en yakın noktası
28. MN6R: Alt sağ daimi birinci molar dişin meziobukkal tüberkül tepesindeki nokta
29. MN6L: Alt sol daimi birinci molar dişin meziobukkal tüberkül tepesindeki nokta
30. MRR1: 1. Ruganın sağ yarım kısmının en medialindeki nokta
31. LRR1: 1. Ruganın sağ yarım kısmının en lateralindeki nokta
32. MLR1: 1. Ruganın sol yarım kısmının en medialindeki nokta
33. LLR1: 1. Ruganın sol yarım kısmının en lateralindeki nokta
34. MRR2: 2. Ruganın sağ yarım kısmının en medialindeki nokta
35. LRR2: 2. Ruganın sağ yarım kısmının en lateralindeki nokta
36. MLR2: 2. Ruganın sol yarım kısmının en medialindeki nokta
37. LLR2: 2. Ruganın sol yarım kısmının en lateralindeki nokta
38. MRR3: 3. Ruganın sağ yarım kısmının en medialindeki nokta
39. LRR3: 3. Ruganın sağ yarım kısmının en lateralindeki nokta
40. MLR3: 3. Ruganın sol yarım kısmının en medialindeki nokta
41. LLR3: 3. Ruganın sol yarım kısmının en lateralindeki nokta

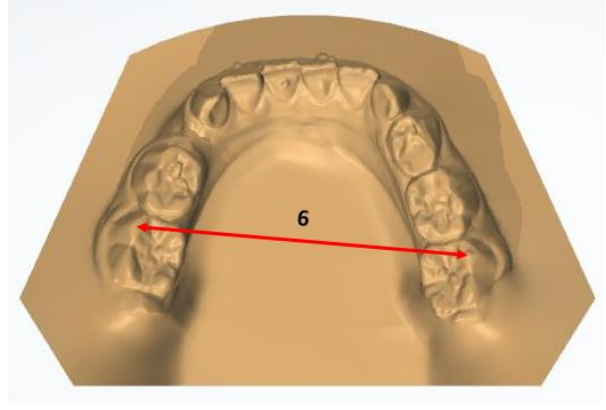
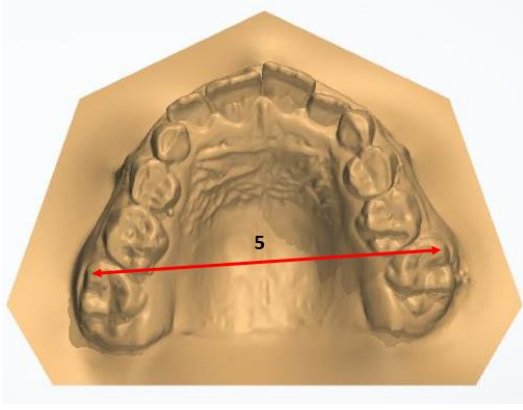


Şekil 5: Model analizinde kullanılan referans noktalar

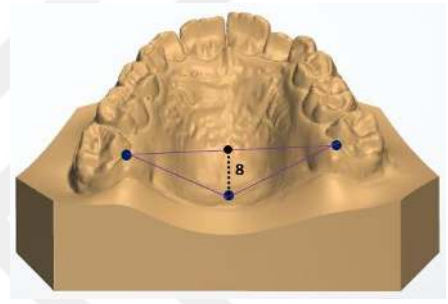
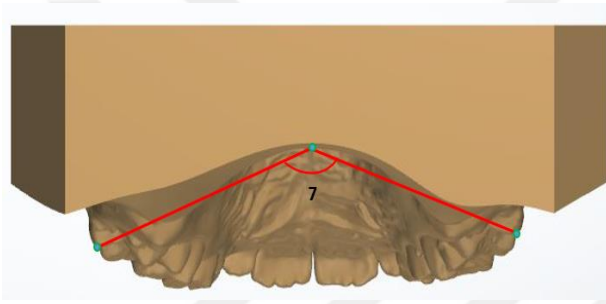
3.4.4 Model Analizinde Kullanılan Ölçümler

1. Alan 1: Tüm dişlerin palatalindeki dentogingival birleşiminin en derin noktaları ve üst daimi molar dişlerin en distalindeki noktalarının birleşmesiyle oluşturulan kapalı boşluğun yüzey alanıdır.
2. Alan 2: Süt/daimi kanin ve süt birinci molar/birinci premolar dişlerin palatalindeki dentogingival birleşimlerinin en derin ve orta noktalarının birleşmesiyle oluşturulan kapalı boşluğun yüzey alanıdır.
3. Alan 3: Süt birinci molar/birinci premolar ve süt ikinci molar/ikinci premolar dişlerin palatalindeki dentogingival birleşimlerinin en derin ve orta noktalarının birleşmesiyle oluşturulan kapalı boşluğun yüzey alanıdır.
4. Alan 4: Süt ikinci molar/ikinci premolar dişlerin palatalindeki dentogingival birleşiminin en derin noktaları ve üst daimi molar dişlerin en distalindeki noktalarının birleşmesiyle oluşturulan kapalı boşluğun yüzey alanıdır.
5. Üst intermolar genişlik: Sağ ve sol üst daimi birinci molar dişlerin meziobukkal tüberkül tepeleri arasından ölçülen mesafedir.
6. Alt intermolar genişlik: Sağ ve sol alt daimi birinci molar dişlerin meziobukkal tüberkül tepeleri arasından ölçülen mesafedir.
7. Molar tipping açısı: Sağ ve sol üst daimi birinci molar dişlerin bukkal yüzeylerinden teğet geçen düzlemin meydana getirdiği açıdır.

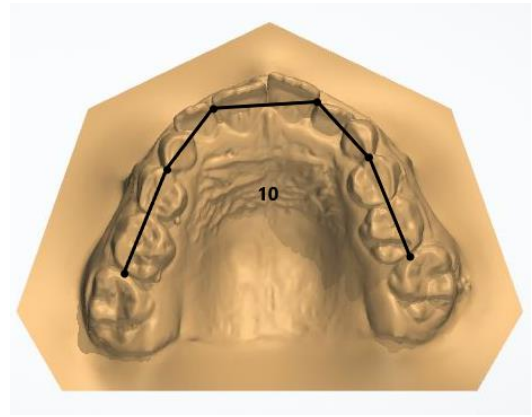
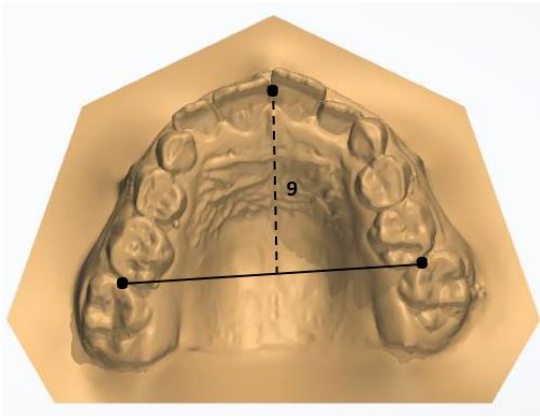
8. Palatal kubbe derinliği: Sağ ve sol üst daimi birinci molarların dentogingival birleşimlerinin en derin noktaları arasında oluşturulan düzlem ile palatal kubbenin midpalatal sütur üzerindeki en derin noktası arasından ölçülen mesafedir.
9. Ark derinliği: Üst santral kesici dişlerin mezial birleşim noktasının daimi birinci molar dişlerin mezial temas noktalarını birleştiren düzleme olan mesafesidir.
10. Ark çevresi: Sağ ve sol üst daimi birinci molar dişlerin mezial temas noktalarından üst kaninlerin distal noktalarına, buradan santral kesici dişlerin distal temas noktalarına, daha sonra bir taraftaki santral kesici dişin distal noktasından diğer taraftaki santral kesici dişin distal noktasına kadar ölçülen mesafedir.
11. Birinci intermedial mesafe: Birinci rugaların en mediallerindeki noktaların arasındaki mesafedir.
12. Birinci interlateral mesafe: Birinci rugaların en laterallerindeki noktaların arasındaki mesafedir.
13. İkinci intermedial mesafe: İkinci rugaların en mediallerindeki noktaların arasındaki mesafedir.
14. İkinci interlateral mesafe: İkinci rugaların en laterallerindeki noktaların arasındaki mesafe
15. Üçüncü intermedial mesafe: Üçüncü rugaların en mediallerindeki noktaların arasındaki mesafedir.
16. Üçüncü interlateral mesafe: Üçüncü rugaların en laterallerindeki noktaların arasındaki mesafedir.



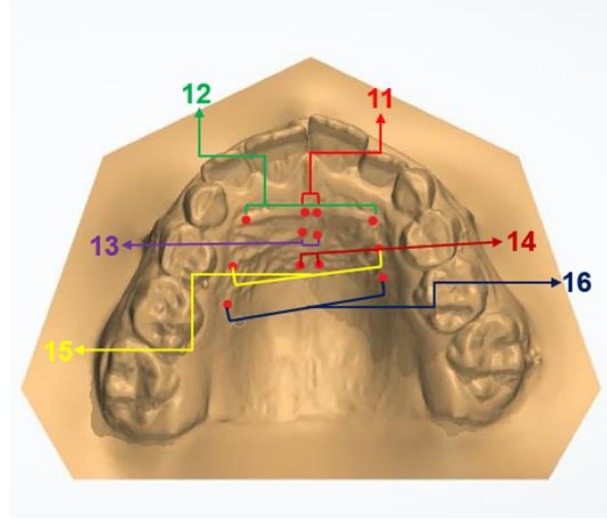
Şekil 6: Üst ve alt intermolar genişlik ölçümleri



Şekil 7: Molar açısı ve palatal kubbe derinliği ölçümleri



Şekil 8: Ark derinliği ve ark çevresi ölçümleri



Şekil 9: Palatal ruga ölçümleri



Şekil 10: Palatal yüzey alanı ölçümleri

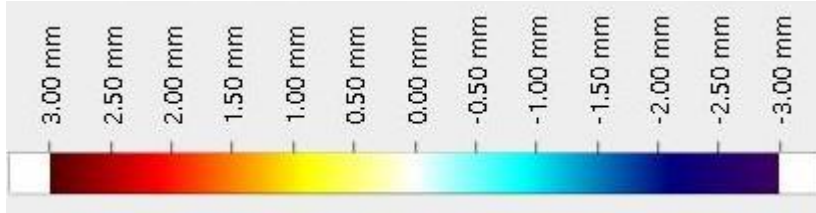
Alan 1: Tüm dişlerin palatalindeki dentogingival birleşiminin en derin noktaları ve üst daimi molar dişlerin en distalindeki noktalarının birleşmesiyle oluşturulan kapalı boşluğun yüzey alanıdır. **Alan 2:** Süt/daimi kanin ve süt birinci molar/birinci premolar dişlerin palatalindeki dentogingival birleşimlerinin en derin ve orta noktalarının birleşmesiyle oluşturulan kapalı boşluğun yüzey alanıdır. **Alan 3:** Süt birinci molar/birinci premolar ve süt ikinci molar/ikinci premolar dişlerin palatalindeki dentogingival birleşimlerinin en derin ve orta noktalarının birleşmesiyle oluşturulan kapalı boşluğun yüzey alanıdır. **Alan 4:** Süt ikinci molar/ikinci premolar dişlerin palatalindeki dentogingival birleşiminin en derin noktaları ve üst daimi molar dişlerin en distalindeki noktalarının birleşmesiyle oluşturulan kapalı boşluğun yüzey alanıdır.

3.4.5 Model Çakıştırma

Çalışmamıza dahil edilen hastaların T1 ve T2 döneminde üst çenelerinden alınan dijital modelleri, 3Shape Ortho Analyzer programı kullanılarak üçüncü rugaların medial 2/3 kısmı ve bu rugaların hemen posteriorundaki bölgesinden çakıştırılmıştır (Şekil 11). Tedavi sonucunda ortaya çıkan değişimler sadece görsel olarak renk skalası rehber alınarak değerlendirilmiştir (Şekil 12). Mavi renkten kırmızı renge doğru geçişler değişikliklerin arttığını göstermektedir.



Şekil 11: Çalışmaya dahil edilen tedavi grubundaki 2 örnek hastaya ait model çakıştırma görüntüleri



Şekil 12: Çakırtmada rehber olarak kullanılan renk skalası

3.5 Sefalometrik Filmlerin Değerlendirilmesi

Çalışmamıza dahil olan hastalardan alınan lateral ve posteroanterior sefalometrik filmlerin tümü Kodak 9000 Ekstraoral Imaging System (Carestream Health, Inc. Rochester, NY, USA) cihazı kullanılarak elde edilmiştir. Lateral ve posteroanterior sefalometrik filmler alınırken; tüm hastaların Frankfort horizontal düzleminin yere paralel şekilde ve dişlerin sentrik okluzyonda olmasına, ayrıca dudakların istirahat konumunda olmasına dikkat edilmiştir. Merkezi ışın; lateral sefalometrik filmler çekilirken, hastanın orta oksal

düzlemine dik olacak şekilde, posteroanterior filmler çekilirken hastanın alınsal düzlemine dik olacak şekilde verilmiştir. Çekim parametreleri ortalama 40 kVp, 10 mA, 14.3 saniye ışınlama süresi olarak, magnifikasyon oranı ise 1.22 olarak ayarlanmıştır.

Lateral sefalometrik filmler üzerinde yapılan tüm ölçümler, Nemoceph Version 6.0 Software (Nemotec, Madrid, Spain) ve ImageJ version 1.3 Software (National Institutes of Health, Bethesda, Md) kullanılarak yapılmıştır. Posteroanterior sefalometrik filmler üzerinde yapılan tüm ölçümler, ImageJ version 1.3 Software (National Institutes of Health, Bethesda, Md) kullanılarak değerlendirilmiştir. Bütün ölçümler aynı kişi tarafından yapılmış ve aynı hastaya ait 2 farklı zaman biriminde alınmış sefalometrik filmler ard arda çizilerek çizim hatasının minimum düzeye indirilmesi amaçlanmıştır.

Bireysel çizim ve ölçümden kaynaklanabilecek hata düzeyinin belirlenebilmesi için 24 hastanın tüm ölçümleri 2 hafta sonra tekrarlanmıştır.

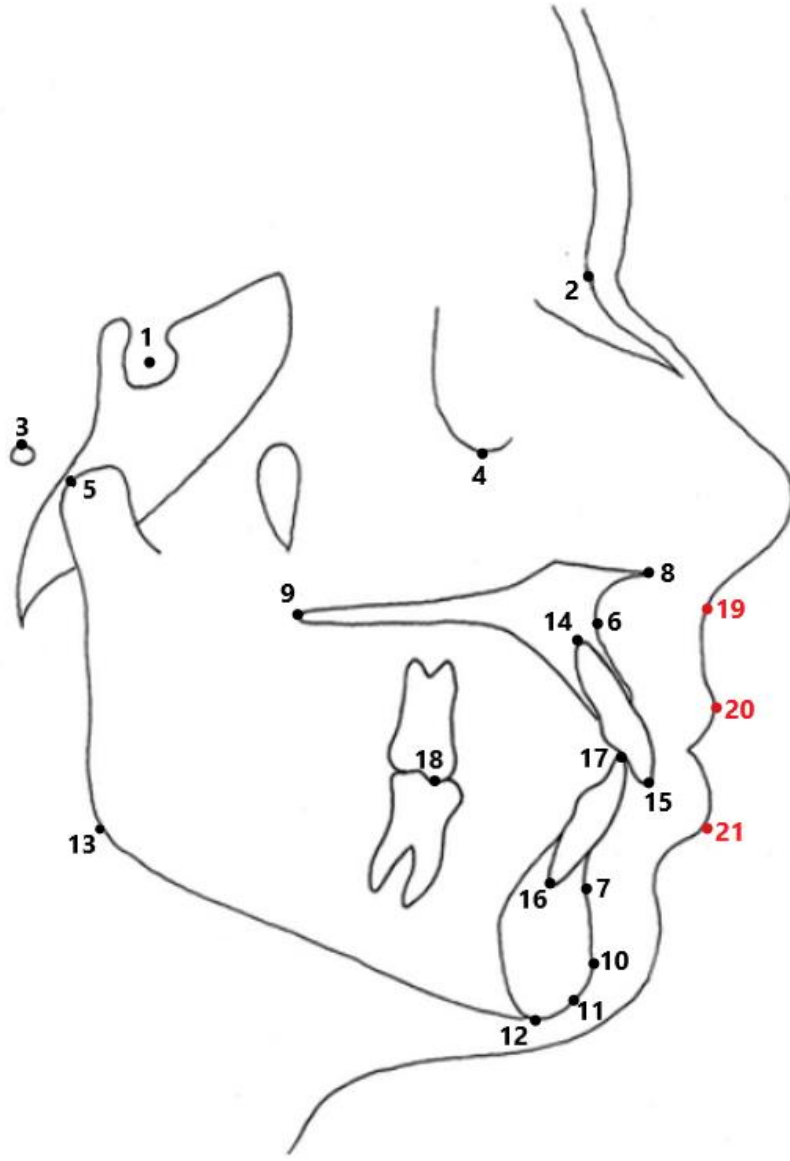
Lateral sefalometrik filmlerde yapılan analizlerde 13 iskeletsel, 5 dental, 3 yumuşak doku olmak üzere toplam 21 referans noktası kullanılmıştır. Bu noktalar kullanılarak 23'ü iskeletsel, 7'si dişsel, 3'ü ise yumuşak doku ölçümü olan 11 açısal 21 lineer ve 1 oransal ölçüm yapılmıştır. Toplam 33 adet sefalometrik ölçüm yapılmıştır.

Posteroanterior sefalometrik filmlerde yapılan analizlerde 6 adet iskeletsel, 4 adet dental dokuya ait toplam 10 referans noktası kullanılmıştır. Bu noktalar kullanılarak 3'ü iskeletsel, 2'si dental doku olmak üzere 5 adet lineer sefalometrik ölçüm yapılmıştır.

3.5.1 Lateral Sefalometrik Filmlerin Analizinde Kullanılan Referans Noktaları (Şekil 13)

1. Sella (S): Sella tursica'nın geometrik olarak merkez noktası
2. Nasion (N): Frontonasal suturen sagittal planda en ön noktası
3. Porion (Po): Dış kulak yolunun en üst noktası
4. Orbitale (Or): Orbitanın alt kenarındaki kemik konkavitesinin en derin noktası
5. Condylion (Cd): Kondil başının sagittal planda en üst ve geri noktası
6. A noktası (A): Üst çenede anterior yüzeydeki konkavitenin en derin kısmında ve maksiller kesicilerin apeksinin hemen önünde bulunan nokta

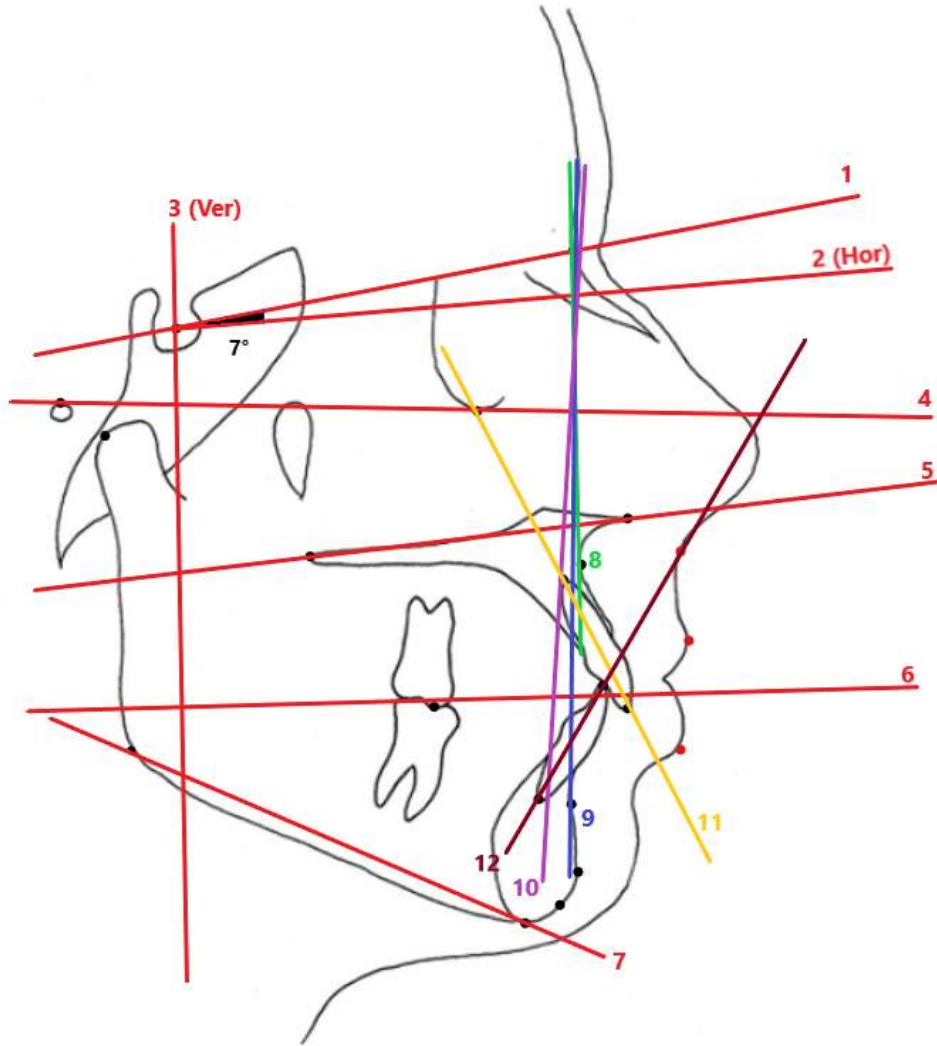
7. B noktası (B): Alt çenede anterior yüzeydeki konkavitenin en derin kısmında ve mandibular kesicilerin apeksinin hemen önünde bulunan nokta
8. Spina Nasalis Anterior (ANS): Burun açıklığının tabanında bulunan ve maksillanın sagittal planda en uç noktası
9. Spina Nasalis Posterior (PNS): Maksillanın sagittal planda en üst ve arka noktası
10. Pogonion (Pog): Alt çene simfizinin sagittal planda en ileri noktası
11. Gnathion (Gn): Alt çene simfizinin sagittal planda en ileri ve en alt noktası
12. Menton (Me): Alt çene simfizinin dış konturu yüzeyindeki en alt nokta
13. Gonion (Go): Alt çene ramusu ve korpusundan geçen teğetlerin kesişim noktasında oluşan açının açıortayının ramusu kestiği nokta
14. U1a: Üst santral dişin kök ucundaki nokta
15. U1i: Üst santral dişin kesici kenarının en uç noktası
16. L1a: Alt santral kesici dişin kök ucundaki nokta
17. L1i: Alt santral kesici dişin kesici kenarının en uç noktası
18. U6: Üst birinci molar dişin meziobukkal tüberkül tepesindeki nokta
19. Subnasale (Sn): Burun ile üst dudağın birleşim noktası
20. UL Noktası: Üst dudağın sagittal plandaki en ileri noktası
21. LL Noktası: Alt dudağın sagittal plandaki en ileri noktası



Şekil 13: Lateral sefalometrik filmlerin analizinde kullanılan referans noktalar

3.5.2 Lateral Sefalometrik Filmlerin Analizinde Kullanılan Referans Düzlemler (Şekil 14)

1. SN düzlemi (SN): Sella ve Nasion noktalarını birleştiren ve ön kafa kaidesini oluşturan düzlemdir.
2. Horizontal referans düzlemi (Hor): SN düzlemine S noktasından 7° açı yapacak şekilde oluşturulan düzlemdir.
3. Vertikal referans düzlemi (Ver): S noktasından Horizontal referans düzlemine indirilen dikme ile meydana gelen düzlemdir.
4. Frankfort horizontal düzlemi: Porion ve Orbitale noktalarını birleştiren düzlemdir.
5. Palatal düzlem(PD): ANS ve PNS noktalarını birleştiren düzlemdir.
6. Okluzal düzlem(OD): Arkada üst ve alt birinci molar dişlerin meziobukkal tüberkül tepelerinin ortasından önde ise üst ve alt santral dişlerin kesici kenarlarının ortasından geçen düzlemdir.
7. Mandibular düzlem(GoMe düzlemi): Gonion ve Menton noktalarını birleştiren düzlemdir.
8. NA düzlemi: N ve A noktaları arasında uzanan düzlemdir.
9. NB düzlemi: Nasion ve B noktaları arasında uzanan düzlemdir.
10. Nasion Perpendiküler düzlemi (N perp): Frankfort horizontal düzlemine Nasion noktasından dik uzanan doğrudur.
11. U1 düzlemi: Üst en öndeki santral kesici dişin uzun eksenini oluşturan düzlemdir.
12. L1 düzlemi: Alt en öndeki santral kesici dişin uzun eksenini oluşturan düzlemdir.



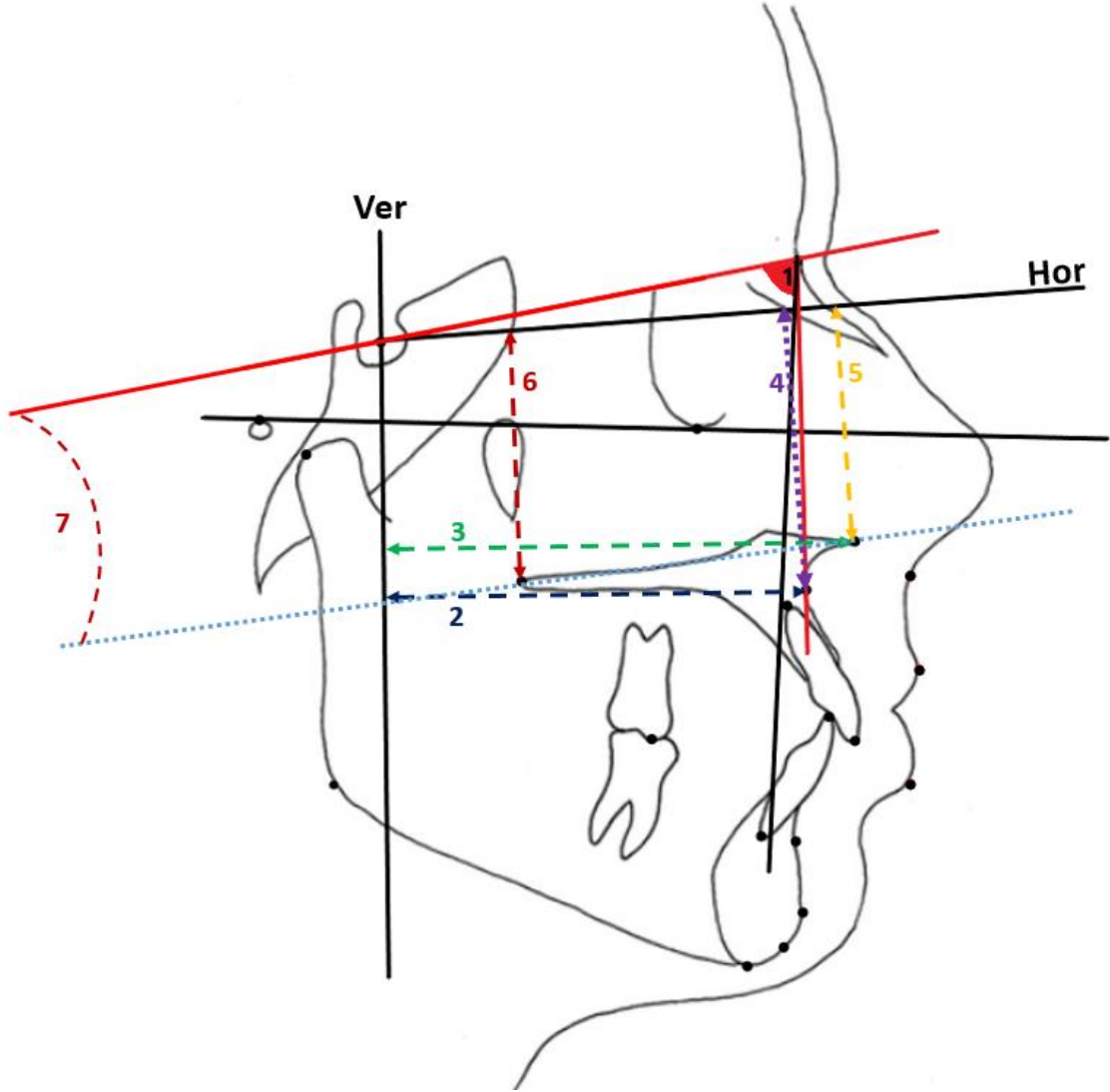
Şekil 14: Lateral sefalometrik filmlerin analizinde kullanılan referans düzlemler

SN (1): Sella ve Nasion noktaları arasında oluşturulan düzlemdir. **Hor (2):** SN düzlemine S noktasından 7° açı yapacak şekilde oluşturulan düzlemdir. **Ver (3):** S noktasından Horizontal referans düzlemine indirilen dikme ile meydana gelen düzlemdir. **FH (4):** Porion ve Orbitale noktalarını birleştiren düzlemdir. **PD (5):** ANS ve PNS noktalarını birleştiren düzlemdir. **OD(6):** Arkada üst ve alt birinci molar dişlerin meziobukkal tüberkül tepelerinin ortasından önde ise üst ve alt santral dişlerin kesici kenarlarının ortasından geçen düzlemdir. **GoMe (7):** Gonion ve Menton noktalarını birleştiren düzlemdir. **NA (8):** N ve A noktaları arasında uzanan düzlemdir. **NB (9):** N ve B noktaları arasında uzanan düzlemdir. **N-perp(10):** Frankfort horizontal düzlemine Nasion noktasından dik uzanan doğrudur. **U1 (11):** Üst en öndeki santral kesici dişin uzun ekseninin oluşturduğu düzlemdir. **L1 (12):** Alt en öndeki santral kesici dişin uzun ekseninin oluşturduğu düzlemdir.

3.5.3 Lateral Sefalometrik Filmlerin Analizinde Kullanılan Ölçümler

3.5.3.1 Maksiller İskeletsel Ölçümler (Şekil 15)

1. SNA ($^{\circ}$): SN düzlemi ile NA düzleminin oluşturdukları açıdır.
2. A-Ver (mm): A noktası ile vertikal referans düzlemi arasından ölçülen mesafedir.
3. ANS-Ver (mm): ANS noktası ile vertikal referans düzlemi arasından ölçülen mesafedir.
4. A-Hor (mm): A noktası ile Horizontal referans düzlemi arasından ölçülen mesafedir.
5. ANS-Hor (mm): ANS noktası ile Horizontal referans düzlemi arasından ölçülen mesafedir.
6. PNS-Hor (mm): PNS noktası ile Horizontal referans düzlemi arasından ölçülen mesafedir.
7. SN-PD ($^{\circ}$): SN düzleminin PD düzlemin oluşturdukları açıdır.



Şekil 15: Maksiller iskeletsel ölçümler

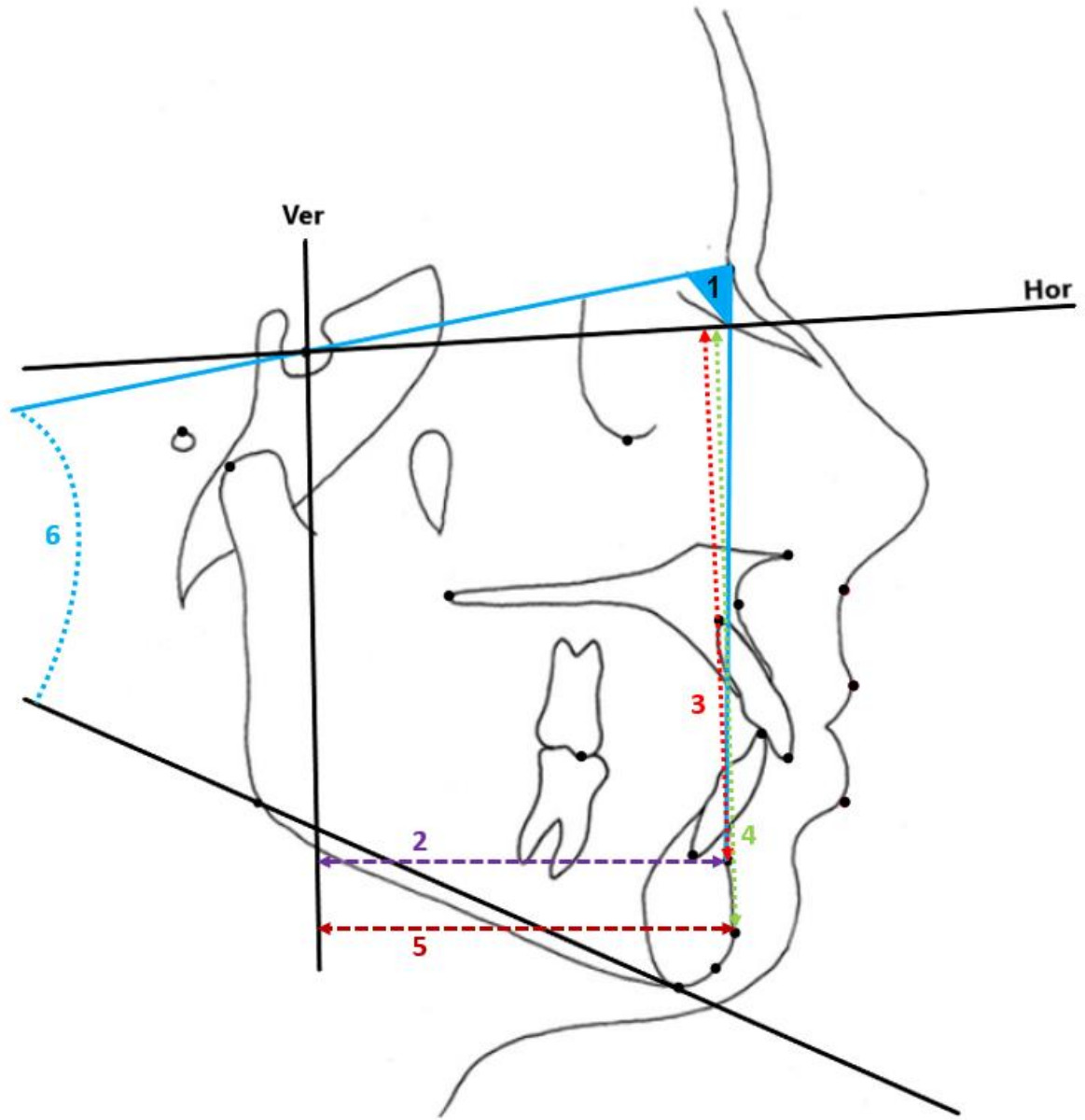
Hor : SN düzlemine S noktasından 7° açı yapacak şekilde oluşturulan düzlemdir.

Ver : S noktasından Horizontal referans düzlemine indirilen dikme ile meydana gelen düzlemdir.

3.5.3.2 Mandibuler İskeletsel Ölçümler (Şekil 16)

1. SNB ($^{\circ}$): SN düzleminin NB düzlemi ile oluşturduğu açıdır.
2. B-Ver (mm): B noktasının Vertikal referans düzlemine olan dik mesafesidir.
3. B-Hor (mm): B noktasının Horizontal referans düzlemine olan dik mesafesidir.
4. Pog-Hor (mm): Pog noktasının Horizontal referans düzlemine olan dik mesafesidir.
5. Pog-Ver (mm): Pog noktasının Vertikal referans düzlemine olan dik mesafesidir.
6. SN-GoGn ($^{\circ}$): SN düzleminin GoGn düzlemi ile oluşturduğu açıdır.





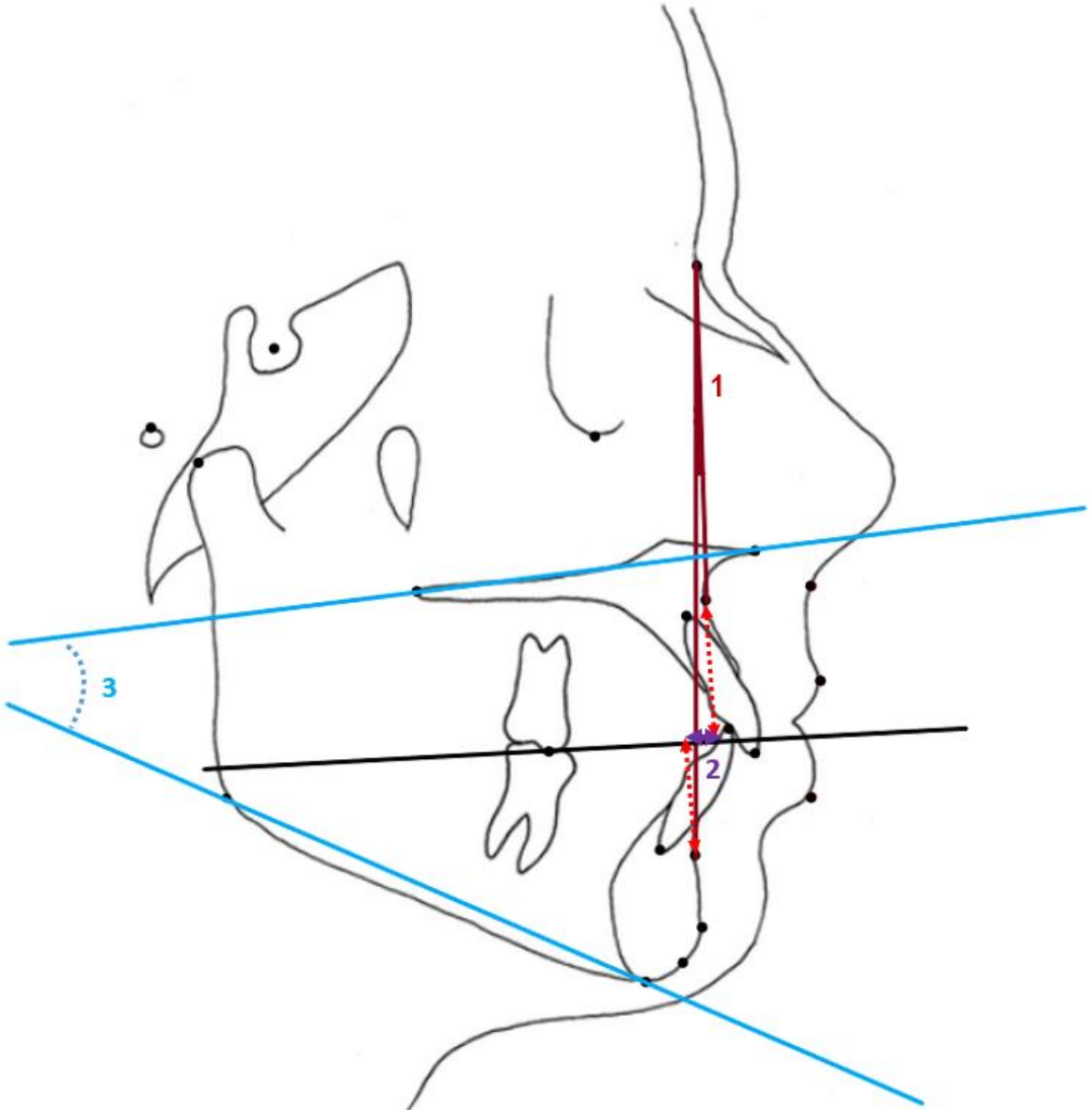
Şekil 16: Mandibuler iskeletsel ölçümler

Hor : SN düzlemine S noktasından 7° açı yapacak şekilde oluşturulan düzlemdir.

Ver : S noktasından Horizontal referans düzlemine indirilen dikme ile meydana gelen düzlemdir.

3.5.3.3 Maksillomandibuler İskeletsel Ölçümler (Şekil 17)

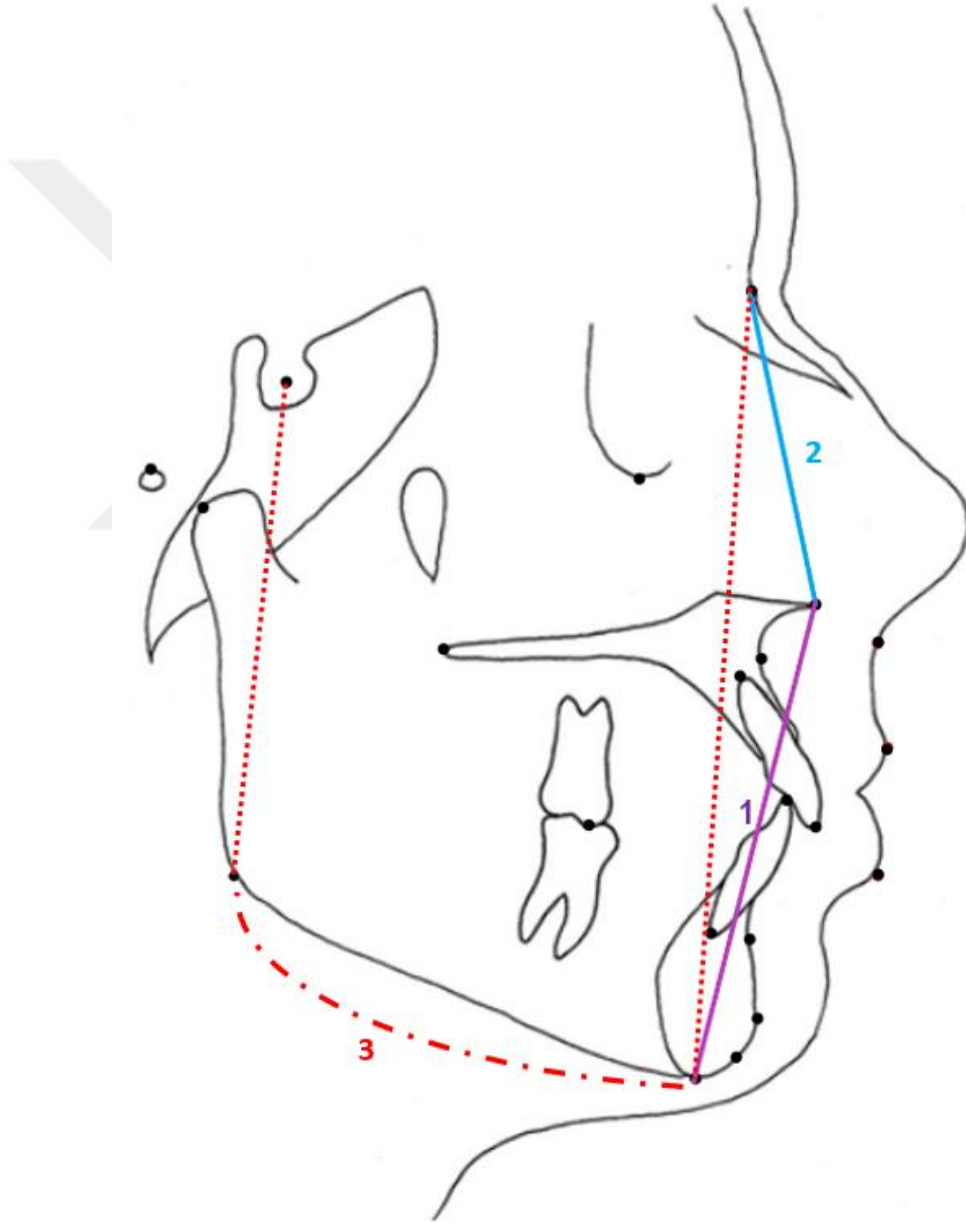
1. ANB ($^{\circ}$): NA düzlemi ile NB düzleminin oluşturduğu açıdır.
2. Wits (mm): A ve B noktalarının okluzal düzlem üzerinde belirlenen izdüşümlerinin arasındaki mesafedir.
3. PD-GoMe ($^{\circ}$): ANS-PNS düzlemi ile GoMe düzleminin oluşturduğu açıdır.



Şekil 17: Maksillomandibuler iskeletsel ölçümler

3.5.3.4 İskeletsel Yüz Yüksekliği Ölçümleri (Şekil 18)

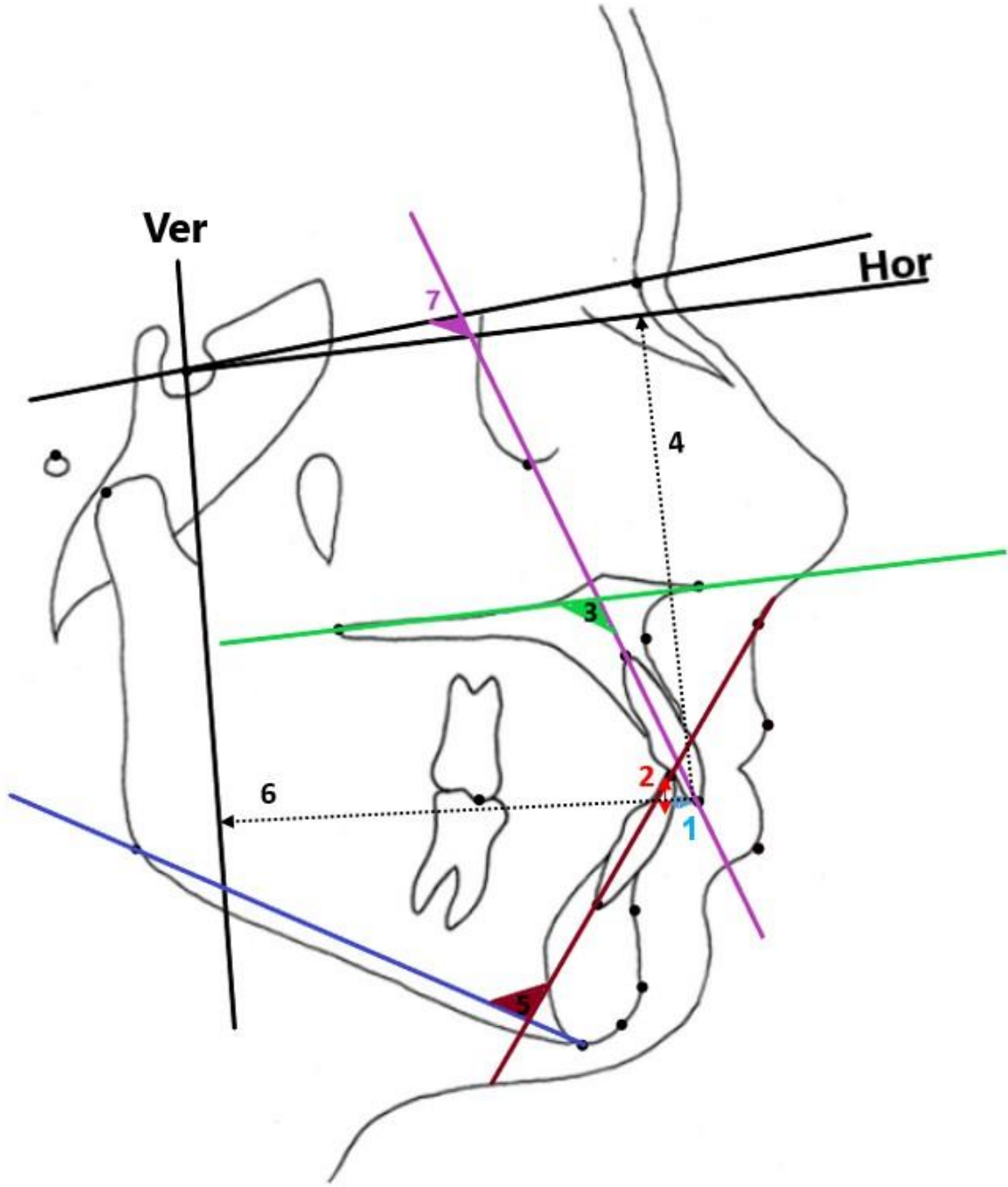
1. ANS-Me (mm): ANS ile Menton noktaları arasındaki mesafedir.
2. N-ANS (mm): Nasion ile ANS noktaları arasındaki mesafedir.
3. S-Go/N-Me: Sella ve Gonion noktaları arasındaki mesafenin Nasion ve Menton noktaları arasındaki mesafeye oranıdır.



Şekil 18: İskeletsel yüz yüksekliği ölçümleri

3.5.3.5 Dentoalveoler Ölçümler (Şekil 19)

1. Overjet (mm): Üst santral kesici ve alt santral kesici dişlerin uç noktaları arasındaki horizontal mesafedir.
2. Overbite (mm): Üst santral kesici ve alt santral kesici dişlerin uç noktaları arasındaki vertikal mesafedir.
3. U1-PD (°): Üst en öndeki kesici dişin uzun ekseninin ANS-PNS düzlemi ile oluşturduğu açıdır.
4. U1i-Hor (mm): Üst en öndeki kesici dişin uç noktasının Horizontal referans düzlemine olan dik uzaklığıdır.
5. IMPA (°): Alt en öndeki kesici dişin uzun ekseninin GoMe düzlemi ile oluşturduğu açıdır.
6. U1i-Ver (mm): Üst en öndeki kesici dişin uç noktasının Vertikal referans düzlemine olan dik uzaklığıdır.
7. U1-SN (°): Üst en öndeki kesici dişin uzun ekseninin SN düzlemi ile oluşturduğu açıdır.



Şekil 19: Dentoalveoler ölçümler

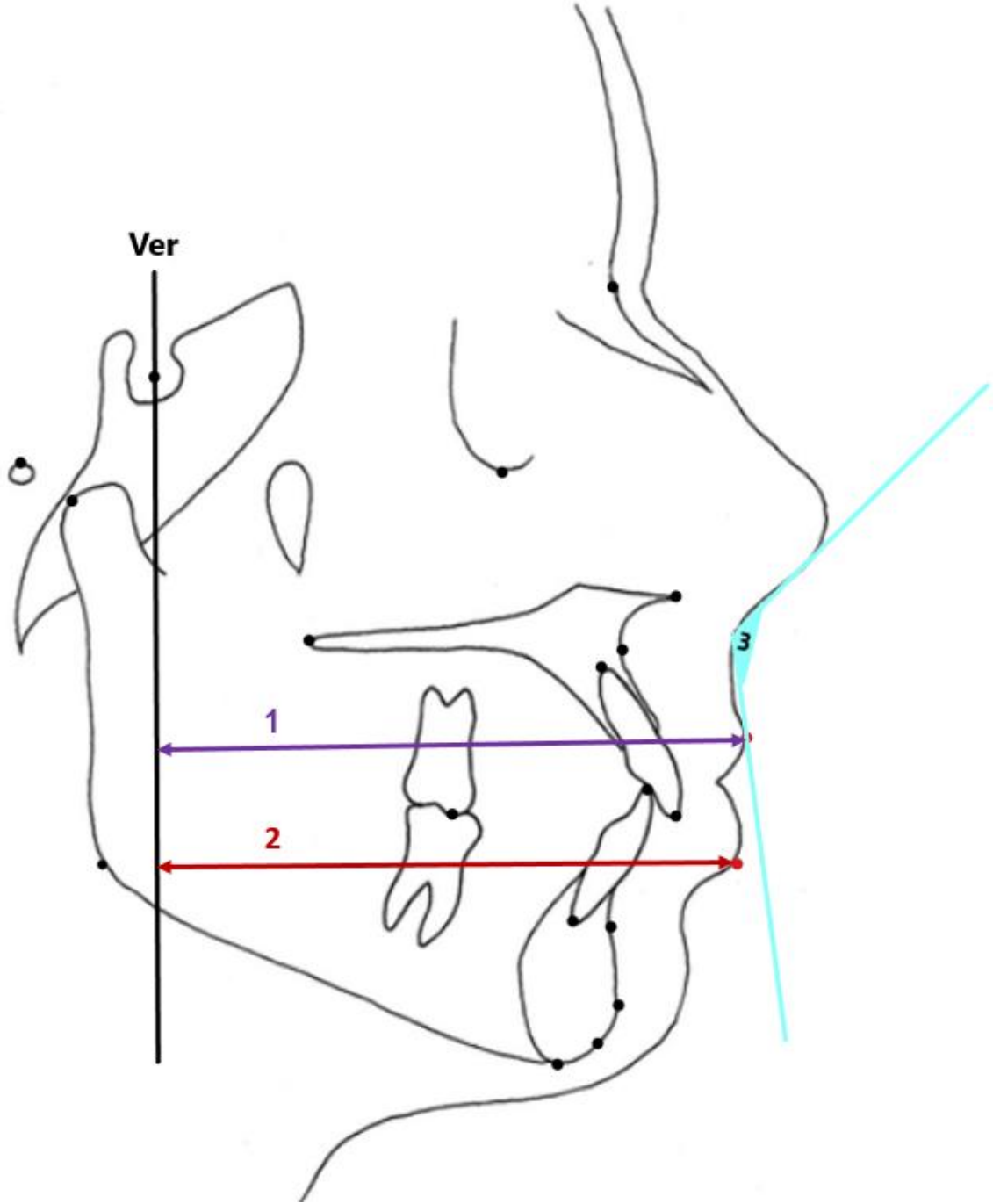
Hor : SN düzlemine S noktasından 7° açı yapacak şekilde oluşturulan düzlemdir.

Ver : S noktasından Horizontal referans düzlemine indirilen dikme ile meydana gelen düzlemdir.

3.5.3.6 Yumuşak Doku Ölçümleri (Şekil 20)

1. UL-Ver (mm): Üst dudağın sagittal yöndeki en ön noktasının Vertikal referans düzlemine olan mesafesidir.
2. LL-VRD (mm): Alt dudağın sagittal yöndeki en ön noktasının Vertikal referans düzlemine olan mesafesidir.
3. Nazolabial Açı ($^{\circ}$): Kolumella altından geçen teğet doğru ile üst dudağa geçen teğet doğru arasında meydana gelen açıdır.



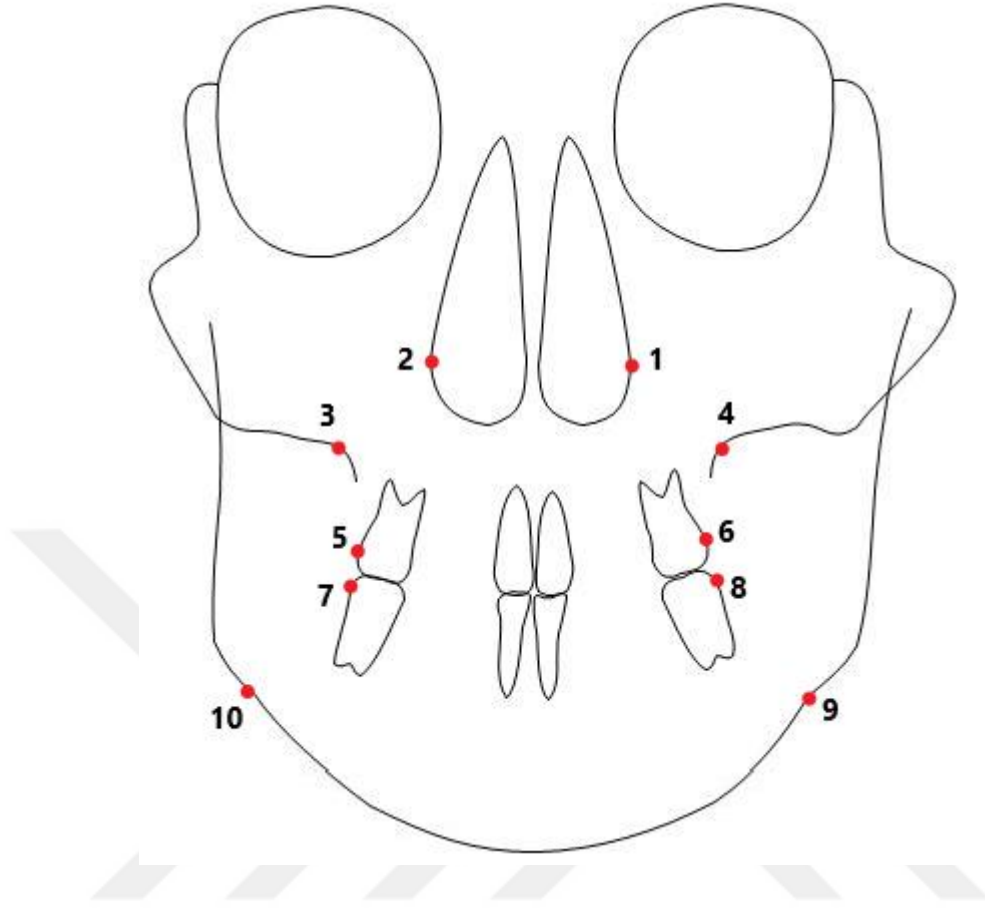


Şekil 20: Yumuşak doku ölçümleri

Ver : S noktasından Horizontal referans düzlemine indirilen dikme ile meydana gelen düzlemdir.

3.5.4 Posteroanterior Sefalometrik Filmlerin Analizinde Kullanılan Referans Noktalar (Şekil 21)

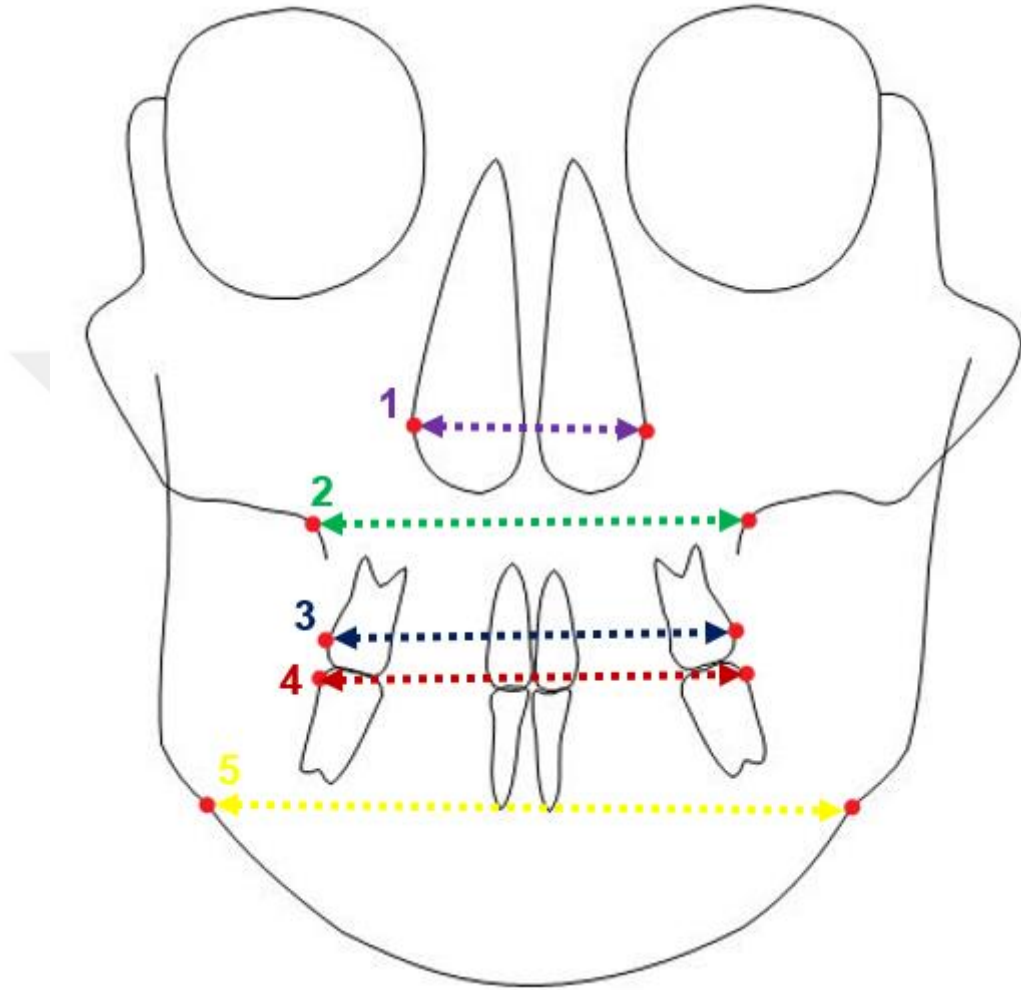
1. Nasal Kavite (NC): Frontal düzlemde sol nazal kavitenin en dışında yer alan nokta
2. Nasal Kavite (CN): Frontal düzlemde sağ nazal kavitenin en dışında yer alan nokta
3. Maxillare (Jr): Sağ maksillanın lateral sınırı ile maksillozygomatik çıkıntının alt kenarının kesişim noktası, sağ lateral maksiller konkavitenin en derinindeki nokta
4. Maxillare (Jl): Sol maksillanın lateral sınırı ile maksillozygomatik çıkıntının alt kenarının kesişim noktası, sol lateral maksiller konkavitenin en derinindeki nokta
5. Maksiller Molar (A6): Sağ daimi maksiller birinci moların bukkal yüzeyinin orta noktası
6. Maksiller Molar (6A): Sol daimi maksiller birinci moların bukkal yüzeyinin orta noktası
7. Mandibular Molar (6B): Sağ daimi mandibular birinci moların bukkal yüzeyinin orta noktası
8. Mandibular Molar (B6): Sol daimi mandibular birinci moların bukkal yüzeyinin orta noktası
9. Antegonion (AG): Sol antegonial çıkıntının lateral ve alt kenar noktası
10. Antegonion (GA): Sağ antegonial çıkıntının lateral ve alt kenar noktası



Şekil 21: Posteroanterior sefalometrik filmlerin analizinde kullanılan referans noktalar

3.5.5 Posteroanterior Sefalometrik Filmlerin Analizinde Kullanılan Ölçümler (Şekil 22)

1. Nazal genişlik (NC-CN): Nazal kavitenin en dış noktaları arasından ölçülen mesafedir.
2. Maksiller genişlik (Jl-Jr): Maksillanın sol ve sağ jugal procesleri arasından ölçülen mesafedir.
3. Mandibuler genişlik (AG-GA): Sol ve sağ antegonial çıkıntıları arasından ölçülen mesafedir.
4. Maksiller molarlar arası genişlik (A6-6A): Sağ ve sol daimi maksiller birinci molarların bukkal yüzeylerinin orta noktaları arasındaki mesafedir.
5. Mandibular molarlar arası genişlik (B6-6B): Sağ ve sol daimi mandibular birinci molarların bukkal yüzeylerinin orta noktaları arasındaki mesafedir.



Şekil 22: Posteroanterior sefalometrik filmler üzerinde yapılan iskeletsel ve dental ölçümler

Nazal genişlik (1): Nazal kavitenin en dış noktaları arasından ölçülen mesafedir. **Maksiller genişlik (2):** Maksillanın sol ve sağ jugal prosesleri arasından ölçülen mesafedir. **Mandibuler genişlik (3):** Sol ve sağ antegonial çıkıntıları arasından ölçülen mesafedir. **Maksiller molarlar arası genişlik:** Sağ ve sol daimi maksiller birinci molarların bukkal yüzeylerinin orta noktaları arasındaki mesafedir. **Mandibular molarlar arası genişlik:** Sağ ve sol daimi mandibular birinci molarların bukkal yüzeylerinin orta noktaları arasındaki mesafedir.

3.6 Panoramik Filmlerin Değerlendirilmesi

Çalışmamıza dahil olan hastalardan alınan panoramik filmlerin tümü Sirona Orthophos XG 3 (Sirona Group, Bensheim, Germany) kullanılarak elde edilmiştir. Çekim parametreleri ortalama 64 kVp, 8 Ma, 14.1 saniye ışınlama süresi olarak ayarlanmıştır. Magnifikasyon oranı ise 1.25'tir. Panoramik filmler ImageJ version 1.3 Software (National Institutes of Health, Bethesda, Md) kullanılarak değerlendirilmiştir.

3.6.1 Panoramik Filmlerin Analizinde Kullanılan Referans Noktalar (Şekil 23)

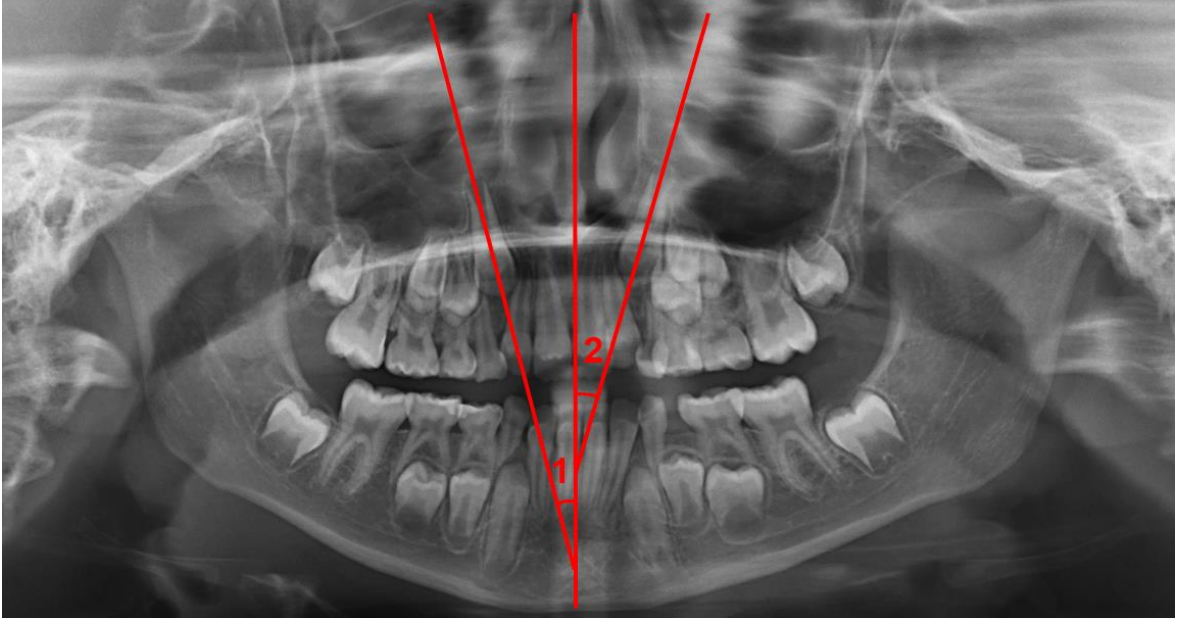
1. CIR: Sağ üst daimi köpek dişinin tüberkül tepesindeki nokta
2. CIL: Sol üst daimi köpek dişinin tüberkül tepesindeki nokta
3. CAR: Sağ üst daimi köpek dişinin apeks noktası
4. CAL: Sol üst daimi köpek dişinin apeks noktası
5. MM: Üst santral kesici dişler arasında gözlenen intermaksiller suture üzerindeki nokta



Şekil 23: Panoramik filmlerin analizinde kullanılan referans noktalar

3.6.2 Panoramik Filmlerin Analizinde Kullanılan Ölçümler (Şekil 24)

1. Sağ C açısı: İntermaksiller suture ile oluşturulan maksiller orta hatla sağ üst daimi kanin dişin uzun ekseninin oluşturduğu açıdır.
2. Sol C açısı: İntermaksiller suture ile oluşturulan maksiller orta hatla sol üst daimi kanin dişin uzun ekseninin oluşturduğu açıdır.



Şekil 24: Panoramik filmlerin analizinde kullanılan ölçümler



Şekil 25: Çalışmaya dahil edilen örnek bir hastaya ait tedavi başındaki kayıtlar



Şekil 26: Çalışmaya dahil edilen örnek bir hastaya ait tedavi sonundaki kayıtlar

3.7 Örneklem Boyutunun Tespit Edilmesi

Örneklem boyutunun hesaplanmasında GPower 3.1.9.2 (Düsseldorf, Almanya) yazılımı kullanılmıştır. Lanteri ve ark.'nın (88) araştırması baz alınarak alfa hata=0.05, beta hata=0.20, etki boyutu=0.9 ve standart sapması=0.72 alınarak 10 hastanın yeterli olacağı sonucuna varılmıştır. Ancak muhtemel veri kayıpları göz önünde bulundurularak (%20 kayıp) her bir grup için yaklaşık 12'şer hastanın (toplamda 24 hasta) prospektif olarak araştırmaya dahil edilmesi planlanmıştır.

3.8 İstatistiksel Analiz

Bu çalışmada elde edilen veriler SPSS 17.0 (Statistical Package for Social Sciences) yazılımlı istatistik programıyla analiz edilmiştir. Verilerin normal dağılıma uygunluğu Shapiro Wilk Testi ile değerlendirilmiştir. Yapılan model, sefalometrik ve panoramik ölçümlerin çene grup içi tedavi dönemleri arasındaki farklılıklarının değerlendirilmesi için Wilcoxon Signed Ranks Testi kullanılmıştır. Gruplar arası karşılaştırmalarda verilerin değerlendirilmesinde Mann Whitney U Testi kullanılmıştır. Model, sefalometrik ve panoramik ölçümleri açısından, tedavi öncesi ve tedavi sonrası için yapılan ölçümler arasındaki gözlemci içi uyumun değerlendirilmesi için sınıf içi korelasyon katsayısı (ICC) uygulanmıştır.

Aksi belirtilmedikçe $p < 0.05$ değeri için sonuçlar istatistiksel olarak anlamlı kabul edilmiştir.

4. BULGULAR

4.1 Demografik Özellikler

Çalışmaya dahil edilen 24 bireye ait demografik veriler Tablo 1’de verilmiştir.

Gruplar	Kronolojik Yaş(Yıl)			Cinsiyet	
	X	Min	Max	Erkek	Kız
Tedavi Grubu(n=12)	8.6±0.7	7.4	9.7	4	8
Kontrol Grubu (n=12)	9.2±0.8	7.5	9.9	5	7
Toplam (n=24)	8.7±0.8	7.4	9.9	9	15

Tablo 1: Olguların demografik özellikleri

4.2 Metot Hatasının Değerlendirilmesi

Araştırmada bireysel çizim ve ölçüm hata düzeyini kontrol etmek amacıyla 12 hastanın tedavi öncesi ve sonrası olmak üzere model, sefalometrik ve panoramik filmler üzerinde yapılmış olan tüm noktalama ve ölçümler 2 hafta sonra tekrarlanmış ve ikinci ölçümler elde edilmiştir. Daha sonra birinci ve ikinci ölçümler birbirleriyle karşılaştırılarak grup içi korelasyon katsayıları (R^2) hesaplanmıştır. Tedavi grubundaki hastalar üzerinde yapılan tüm ölçümler için tekrarlamaya katsayıları Tablo 2’de gösterilmiştir. Gözlemcinin her iki zaman aralığında yaptığı tüm değerlendirmelerin kendi arasında oldukça tutarlı olduğu görülmüştür. Ayrıca korelasyon katsayısının normalde 0.90 ve üzerinde olması beklenir ancak örneklem sayısı 30’un altında olduğu için bu sayı 0.80 düzeyinde de kabul görecektir. Önemli olan bu çalışmada anlamlı şekilde ilişki olması ve 0.60 düzeyinden daha düşük olmamasıdır. Korelasyon katsayıları (R^2) incelendiğinde tekrarlamaya katsayılarının yapılan ölçümlerde tutarlı ve tekrarlanabilir olduğu görülmüştür.

PARAMETRELER	Tedavi Başı-T1				Tedavi Sonu-T2			
	Sınıf İçi Korelasyon Katsayısı	%95 GI		P değeri	Sınıf İçi Korelasyon Katsayısı	%95 GI		P değeri
		Alt Sınır	Üst Sınır			Alt Sınır	Üst Sınır	
Model Ölçümleri								
Alan 1	0.827	0.786	0.869	***	0.824	0.795	0.853	***
Alan 2	0.815	0.774	0.856	***	0.823	0.795	0.852	***
Alan 3	0.884	0.840	0.929	***	0.883	0.852	0.914	***
Alan 4	0.914	0.868	0.959	***	0.912	0.88	0.944	***
Üst İntermolar Genişlik	0.970	0.921	0.99	***	0.969	0.935	0.990	***
Alt İntermolar Genişlik	0.944	0.897	0.991	***	0.948	0.915	0.981	***
Molar Açı	0.966	0.917	0.99	***	0.966	0.932	0.999	***
Palatal Derinlik	0.895	0.851	0.94	***	0.894	0.862	0.925	***
Ark Derinliği	0.988	0.938	0.99	***	0.981	0.946	0.992	***
Ark Çevresi	0.876	0.832	0.92	***	0.873	0.842	0.903	***

Ort.: Ortanca, min.: minimum, max.: maksimum, p<0.05*, p<0.01**, p<0.001***

Tablo 2: Tedavi Öncesi ve Tedavi Sonu Ölçümlerde Sınıf İçi Korelasyon Katsayısı (ICC) ile Değerlendirilmesi

PARAMETRELER	Tedavi Başı-T1				Tedavi Sonu-T2			
	Sınıf İçi Korelasyon Katsayısı	%95 GI		P değeri	Sınıf İçi Korelasyon Katsayısı	%95 GI		P değeri
		Alt Sınır	Üst Sınır			Alt Sınır	Üst Sınır	
Model Ölçümleri (Palatal Ruga Ölçümleri)								
Birinci İntermedial Mesafe (mm)	0.914	0.868	0.96	***	0.916	0.884	0.948	***
Birinci İnterlateral Mesafe (mm)	0.644	0.612	0.676	*	0.647	0.624	0.672	*
İkinci İntermedial Mesafe (mm)	0.957	0.909	0.99	***	0.956	0.923	0.99	***
İkinci İnterlateral Mesafe (mm)	0.943	0.896	0.99	***	0.935	0.902	0.968	***
Üçüncü İntermedial Mesafe (mm)	0.908	0.863	0.953	***	0.910	0.879	0.942	***
Üçüncü İnterlateral Mesafe (mm)	0.735	0.698	0.772	**	0.706	0.681	0.73	***

Ort.: Ortanca, min.: minimum, max.: maksimum, p<0.05*, p<0.01**, p<0.001***

Tablo 2: Tedavi Öncesi ve Tedavi Sonu Ölçümlerde Sınıf İçi Korelasyon Katsayısı (ICC) ile Değerlendirilmesi (devam)

PARAMETRELER	Tedavi Başı-T1				Tedavi Sonu-T2			
	Sınıf İçi Korelasyon Katsayısı	%95 GI		P değeri	Sınıf İçi Korelasyon Katsayısı	%95 GI		P değeri
		Alt Sınır	Üst Sınır			Alt Sınır	Üst Sınır	
Maksiller İskeletsel Ölçümler								
SNA (°)	0.979	0.951	0.99	***	0.957	0.924	0.991	***
A-Ver (mm)	0.978	0.929	0.99	***	0.978	0.944	0.990	***
ANS-Ver (mm)	0.974	0.925	0.99	***	0.979	0.945	0.991	***
A-Hor (mm)	0.931	0.885	0.978	***	0.929	0.896	0.961	***
ANS-Hor (mm)	0.883	0.839	0.927	***	0.883	0.852	0.914	***
PNS-Hor (mm)	0.916	0.87	0.962	***	0.912	0.88	0.944	***
SN-PD (°)	0.995	0.945	0.99	***	0.980	0.946	0.991	***

Ort.: Ortanca, min.: minimum, max.: maksimum, p<0.05*, p<0.01**, p<0.001***

Tablo 2: Tedavi Öncesi ve Tedavi Sonu Ölçümlerde Sınıf İçi Korelasyon Katsayısı (ICC) ile Değerlendirilmesi (devam)

PARAMETRELER	Tedavi Başı-T1				Tedavi Sonu-T2			
	Sınıf İçi Korelasyon Katsayısı	%95 GI		P değeri	Sınıf İçi Korelasyon Katsayısı	%95 GI		P değeri
		Alt Sınır	Üst Sınır			Alt Sınır	Üst Sınır	
Mandibuler İskeletsel Ölçümler								
SNB (°)	0.978	0.929	0.99	***	0.969	0.935	0.990	***
B-Ver(mm)	0.939	0.892	0.986	***	0.936	0.903	0.969	***
B-Hor (mm)	0.884	0.84	0.929	***	0.885	0.854	0.916	***
Pog-Hor (mm)	0.979	0.93	0.99	***	0.979	0.945	0.994	***
Pog-Ver (mm)	0.890	0.845	0.934	***	0.889	0.858	0.922	***
SN-GoGn (°)	0.995	0.946	0.99	***	0.983	0.948	0.992	***

Ort.: Ortanca, min.: minimum, max.: maksimum, p<0.05*, p<0.01**, p<0.001***

Tablo 2: Tedavi Öncesi ve Tedavi Sonu Ölçümlerde Sınıf İçi Korelasyon Katsayısı (ICC) ile Değerlendirilmesi (devam)

PARAMETRELER	Tedavi Başı-T1				Tedavi Sonu-T2			
	Sınıf İçi Korelasyon Katsayısı	%95 GI		P değeri	Sınıf İçi Korelasyon Katsayısı	%95 GI		P değeri
		Alt Sınır	Üst Sınır			Alt Sınır	Üst Sınır	
Maksillomandibuler İskeletsel Ölçümler								
ANB (°)	0.927	0.881	0.974	***	0.714	0.689	0.739	***
Wits (mm)	0.961	0.913	0.99	***	0.954	0.921	0.988	***
PD-GoMe (°)	0.994	0.944	0.99	***	0.976	0.942	0.991	***
İskeletsel Yüz Yüksekliği Ölçümleri								
ANS-Me (mm)	0.966	0.918	0.99	***	0.960	0.927	0.994	***
N-ANS (mm)	0.963	0.915	0.99	***	0.968	0.934	0.990	***
SGo/NMe	0.984	0.935	0.99	***	0.983	0.948	0.991	***

Ort.: Ortanca, min.: minimum, max.: maksimum, p<0.05*, p<0.01**, p<0.001***

Tablo 2: Tedavi Öncesi ve Tedavi Sonu Ölçümlerde Sınıf İçi Korelasyon Katsayısı (ICC) ile Değerlendirilmesi (devam)

PARAMETRELER	Tedavi Başı-T1				Tedavi Sonu-T2			
	Sınıf İçi Korelasyon Katsayısı	%95 GI		P değeri	Sınıf İçi Korelasyon Katsayısı	%95 GI		P değeri
		Alt Sınır	Üst Sınır			Alt Sınır	Üst Sınır	
Dentoalveoler Ölçümler								
Overjet (mm)	0.999	0.949	0.99	***	0.994	0.959	0.992	***
Overbite (mm)	0.995	0.945	0.99	***	0.995	0.96	0.993	***
U1-SN (°)	0.983	0.934	0.99	***	0.981	0.947	0.996	***
U1-PD (°)	0.974	0.925	0.99	***	0.957	0.924	0.991	***
U1i-Hor (mm)	0.958	0.91	0.99	***	0.956	0.923	0.993	***
U1i-Ver (mm)	0.934	0.887	0.98	***	0.933	0.900	0.965	***
IMPA (°)	0.994	0.945	0.99	***	0.985	0.951	0.992	***
Yumuşak Doku Ölçümleri								
UL-Ver (mm)	0.903	0.858	0.948	***	0.899	0.868	0.931	***
LL-Ver (mm)	0.910	0.865	0.956	***	0.908	0.876	0.939	***
Nazolabial (°)	0.997	0.947	0.99	***	0.996	0.962	0.993	***

Ort.: Ortanca, min.: minimum, max.: maksimum, p<0.05*, p<0.01**, p<0.001***

Tablo 2: Tedavi Öncesi ve Tedavi Sonu Ölçümlerde Sınıf İçi Korelasyon Katsayısı (ICC) ile Değerlendirilmesi (devam)

PARAMETRELER	Tedavi Başı-T1				Tedavi Sonu-T2			
	Sınıf İçi Korelasyon Katsayısı	%95 GI		P değeri	Sınıf İçi Korelasyon Katsayısı	%95 GI		P değeri
		Alt Sınır	Üst Sınır			Alt Sınır	Üst Sınır	
Posteroanterior Film Ölçümleri								
Nazal genişlik (NC-CN)	0.850	0.808	0.893	***	0.850	0.821	0.882	***
Maksiller genişlik (Jl-Jr)	0.978	0.929	0.99	***	0.979	0.945	0.991	***
Mandibuler genişlik (AG-GA)	0.998	0.948	0.99	***	0.997	0.962	0.993	***
Maksiller molarlar arası genişlik (A6-6A)	0.985	0.935	0.99	***	0.983	0.949	0.992	***
Mandibular molarlar arası genişlik (B6-6B)	0.978	0.929	0.99	***	0.978	0.944	0.991	***

Ort.: Ortanca, min.: minimum, max.: maksimum, p<0.05*, p<0.01**, p<0.001***

Tablo 2: Tedavi Öncesi ve Tedavi Sonu Ölçümlerde Sınıf İçi Korelasyon Katsayısı (ICC) ile Değerlendirilmesi (devam)

PARAMETRELER	Tedavi Başı-T1				Tedavi Sonu-T2			
	Sınıf İçi Korelasyon Katsayısı	%95 GI		P değeri	Sınıf İçi Korelasyon Katsayısı	%95 GI		P değeri
		Alt Sınır	Üst Sınır			Alt Sınır	Üst Sınır	
Panoramik Ölçümler								
Sağ C (°)	0.964	0.915	0.99	***	0.964	0.930	0.997	***
Sol C (°)	0.953	0.905	0.99	***	0.955	0.922	0.989	***

Ort.: Ortanca, min.: minimum, max.: maksimum, p<0.05*, p<0.01**, p<0.001***

Tablo 2: Tedavi Öncesi ve Tedavi Sonu Ölçümlerde Sınıf İçi Korelasyon Katsayısı (ICC) ile Değerlendirilmesi (devam)

4.2.1. Gözlemci İçi Uyumun Sınıf İçi Korelasyon Katsayısı (ICC) ile Değerlendirilmesi(Tablo 2)

• $p<0.001$ Anlamlılık Düzeyinde Bulunan Ölçümler

Tedavi Başı;

Model ölçümlerinden Alan 1, Alan 2, Alan 3, Alan 4, üst intermolar genişlik, alt intermolar genişlik, molar açısı, palatal derinlik, ark derinliği, ark çevresi, birinci intermedial mesafe, ikinci intermedial mesafe, ikinci interlateral mesafe ve üçüncü intermedial mesafe değerleri,

Lateral selalometrik film ölçümlerinden SNA, A-Ver, ANS-Ver, A-Hor, ANS-Hor, PNS-Hor, SN-PD, SNB, B-Ver, B-Hor, Pog-Hor, Pog-Ver, SN-GoGn, ANB, Wits, PD-GoMe, ANS-Me, N-ANS, SGo/NMe, overjet, overbite, U1-SN, U1-PD, U1i-Hor, U1i-Ver, IMPA, UL-Ver, LL-Ver ve Nazolabial değerleri,

Posteroanterior sefalometrik film ölçümlerinden nazal genişlik, maksiller genişlik, mandibuler genişlik, maksiller molarlar arası genişlik, mandibuler molarlar arası genişlik değerleri,

Panoramik film ölçümlerinden sağ C ve sol C değerleridir.

Tedavi Sonu;

Model ölçümlerinden Alan 1, Alan 2, Alan 3, Alan 4, üst intermolar genişlik, alt intermolar genişlik, molar açısı, palatal derinlik, ark derinliği, ark çevresi, birinci intermedial mesafe, ikinci intermedial mesafe, ikinci interlateral mesafe, üçüncü intermedial mesafe değerleri ve üçüncü interlateral mesafe değerleri,

Lateral selalometrik film ölçümlerinden SNA, A-Ver, ANS-Ver, A-Hor, ANS-Hor, PNS-Hor, SN-PD, SNB, B-Ver, B-Hor, Pog-Hor, Pog-Ver, SN-GoGn, ANB, Wits, PD-GoMe, ANS-Me, N-ANS, SGo/NMe, overjet, overbite, U1-SN, U1-PD, U1i-Hor, U1i-Ver, IMPA, UL-Ver, LL-Ver ve nazolabial değerleri,

Posteroanterior sefalometrik film ölçümlerinden nazal genişlik, maksiller genişlik, mandibuler genişlik, maksiller molarlar arası genişlik, mandibuler molarlar arası genişlik değerleri,

Panoramik film ölçümlerinden sağ C ve sol C değerleridir.

- **p<0.01 Anlamlılık Düzeyinde Bulunan Ölçümler**

Tedavi Başı;

Model ölçümlerinden üçüncü interlateral mesafe değeridir.

- **p<0.05 Anlamlılık Düzeyinde Bulunan Ölçümler**

Tedavi Başı;

Model ölçümlerinden birinci interlateral mesafe değeridir.

Tedavi Sonu;

Model ölçümlerinden birinci interlateral mesafe değeridir.

4.3 Model Bulguları

Model üzerindeki ölçümlerin tanımlayıcı değerleri ve gözlem zamanlarına göre tedavi ile olan değişiklikler Tablo 3'te gösterilmiştir. Tedavi ve kontrol gruplarının model ölçümlerinin karşılaştırılması ise Tablo 4'te verilmiştir.

Tedavi grubunda Alan 1 ölçümlerinde istatistiksel olarak anlamlı fark olup ($p<0.01$), T1'e göre T2'deki Alan 1 düzeyi 131.73 mm^2 kadar daha yüksek bulunmuştur. Tedavi edilmiş hastaların Alan 1 ölçümleri için tedavi başı ile kontrol grubu arasında anlamlı bir fark bulunmazken, tedavi sonundaki değerlerin kontrol grubuna kıyasla anlamlı derecede yüksek bulunmuştur ($p<0.05$).

Tedavi grubu için Alan 2 ölçümlerinde istatistiksel olarak anlamlı fark olup ($p<0.01$), T1'e göre T2'deki düzeyi 29.26 mm^2 kadar daha fazla bulunmuştur. Yapılan Alan 2 ölçümleri için tedavi başı ile kontrol grubu arasında anlamlı bir fark bulunmazken, tedavi sonundaki değerlerin kontrol grubuna kıyasla anlamlı derecede yüksek bulunmuştur ($p<0.05$).

Yine tedavi grubunda palatinanın Alan 3 ölçümlerinde istatistiksel olarak anlamlı fark olup ($p<0.01$), T1'e göre T2'deki değeri 36.06 mm^2 kadar daha yüksek bulunmuştur. Hastaların Alan 3 ölçümleri için tedavi başı ile kontrol grubu arasında ve tedavi sonu ile kontrol grubu arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır.

Tedavi grubundaki hastalarda Alan 4 ölçümlerinde istatistiksel olarak anlamlı fark olup ($p<0.01$), T1'e göre T2'deki değeri 61.71 mm^2 kadar daha yüksek bulunmuştur.

Bireylerin Alan 4 ölçümleri için tedavi başı ile kontrol grubu arasında ve tedavi sonu ile kontrol grubu arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır.

Tedavi grubunda üst intermolar genişlik ölçümlerinde istatistiksel olarak anlamlı fark olup ($p<0.01$), T1'e göre T2'deki üst intermolar genişliğin 3.01 mm kadar daha fazla olduğu görülmüştür. Yapılan üst intermolar genişlik ölçümleri için tedavi başı ile kontrol grubu arasında ve tedavi sonu ile kontrol grubu arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır.

Yine tedavi grubunda alt intermolar genişlik ölçümlerinde istatistiksel olarak anlamlı fark olup ($p<0.01$), T1'e göre T2'deki alt intermolar genişliğin 1.38 mm kadar daha fazla olduğu görülmüştür. Alt intermolar genişlik ölçümleri için tedavi başı ile kontrol grubu arasında ve tedavi sonu ile kontrol grubu arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır.

Gözlem zamanlarına göre tedavi grubunda molar açı ölçümlerinde istatistiksel olarak anlamlı fark olup ($p<0.05$), T1'e göre T2'deki molar açı düzeylerinin 1.98° daha fazla olduğu görülmüştür. Molar açı ölçümleri için tedavi başı ile kontrol grubu arasında ve tedavi sonu ile kontrol grubu arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır.

Tedavi grubundaki hastalarda palatal kubbe derinliği ölçümlerinde istatistiksel olarak anlamlı fark bulunamamıştır. Ayrıca palatal derinlik ölçümleri için tedavi başı ile kontrol grubu arasında ve tedavi sonu ile kontrol grubu arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır.

Yine tedavi grubunda ark derinliği ölçümlerinde istatistiksel olarak anlamlı fark bulunamamıştır. Yapılan ark derinliği ölçümleri için tedavi başı ile kontrol grubu arasında ve tedavi sonu ile kontrol grubu arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır.

Tedavi grubundaki bireylerde ark çevresi ölçümlerinde istatistiksel olarak anlamlı fark olup ($p<0.01$), T1'e göre T2'deki ark çevresi miktarının 3,38 mm daha fazla olduğu görülmüştür. Ayrıca ark çevresi ölçümleri için tedavi başı ile kontrol grubu arasında ve tedavi sonu ile kontrol grubu arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır.

Gözlem zamanlarına göre tedavi grubunda birinci intermedial mesafe ölçümlerinde istatistiksel olarak anlamlı fark olup ($p<0.05$), T1'e göre T2'deki birinci intermedial mesafenin daha fazla olduğu görülmüştür. Ayrıca birinci intermedial mesafe ölçümleri için tedavi başı ile kontrol grubu arasında ve tedavi sonu ile kontrol grubu arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır.

Tedavi grubunda birinci interlateral mesafe ölçümlerinde istatistiksel olarak anlamlı fark olup ($p<0.01$), T1'e göre T2'deki birinci interlateral mesafenin 1.39 mm kadar daha

fazla olduğu görülmüştür. Birinci interlateral mesafe ölçümlerinde tedavi başı ile kontrol grubu arasında anlamlı bir fark bulunmazken tedavi sonundaki değerler kontrol grubuna göre anlamlı derecede yüksek bulunmuştur ($p<0.05$).

Yine tedavi grubunda ikinci intermedial mesafe ölçümlerinde istatistiksel olarak anlamlı fark olup ($p<0.01$), T1'e göre T2'deki ikinci intermedial mesafenin 0.53 mm kadar daha fazla olduğu görülmüştür. Ayrıca ikinci intermedial mesafe ölçümleri için tedavi başı ile kontrol grubu arasında ve tedavi sonu ile kontrol grubu arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır.

Gözlem zamanlarına göre tedavi grubunda ikinci interlateral mesafe ölçümlerinde istatistiksel olarak anlamlı fark olup ($p<0.01$), T1'e göre T2'deki ikinci interlateral mesafenin 1.47 mm kadar daha fazla olduğu görülmüştür. İkinci interlateral mesafe ölçümlerinde tedavi başı ile kontrol grubu arasında anlamlı bir fark bulunmazken tedavi sonundaki değerler kontrol grubuna göre anlamlı derecede yüksek bulunmuştur ($p<0.05$).

Tedavi grubundaki hastalarda üçüncü intermedial mesafe ölçümlerinde istatistiksel olarak anlamlı fark olup ($p<0.01$), T1'e göre T2'deki üçüncü intermedial mesafenin 0.61 mm kadar daha fazla olduğu görülmüştür. Ayrıca üçüncü intermedial mesafe ölçümleri için tedavi başı ile kontrol grubu arasında ve tedavi sonu ile kontrol grubu arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır.

Yine tedavi grubundaki hastalarda üçüncü interlateral mesafe ölçümlerinde istatistiksel olarak anlamlı fark olup ($p<0.01$), T1'e göre T2'deki üçüncü interlateral mesafenin 1.65 mm kadar daha fazla olduğu görülmüştür. Üçüncü interlateral mesafe ölçümlerinde tedavi başı ile kontrol grubu arasında anlamlı bir fark bulunmazken tedavi sonundaki değerler kontrol grubuna göre anlamlı derecede yüksek bulunmuştur ($p<0.05$).

PARAMETRELER	TEDAVİ GRUBU											
	Tedavi Başı-T1					Tedavi Sonu-T2					Tedavi ile Elde Edilen Değişiklikler T2-T1	P değeri
	X	±Sx	ort.	min	max	X	±Sx	ort.	min	max		
Model Ölçümleri												
Alan 1	904.10	116.59	921.20	717.13	1058.37	1035.83	87.07	1041.60	877.40	1195.24	131.73	**
Alan 2	165.16	18.98	168.95	129.14	201.27	194.39	15.92	196.07	166.30	218.62	29.26	**
Alan 3	229.10	29.39	233.01	170.53	260.93	265.16	30.70	263	212.39	319.82	36.06	**
Alan 4	390.91	68.66	399.04	266.80	499.78	452.62	61.21	447.62	355.50	559.40	61.71	**
Üst İntermolar Genişlik	49.61	4.29	49.88	43.26	56.08	52.62	4.46	52.76	45.84	59.62	3.01	**
Alt İntermolar Genişlik	45.81	2.55	45.96	41.86	50.87	47.19	2.57	46.70	43.54	52.63	1.38	**
Molar Açısı	120.09	9.29	122.25	106.70	133.40	122.07	9.34	122.25	107.40	137.70	1.98	*
Palatal Derinlik	12.52	1.20	12.59	10.10	14.74	12.60	1.08	12.81	10.20	13.93	0.08	
Ark Derinliği	27.22	1.54	27.47	24.50	29.76	27.22	1.59	27.55	24.37	30.12	0	
Ark Çevresi	73.01	2.83	72.84	68.45	78.97	76.39	3.20	75.97	72.30	82.87	3.38	**

X: Aritmetik ortalama, Sx: Standart sapma, Ort.: Ortanca, min.: minimum, max.: maksimum, p<0.05*, p<0.01**, p<0.001***

Tablo 3: Gözlem Zamanlarına Göre Model Ölçümlerindeki Farkların İstatistiksel Olarak Karşılaştırılması

PARAMETRELER	TEDAVİ GRUBU											
	Tedavi Başı-T1					Tedavi Sonu-T2					Tedavi ile Elde Edilen Değişiklikler T2-T1	P değeri
	X	±Sx	ort.	min	max	X	±Sx	ort.	min	max		
Model Ölçümleri (Palatal Ruga Ölçümleri)												
Birinci İntermedial Mesafe	2.50	0.37	2.52	1.72	3.01	2.51	0.37	2.53	1.71	3.02	0.01	*
Birinci İnterlateral Mesafe	18.71	0.46	18.77	17.89	19.32	20.10	0.76	20.04	19.12	21.10	1.39	**
İkinci İntermedial Mesafe	5.48	0.83	5.70	4.13	6.78	6.01	1.01	6.08	4.63	7.17	0.53	**
İkinci İnterlateral Mesafe	19.51	0.41	19.45	18.92	20.18	20.98	0.40	20.98	20.33	21.54	1.47	**
Üçüncü İntermedial Mesafe	8.08	1.05	7.93	6.25	9.89	8.69	1.11	8.29	7.13	10.45	0.61	**
Üçüncü İnterlateral Mesafe	19.76	0.56	19.60	19.10	20.93	21.41	0.46	21.35	20.65	22.32	1.65	**

X: Aritmetik ortalama, Sx: Standart sapma, Ort.: Ortanca, min.: minimum, max.: maksimum, p<0.05*, p<0.01**, p<0.001***

Tablo 3: Gözlem Zamanlarına Göre Model Ölçümlerindeki Farkların İstatistiksel Olarak Karşılaştırılması(devam)

PARAMETRELER	KONTROL GRUBU (n=12) X±Sx	TEDAVİ GRUBU (n=12)			
		Tedavi Başı-T1 X±Sx	P değeri	Tedavi Sonu-T2 X±Sx	P değeri
Model Ölçümleri					
Alan 1	935.83±115.87	904.10±116.59		1035.83±87.07	*
Alan 2	173.04±27.39	165.16±18.98		194.39±15.92	*
Alan 3	237.24±36.07	229.10±29.39		265.16±30.70	
Alan 4	422.67±47.39	390.91±68.66		452.62±61.21	
Üst İntermolar Genişlik	52.10±4.03	49.61±4.29		52.62±4.46	
Alt İntermolar Genişlik	45.80±3.27	45.81±2.55		47.19±2.57	
Molar Açı	126.08±4.79	120.09±9.29		122.07±9.34	
Palatal Derinlik	13.16±2.41	12.52±1.20		12.60±1.08	
Ark Derinliği	26.62±2.74	27.22±1.54		27.22±1.59	
Ark Çevresi	74.63±5.86	73.01±2.83		76.39±3.20	

X: Aritmetik ortalama, Sx: Standart sapma, Ort.: Ortanca, min.: minimum, max.: maksimum, p<0.05*, p<0.01**, p<0.001***

Tablo 4: Tedavi ve Kontrol Gruplarında Model Ölçümlerinin Değerlendirilmesi

PARAMETRELER	KONTROL GRUBU (n=12) X±Sx	TEDAVİ GRUBU (n=12)			
		Tedavi Başı-T1 X±Sx	P değeri	Tedavi Sonu-T2 X±Sx	P değeri
Model (Palatal Ruga) Ölçümleri					
Birinci İntermedial Mesafe (mm)	2.51±0,32	2.50±0.37		2.51±0.37	
Birinci İnterlateral Mesafe (mm)	18.67±0,43	18.71±0.46		20.10±0.76	*
İkinci İntermedial Mesafe (mm)	5.42±0,95	5.48±0.83		6.01±1.01	
İkinci İnterlateral Mesafe (mm)	19.47±0,41	19.51±0.41		20.98±0.40	*
Üçüncü İntermedial Mesafe (mm)	8.63±0,79	8.08±1.05		8.69±1.11	
Üçüncü İnterlateral Mesafe (mm)	19.78±0,39	19.76±0.56		21.41±0.46	*

X: Aritmetik ortalama, Sx: Standart sapma, Ort.: Ortanca, min.: minimum, max.: maksimum, p<0.05*, p<0.01**, p<0.001***

Tablo 4: Tedavi ve Kontrol Gruplarında Model Ölçümlerinin Değerlendirilmesi(devam)

4.4 Lateral Sefalometrik Bulgular

Lateral sefalometrik filmler üzerindeki ölçümlerin tanımlayıcı değerleri ve gözlem zamanlarına göre tedavi ile olan değişiklikler Tablo 5'te gösterilmiştir. Tedavi ve kontrol gruplarının karşılaştırılması ise Tablo 6'da verilmiştir.

4.4.1 Maksiller Ölçümler

Gözlem zamanlarına göre tedavi grubunda SNA açısında istatistiksel olarak anlamlı bir değişiklik görülmemiştir. Ayrıca SNA açısı ölçümleri için tedavi başı ile kontrol grubu arasında ve tedavi sonu ile kontrol grubu arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır.

Tedavi grubundaki hastalarda A-Ver ölçümünde istatistiksel olarak anlamlı fark olup ($p<0.05$), T1'e göre T2'deki A-Ver mesafesi 0.36 mm kadar daha fazladır. Hesaplanan A-Ver mesafe ölçümleri için tedavi başı ile kontrol grubu arasında ve tedavi sonu ile kontrol grubu arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır.

Yine tedavi grubundaki hastalarda ANS-Ver ölçümünde istatistiksel olarak anlamlı fark olup ($p<0.01$), T1'e göre T2'deki ANS-Ver değeri 0.41 mm kadar yüksek bulunmuştur. Değerlendirilen ANS-Ver mesafe ölçümleri için tedavi başı ile kontrol grubu arasında ve tedavi sonu ile kontrol grubu arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır.

Tedavi grubunda A-Hor ölçümünde istatistiksel olarak anlamlı fark olup ($p<0.01$), T1'e göre T2'deki A-Hor mesafesi 0.98 mm kadar daha fazla bulunmuştur. Değerlendirilen A-Hor mesafe ölçümleri için tedavi başı ile kontrol grubu arasında ve tedavi sonu ile kontrol grubu arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır.

Yine tedavi grubunda ANS-Hor ölçümünde istatistiksel olarak anlamlı fark olup ($p<0.05$), T1'e göre T2'deki ANS-Hor mesafesi 0.63 mm kadar daha fazladır. Yapılan ANS-Hor mesafe ölçümleri için tedavi başı ile kontrol grubu arasında ve tedavi sonu ile kontrol grubu arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır.

Gözlem zamanlarına göre tedavi grubunda PNS-Hor ölçümünde istatistiksel olarak anlamlı fark olup ($p<0.05$), T1'e göre T2'deki PNS-Hor mesafesi 0.61 mm kadar daha fazla bulunmuştur. Hesaplanan PNS-Hor mesafe ölçümleri için tedavi başı ile kontrol grubu arasında ve tedavi sonu ile kontrol grubu arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır.

Tedavi grubunda SN-PD açısında istatistiksel olarak anlamlı bir değişiklik görölmemiştir. Ayrıca SN-PD ölçümleri için tedavi başı ile kontrol grubu arasında ve tedavi sonu ile kontrol grubu arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır.

4.4.2 Mandibuler Ölçümler

Gözlem zamanlarına göre tedavi grubunda SNB açısında istatistiksel olarak anlamlı bir değişiklik görölmemiştir. Ayrıca SNA açısı ölçümleri için tedavi başı ile kontrol grubu arasında ve tedavi sonu ile kontrol grubu arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır.

Tedavi grubundaki hastalarda B-Ver mesafesinde istatistiksel olarak anlamlı bir değişiklik görölmemiştir. Bununla birlikte hesaplanan B-Ver mesafesi ölçümleri için tedavi başı ile kontrol grubu arasında ve tedavi sonu ile kontrol grubu arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır.

Yine tedavi grubundaki hastalarda B-Hor ölçümünde istatistiksel olarak anlamlı fark olup ($p<0.05$), T1'e göre T2'deki B-Hor değeri 0.56 mm kadar daha yüksek bulunmuştur. Elde edilen B-Hor mesafesi ölçümleri için tedavi başı ile kontrol grubu arasında ve tedavi sonu ile kontrol grubu arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır.

Tedavi grubu için Pog-Hor ölçümünde istatistiksel olarak anlamlı fark olup ($p<0.01$), T1'e göre T2'deki Pog-Hor mesafesi 0.79 mm kadar daha fazladır. Hesaplanan Pog-Hor mesafesi ölçümleri için tedavi başı ile kontrol grubu arasında ve tedavi sonu ile kontrol grubu arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır.

Yine tedavi grubunda Pog-Ver mesafesinde istatistiksel olarak anlamlı bir değişiklik görölmemiştir. Bununla birlikte yapılan Pog-Ver mesafesi ölçümleri için tedavi başı ile kontrol grubu arasında ve tedavi sonu ile kontrol grubu arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır.

Tedavi grubundaki hastalarda SN-GoGn açısında hafif bir artış görölse de istatistiksel olarak anlamlı bir değişiklik görölmemiştir. Ayrıca elde edilen SN-GoGn açısı ölçümleri için tedavi başı ile kontrol grubu arasında ve tedavi sonu ile kontrol grubu arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır.

4.4.3 Maksillomandibuler Ölçümler

Gözlem zamanlarına göre tedavi grubunda ANB açısında istatistiksel olarak anlamlı bir değişim gözlenmemiştir. Ayrıca hesaplanan ANB açısı ölçümleri için tedavi başı ile

kontrol grubu arasında ve tedavi sonu ile kontrol grubu arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır.

Tedavi grubunda Wits ölçümünde istatistiksel olarak anlamlı fark olup ($p<0.05$), T1'e göre T2'deki Wits değeri 0.11 mm kadar daha yüksek bulunmuştur. Hesaplanan Wits ölçümleri için kontrol grubuyla hem tedavi başı hem de tedavi sonundaki değerler arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır.

Diğer bir maksillomandibuler ölçüm olan PD-GoMe açısında tedavi grubunda anlamlı bir farklılık gözlenmemiştir. Ayrıca elde edilen PD-GoMe açısı ölçümleri için tedavi başı ile kontrol grubu arasında ve tedavi sonu ile kontrol grubu arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır.

4.4.4 İskeletsel Yüz Yüksekliği Ölçümleri

Tedavi grubunda ANS-Me ölçümünde istatistiksel olarak anlamlı fark olup ($p<0.05$), T1'e göre T2'deki ANS-Me mesafesi 0.48 mm kadar daha yüksek bulunmuştur. Ancak elde edilen ANS-Me mesafesi ölçümleri için tedavi başı ile kontrol grubu arasında ve tedavi sonu ile kontrol grubu arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır.

Yine tedavi grubunda N-ANS ölçümünde istatistiksel olarak anlamlı fark olup ($p<0.05$), T1'e göre T2'deki N-ANS değeri 0.7 mm daha yüksek bulunmuştur. Ayrıca elde edilen ANS-Me mesafesi ölçümleri için tedavi başı ile kontrol grubu arasında ve tedavi sonu ile kontrol grubu arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır.

Tedavi grubundaki hastalarda S-Go/N-Me oranında istatistiksel olarak anlamlı bir değişim gözlenmemiştir. Bununla birlikte elde edilen S-Go/N-Me değerleri için tedavi başı ile kontrol grubu arasında ve tedavi sonu ile kontrol grubu arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır.

4.4.5 Dentoalveoler Ölçümler

Tedavi grubunda overjet düzeylerinde istatistiksel olarak anlamlı bir değişim gözlenmemiştir. Ancak kontrol grubunda ölçülen overjet düzeyi tedavi başı ile karşılaştırıldığında anlamlı derecede yüksektir ($p<0.05$). Aynı şekilde tedavi sonu ile karşılaştırıldığında da kontrol grubundaki overjet düzeyi anlamlı derecede yüksek bulunmuştur ($p<0.05$).

Yine tedavi grubunda T1'e göre T2'deki overbite miktarı daha fazla olup ($p=0.069$), istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır. Ayrıca elde edilen overbite değerleri için tedavi başı ile kontrol grubu arasında ve tedavi sonu ile kontrol grubu arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır.

Tedavi grubundaki hastalarda U1-SN açısında istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilememiştir. Ancak U1-SN açı ölçümleri için tedavi başı ile kontrol grubu arasında ve tedavi sonu ile kontrol grubu arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır.

Tedavi grubundaki bireylerde, U1-PD açısında istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilememiştir. Ayrıca elde ölçülen U1-PD değerleri için tedavi başı ile kontrol grubu arasında ve tedavi sonu ile kontrol grubu arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır.

Yine tedavi grubunda, U1i-Hor ölçümünde istatistiksel olarak anlamlı fark olup ($p<0.01$), T1'e göre T2'deki U1i-Hor mesafesi 1.07 mm kadar daha fazla çıkmıştır. Ayrıca hesaplanan U1i-Hor mesafesi ölçümleri için tedavi başı ile kontrol grubu arasında ve tedavi sonu ile kontrol grubu arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır.

Gözlem zamanlarına göre tedavi grubunda U1i-Ver düzeylerinde istatistiksel olarak anlamlı bir değişim gözlenmemiştir. Bununla birlikte elde edilen U1i-Ver mesafesi ölçümleri için tedavi başı ile kontrol grubu arasında ve tedavi sonu ile kontrol grubu arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır.

Yine tedavi grubunda IMPA açısı düzeylerinde istatistiksel olarak anlamlı bir değişim gözlenmemiştir. Ayrıca hesaplanan IMPA ölçümleri için tedavi başı ile kontrol grubu arasında ve tedavi sonu ile kontrol grubu arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır.

4.4.6 Yumuşak Doku Ölçümleri

Gözlem zamanlarına göre tedavi grubunda T1'e göre T2'deki UL-Ver düzeyi daha fazla olup ($p=0.084$), istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır. Kontrol grubu ile tedavi başı için hesaplanan UL-Ver değerleri kıyaslandığında tedavi başındaki değerler anlamlı düzeyde düşük çıkmıştır ($p<0.05$). Tedavi sonunda ve kontrol grubu için hesaplanan UL-Ver değerleri arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır.

Tedavi grubunda ölçülen LL-Ver düzeylerinde istatistiksel olarak anlamlı bir değişim gözlenmemiştir. Ayrıca elde edilen LL-Ver ölçümleri için hem tedavi başı ile kontrol grubu arasında hem de tedavi sonu ile kontrol grubu arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır.

Gözlem zamanlarına göre tedavi grubunda nazolabial açı düzeylerinde istatistiksel olarak anlamlı bir değişim gözlenmemiştir. Ayrıca hesaplanan Nazolabial ölçümleri için tedavi başı ile kontrol grubu arasında ve tedavi sonu ile kontrol grubu arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır.



PARAMETRELER	TEDAVİ GRUBU											
	Tedavi Baş-T1					Tedavi Sonu-T2					Tedavi ile Elde Edilen Değişiklikler T2-T1	P değeri
	X	±Sx	ort.	min	max	X	±Sx	ort.	min	max		
Maksiller İskeletsel Ölçümler												
SNA (°)	78.50	2.50	78.50	74	82.00	78.58	2.53	78.50	75	83	0.08	
A-Ver (mm)	43.31	2.29	42.85	40.90	49.60	43.67	2.28	43.30	40.20	49.70	0.36	*
ANS-Ver (mm)	47.79	2.30	47.45	44.40	52.20	48.20	2.32	48.05	44.60	52.30	0.41	**
A-Hor (mm)	30.06	1.55	30.25	27.30	32.50	31.04	1.48	30.95	28.62	33.30	0.98	**
ANS-Hor (mm)	26.39	2.22	26.55	22.62	30.60	27.02	1.48	26.95	24.29	29.60	0.63	*
PNS-Hor (mm)	26.49	1.32	26.47	24.50	29.30	27.10	1.29	27.06	24.98	29.40	0.61	*
SN-PD (°)	7.08	2.71	7	3	12	7	2.62	7	3	12	-0.08	

X: Aritmetik ortalama, Sx: Standart sapma, Ort.: Ortanca, min.: minimum, max.: maksimum, p<0.05*, p<0.01**, p<0.001***

Tablo 5: Gözlem Zamanlarına Göre Lateral Sefalometrik Film Ölçümlerindeki Farkların İstatistiksel Olarak Karşılaştırılması

PARAMETRELER	TEDAVİ GRUBU											
	Tedavi Başı-T1					Tedavi Sonu-T2					Tedavi ile Elde Edilen Değişiklikler T2-T1	P değeri
	X	±Sx	ort.	min	max	X	±Sx	ort.	min	max		
Mandibuler İskeletsel Ölçümler												
SNB (°)	77.83	2.75	77.50	74	84	78	2.73	77.50	74	83	0.17	
B-Ver(mm)	41.58	3.79	41.30	37.40	50.50	41.73	3.67	41.30	37.40	50.40	0.15	
B-Hor (mm)	56.99	2.55	56.90	53.40	60.30	57.55	2.13	57.30	54.30	60.70	0.56	*
Pog-Hor (mm)	61.02	3.05	60.65	57.20	66.50	61.81	2.75	61.70	58.70	67.10	0.79	**
Pog-Ver (mm)	42.11	4.04	41.55	37.50	51.70	42.14	4.32	42.05	35.50	50.70	0.03	
SN-GoGn (°)	34.50	5.17	33	28	42	34.75	5.34	33	28	43	0.25	

X: Aritmetik ortalama, Sx: Standart sapma, Ort.: Ortanca, min.: minimum, max.: maksimum, p<0.05*, p<0.01**, p<0.001***

Tablo 5: Gözlem Zamanlarına Göre Lateral Sefalometrik Film Ölçümlerindeki Farkların İstatistiksel Olarak Karşılaştırılması(devam)

PARAMETRELER	TEDAVİ GRUBU											
	Tedavi Başı-T1					Tedavi Sonu-T2					Tedavi ile Elde Edilen Değişiklikler T2-T1	P değeri
	X	±Sx	ort.	min	max	X	±Sx	ort.	min	max		
Maksillomandibuler İskeletsel Ölçümler												
ANB (°)	0.66	1.66	1	-2	3	0.58	1.31	1	-2	2	-0.08	
Wits (mm)	-2.50	1.94	-2.1	-6.80	0.20	-2.39	1.83	-1.95	-6.50	0.10	0.11	*
PD-GoMe (°)	29.83	4.67	29	23	37	30.08	4.62	29	24	38	0.25	
İskeletsel Yüz Yüksekliği Ölçümleri												
ANS-Me (mm)	40.87	2.22	41.15	37.40	44.50	41.35	2.45	41.75	37.50	44.80	0.48	*
N-ANS (mm)	31.75	2.64	32	26.40	36	32.45	2.30	32.65	27.80	35.10	0.7	*
S-Go/N-Me	61.71	6.12	63.15	51.70	72.90	61.72	5.78	62.75	51.60	72	0.01	

X: Aritmetik ortalama, Sx: Standart sapma, Ort.: Ortanca, min.: minimum, max.: maksimum, p<0.05*, p<0.01**, p<0.001***

Tablo 5: Gözlem Zamanlarına Göre Lateral Sefalometrik Film Ölçümlerindeki Farkların İstatistiksel Olarak Karşılaştırılması(devam)

PARAMETRELER	TEDAVİ GRUBU											
	Tedavi Başı-T1					Tedavi Sonu-T2					Tedavi ile Elde Edilen Değişiklikler T2-T1	P değeri
	X	±Sx	ort.	min	max	X	±Sx	ort.	min	max		
Dentoalveoler Ölçümler												
Overjet (mm)	1.03	1.52	1.40	-1.70	3	1.02	1.49	1.40	-1.70	3	-0.01	
Overbite (mm)	0.20	2.22	0.15	-4	4	0.35	2.08	0.25	-3.60	4.10	0.15	
U1-SN (°)	104.52	4.28	103.90	98.20	110.50	104.41	4.18	103.85	98.10	110.50	-0.11	
U1-PD (°)	111.75	4.59	111	103	120	111.58	4.60	111	103	120	-0.17	
U1i-Hor (mm)	41.07	3.30	40.65	35.90	47.70	42.09	3.29	42.05	36.40	47.80	1.07	**
U1i-Ver (mm)	45.54	3.85	44.85	39.90	55.30	45.90	3.94	45.95	40.20	54	0.36	
IMPA (°)	92.08	7.95	90	78	105	92.08	7.92	90	77	104	0	
Yumuşak Doku Ölçümleri												
UL-Ver (mm)	53.92	3.30	53.30	49.90	63.50	55	3.23	54	51.30	63.60	1.08	
LL-Ver (mm)	53.33	3.71	53.25	46.70	63.30	53.30	3.70	53.25	46.60	63.20	-0.03	
Nazolabial (°)	106.66	12.44	107.50	90	126	106.83	12.53	108	90	127	0.17	

X: Aritmetik ortalama, Sx: Standart sapma, Ort.: Ortanca, min.: minimum, max.: maksimum, p<0.05*, p<0.01**, p<0.001***

Tablo 5: Gözlem Zamanlarına Göre Lateral Sefalometrik Film Ölçümlerindeki Farkların İstatistiksel Olarak Karşılaştırılması (devam)

PARAMETRELER	KONTROL GRUBU (n=12) X±Sx	TEDAVİ GRUBU (n=12)			
		Tedavi Baş-T1 X±Sx	P değeri	Tedavi Sonu-T2 X±Sx	P değeri
Maksiller İskeletsel Ölçümler					
SNA (°)	79.08±1.72	78.50±2.50		78.58±2.53	
A-Ver (mm)	43.30±1.75	43.31±2.29		43.67±2.28	
ANS-Ver (mm)	48.30±2.91	47.79±2.30		48.20±2.32	
A-Hor (mm)	31.06±2.76	30.06±1.55		31.04±1.48	
ANS-Hor (mm)	27.84±2.45	26.39±2.22		27.02±1.48	
PNS-Hor (mm)	27.63±2.26	26.49±1.32		27.10±1.29	
SN-PD (°)	9±2.29	7.08±2.71		7±2.62	

X: Aritmetik ortalama, Sx: Standart sapma, Ort.: Ortanca, min.: minimum, max.: maksimum, p<0.05*, p<0.01**, p<0.001***

Tablo 6: Tedavi ve Kontrol Gruplarında Lateral Sefalometrik Film Ölçümlerinin Değerlendirilmesi

PARAMETRELER	KONTROL GRUBU (n=12) X±Sx	TEDAVİ GRUBU (n=12)			
		Tedavi Başı-T1 X±Sx	P değeri	Tedavi Sonu-T2 X±Sx	P değeri
Mandibuler İskeletsel Ölçümler					
SNB (°)	76.75±2.80	77.83±2.75		78±2.73	
B-Ver(mm)	42.59±6.19	41.58±3.79		41.73±3.67	
B-Hor (mm)	56.27±3.71	56.99±2.55		57.55±2.13	
Pog-Hor (mm)	61.20±3.95	61.02±3.05		62.05±2.61	
Pog-Ver (mm)	43.20±6.74	42.11±4.04		42.14±4.32	
SN-GoGn (°)	34.66±5.59	34.50±5.17		34.41±5.01	

X: Aritmetik ortalama, Sx: Standart sapma, Ort.: Ortanca, min.: minimum, max.: maksimum, p<0.05*, p<0.01**, p<0.001***

Tablo 6: Tedavi ve Kontrol Gruplarında Lateral Sefalometrik Film Ölçümlerinin Değerlendirilmesi(devam)

PARAMETRELER	KONTROL GRUBU (n=12) X±Sx	TEDAVİ GRUBU (n=12)			
		Tedavi Başı-T1 X±Sx	P değeri	Tedavi Sonu-T2 X±Sx	P değeri
Maksillomandibuler İskeletsel Ölçümler					
ANB (°)	2.33±2.14	0.66±1.66		0.58±1.31	
Wits (mm)	-0.95±1.67	-2.50±1.94		-2.39±1.83	
PD-GoMe (°)	28±5.37	29.83±4.68		29.75±4.22	
İskeletsel Yüz Yüksekliği Ölçümleri					
ANS-Me (mm)	41,15±3,71	40.87±2.22		41.35±2.45	
N-ANS (mm)	33,39±2,09	31.75±2.64		32.45±2.30	
S-Go/N-Me	64,15±5,68	61.71±6.12		61.72±5.78	

X: Aritmetik ortalama, Sx: Standart sapma, Ort.: Ortanca, min.: minimum, max.: maksimum, p<0.05*, p<0.01**, p<0.001***

Tablo 6: Tedavi ve Kontrol Gruplarında Lateral Sefalometrik Film Ölçümlerinin Değerlendirilmesi(devam)

PARAMETRELER	KONTROL GRUBU (n=12)	TEDAVİ GRUBU (n=12)			
		Tedavi Başı-T1	P değeri	Tedavi Sonu-T2	P değeri
	X±Sx	X±Sx		X±Sx	
Dentoalveoler Ölçümler					
Overjet (mm)	2.25±1.50	1.03±1.52	*	1.02±1.49	*
Overbite (mm)	1.30±1.35	0.20±2.22		0.35±2.08	
U1-SN (°)	104.35±5.50	104.52±4.28		102±4.14	
U1-PD (°)	114.66±7.11	111.75±4.59		109.41±4.25	
U1i-Hor (mm)	41.81±6.69	41.07±3.30		42.09±3.29	
U1i-Ver (mm)	48.49±4.33	45.54±3.85		45.90±3.94	
IMPA (°)	95.33±6.51	92.08±7.95		92.08±7.92	
Yumuşak Doku Ölçümleri					
UL-Ver (mm)	57.13±4.38	53.92±3.30	*	55±3.23	
LL-Ver (mm)	55.74±4.55	53.33±3.71		54.25±3.73	
Nazolabial (°)	105.75±5.77	106.66±12.44		106.83±12.53	

X: Aritmetik ortalama, Sx: Standart sapma, Ort.: Ortanca, min.: minimum, max.: maksimum, p<0.05*, p<0.01**, p<0.001***

Tablo 6: Tedavi ve Kontrol Gruplarında Lateral Sefalometrik Film Ölçümlerinin Değerlendirilmesi(devam)

4.5 Posteroanterior Sefalometrik Bulgular

Posteroanterior sefalometrik filmler üzerindeki ölçümlerin tanımlayıcı değerleri ve gözlem zamanlarına göre tedavi ile olan değişiklikler Tablo 7' de gösterilmiştir. Tedavi ve kontrol gruplarının karşılaştırılması ise Tablo 8 'de verilmiştir.

Tedavi grubunda nazal genişlik ölçümünde istatistiksel olarak anlamlı fark olup ($p<0.01$), T1'e göre T2'deki nazal genişlik miktarı 1.65 mm daha yüksek bulunmuştur. Ancak elde edilen nazal genişlik ölçümleri için tedavi başı ile kontrol grubu arasında ve tedavi sonu ile kontrol grubu arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır.

Yine tedavi grubunda maksiller genişlik ölçümünde istatistiksel olarak anlamlı fark olup ($p<0.01$), T1'e göre T2'deki maksiller genişlik değeri 1.39 mm daha yüksek bulunmuştur. Ayrıca hesaplanan maksiller genişlik ölçümleri için tedavi başı ile kontrol grubu arasında anlamlı bir fark olmadığı gibi tedavi sonu ile kontrol grubu arasında da anlamlı bir fark bulunamamıştır.

Gözlem zamanlarına göre tedavi grubunda maksiller molarlar arası genişlik ölçümünde istatistiksel olarak anlamlı fark olup ($p<0.01$), T1'e göre T2'deki maksiller intermolar genişlik miktarı 2.86 mm daha fazladır. Ancak hesaplanan maksiller molarlar arası genişlik ölçümleri için tedavi başı ile kontrol grubu arasında anlamlı bir fark tespit edilmediği gibi tedavi sonu ile kontrol grubu arasında da anlamlı bir fark bulunamamıştır.

Tedavi grubundaki hastalarda mandibuler molarlar arası genişlik ölçümünde istatistiksel olarak anlamlı fark olup ($p<0.01$), T1'e göre T2'deki mandibuler intermolar genişlik miktarı 0.84 mm daha fazla bulunmuştur. Ayrıca elde edilen mandibuler molarlar arası genişlik değerleri için tedavi başı ile kontrol grubu arasında anlamlı bir fark bulunamadığı gibi tedavi sonu ile kontrol grubu arasında da anlamlı bir fark bulunamamıştır.

Yine tedavi grubunda mandibuler genişlik ölçümünde istatistiksel olarak anlamlı fark olup ($p<0.01$), T1'e göre T2'deki mandibuler genişlik miktarı 0.14 mm daha fazladır. Bununla birlikte hesaplanan mandibuler genişlik ölçümleri için tedavi başı ile kontrol grubu arasında anlamlı bir fark bulunamadığı gibi tedavi sonu ile kontrol grubu arasında da anlamlı bir fark bulunamamıştır.

PARAMETRELER	TEDAVİ GRUBU											
	Tedavi Başı-T1					Tedavi Sonu-T2					Tedavi ile Elde Edilen Değişiklikler T2-T1	P değeri
	X	±Sx	ort.	min	max	X	±Sx	ort.	min	max		
Posteroanterior Sefalometrik Film Ölçümleri												
Nazal genişlik (NC-CN)	29.05	2.32	28.60	26.10	33.90	30.67	2.20	30.40	27.50	33.70	1.65	**
Maksiller genişlik (Jl-Jr)	59.76	4.36	60.15	53.10	66.40	61.15	4.20	61.30	55.20	68.20	1.39	**
Mandibuler genişlik (AG-GA)	78.35	4.34	78.55	71.70	85.20	78.49	4.36	78.65	71.90	85.30	0.14	**
Maksiller molarlar arası genişlik (A6-6A)	54.80	4.18	55.10	48.20	61.30	57.66	4.13	58	51.10	64.20	2.86	**
Mandibular molarlar arası genişlik (B6-6B)	51.44	2.81	50.65	46.20	56.10	52.28	2.80	51.50	47.20	56.90	0.84	**

X: Aritmetik ortalama, Sx: Standart sapma, Ort.: Ortanca, min.: minimum, max.: maksimum, p<0.05*, p<0.01**, p<0.001***

Tablo 7: Gözlem Zamanlarına Göre Posteroanterior Sefalometrik Film Ölçümlerindeki Farkların İstatistiksel Olarak Karşılaştırılması

PARAMETRELER	KONTROL GRUBU (n=12) X±Sx	TEDAVİ GRUBU (n=12)			
		Tedavi Başı-T1 X±Sx	P değeri	Tedavi Sonu-T2 X±Sx	P değeri
Posteroanterior Sefalometrik Film Ölçümleri					
Nazal genişlik (NC-CN)	29.87±2.11	29.05±2.32		30.67±2.20	
Maksiller genişlik (Jl-Jr)	61.61±3.60	59.76±4.36		61.15±4.20	
Mandibuler genişlik (AG-GA)	80.43±3.15	78.35±4.34		78.49±4.36	
Maksiller molarlar arası genişlik (A6-6A)	56.76±3.78	54.80±4.18		57.66±4.13	
Mandibular molarlar arası genişlik (B6-6B)	51.04±3.13	51.44±2.81		52.28±2.80	

X: Aritmetik ortalama, Sx: Standart sapma, Ort.: Ortanca, min.: minimum, max.: maksimum, p<0.05*, p<0.01**, p<0.001***

Tablo 8: Tedavi ve Kontrol Gruplarında Posteroanterior Sefalomterik Film Ölçümlerinin Değerlendirilmesi

4.6 Panoramik Film Bulguları

Panoramik filmler üzerindeki ölçümlerin tanımlayıcı değerleri ve gözlem zamanlarına göre tedavi ile olan değişiklikler Tablo 9’ da gösterilmiştir. Tedavi ve kontrol gruplarının karşılaştırılması ise Tablo 10’ da verilmiştir.

Tedavi grubunda sağ C açısında istatistiksel olarak anlamlı bir değişim gözlenmemiştir. Ayrıca elde edilen sağ C açısı ölçümleri için tedavi başı ile kontrol grubu arasında anlamlı bir fark olmadığı gibi tedavi sonu ile kontrol grubu arasında da anlamlı bir fark bulunamamıştır.

Benzer şekilde gözlem zamanlarına göre tedavi grubunda sol C açısında istatistiksel olarak anlamlı bir değişim gözlenmemiştir. Aynı şekilde hesaplanan sol C açısı ölçümleri için tedavi başı ile kontrol grubu arasında anlamlı bir fark tespit edilemediği gibi tedavi sonu ile kontrol grubu arasında da anlamlı bir fark gözlenmemiştir.

PARAMETRELER	TEDAVİ GRUBU											
	Tedavi Başı-T1					Tedavi Sonu-T2					Tedavi ile Elde Edilen Değişiklikler T2-T1	P değeri
	X	±Sx	ort.	min	max	X	±Sx	ort.	min	max		
Panoramik Ölçümler												
Sağ C (°)	15.36	7	16.60	3.06	24.34	14.48	7.70	14.88	1.72	25.30	-0.88	
Sol C (°)	16.70	6.84	14.36	9.55	30.80	15.47	7.50	12.82	6.41	27.60	-1.23	

X: Aritmetik ortalama, Sx: Standart sapma, Ort.: Ortanca, min.: minimum, max.: maksimum, p<0.05*, p<0.01**, p<0.001***

Tablo 9: Gözlem Zamanlarına Göre Panoramik Film Ölçümlerindeki Farkların İstatistiksel Olarak Karşılaştırılması

PARAMETRELER	KONTROL GRUBU (n=12) X±Sx	TEDAVİ GRUBU (n=12)			
		Tedavi Başı-T1 X±Sx	P değeri	Tedavi Sonu-T2 X±Sx	P değeri
Panoramik Ölçümler					
Sağ C (°)	15.62±6.81	15.36±7.00		14.48±7.70	
Sol C (°)	16.46±8.30	16.70±6.84		15.47±7.50	

X: Aritmetik ortalama, Sx: Standart sapma, Ort.: Ortanca, min.: minimum, max.: maksimum, p<0.05*, p<0.01**, p<0.001***

Tablo 10: Tedavi ve Kontrol Gruplarında Panoramik Film Ölçümlerinin Değerlendirilmesi

5. TARTIŞMA

5.1 Çalışma Amacının Tartışılması

Posterior çapraz kapanışı olan bireyler üzerinde kullanılan konvansiyonel vidalı üst çene genişletme apareylerinde, başarılı bir tedavi elde edilebilmesi için hasta kooperasyonunun gerekli olduğu bilinmektedir (112). Çalışmamızda; veliler tarafından vida çevrilmesi ihtiyacını ortadan kaldıran nikel titanyum içerikli YÜÇG apareylerinin kullanıldığı araştırmalardan (11-13) sonra son dönemde piyasaya sunulan hem vida hem de nikel titanyum içeren Leaf Ekspansiyon Apareyi kullanılmıştır. Genellikle erken dönemdeki hastalarda kullanılan ve hasta kooperasyonu gerektirmemesinin yanı sıra daimi dişlerden destek alınmadığı için bu dişlerde ve çevre dokularında harabiyet riski yaratmaması gibi avantajları (89) bulunan bu YÜÇG apareyinin iskeletsel ve dental yapılar üzerinde etkilerini değerlendiren çalışmaların birçoğunda kontrol grubu dahil edilmemiş olup, karşılaştırma yapılmamıştır (7, 14, 88, 113).

Çalışmamızın amacı; Leaf Ekspansiyon Apareyinin iskeletsel yapılar ve dental arklarla birlikte palatal rugalar ve sürmekte olan üst daimi kanin dişlerin üzerine etkilerinin kontrol grubuyla karşılaştırılarak değerlendirilmesidir.

5.2 Çalışma Yönteminin Tartışılması

Çalışmamıza dahil olan tedavi grubundaki hastaların tamamı tek taraflı posterior çapraz kapanışa sahip olan hastalardan oluşmaktadır. Kennedy ve Osepchook, tek taraflı çapraz kapanış vakalarında görülen mandibuler kaymanın da tedavisinde erken dönemde yapılan genişletmenin başarı oranının daha yüksek olduğunu bildirmişlerdir (4).

Çalışmamıza dahil olan tedavi grubundaki tüm hastalara aynı çevirme protokolü uygulanmıştır. Araştırmamızda tedavi gören hastaların hepsinde vida ayda bir kez 10 tur olacak şekilde toplamda üç kez çevrilmiştir. Lanteri ve ark. yaptıkları benzer bir çalışmada; tek taraflı posterior çapraz kapanışı bulunan hastalarda, 6 mm'lik 450 gram kuvvet üreten Leaf Ekspansiyon vidasını üç ay boyunca her ay 10 tur olacak şekilde toplamda 30 tur aktive etmişlerdir (81). Çalışmamızda uyguladığımız aktivasyon protokolü önceki Leaf Ekspansiyon Apareyi ile yapılan çalışmalarla benzerlik göstermektedir (6, 81, 106).

Çalışmamızda tedavi grubundaki hastalara ait tedavi öncesi (T1), ve tedavi sonrası (T2) olmak üzere iki ayrı zaman periyodundaki kayıtları toplanıp değerlendirilmiştir. Literatürdeki bazı araştırmalarda ölçümler, genişletme öncesi ve aktivasyon periyodu

sonrasında yapılmıştır (25). Ancak bizim çalışmamızda tedavi sonu ölçümleri aktivasyon periyodu bittikten hemen sonra yapılmamıştır. Bunun nedenleri arasında; ruga ölçümlerinin yapılabilmesi, model çakıştırmalarının bu rugalar üzerinden yapılması ve PA analizinde ağızdaki apareylerin interdental genişliklerin ölçümünü engellemesi gösterilebilir.

Çalışmamızda tedavi edilen hastalarda Leaf Ekspansiyon Apareyi ile yavaş üst çene genişletmesi öncesinde herhangi bir ortodontik tedavi uygulanmamış olmasına dikkat edilmiştir. Çalışmamıza, herhangi bir kraniyofasiyal anomaliye veya sendroma sahip olan hastalar dahil edilmemiştir. Özellikle dudak damak yarıklı vakalarda üst çene anatomisi daha farklı olduğu için standardizasyon açısından bu vakalar çalışmaya dahil edilmemiştir (114).

Çalışmamızda uygulanan aktivasyon protokolü yavaş üst çene genişletmesi sınıfına girmektedir (115). Yavaş genişletme protokolünde meydana gelen kuvvetler; fizyolojik sınırları aşmadığı için kraniyofasiyal yapılarda daha sağlıklı bir doku adaptasyonu oluşturmaktadır (8).

Çalışmamıza dahil edilen tedavi grubundaki tüm hastalarda aktivasyon periyodu bittikten sonra; aparey, ortalama üç ay daha pasif olarak ağızda tutulmuştur. Ekström ve ark. üst çene genişletmesi ile meydana gelen midpalatal sutur açıklığında, mineralizasyon sürecinin 1 ay içinde hızlı bir şekilde arttığını, 3 ay sonunda ise ölçülen bölgelerin hepsinde mineralizasyon oranının aynı olduğunu tespit etmişlerdir (10). Bishara ve Staley de genişletme sonrası retansiyon periyodunun 3-6 ay arasında sürmesi gerektiğini, genişletme oranının artması durumunda da retansiyon döneminin uzatılması gerektiğini belirtmişlerdir (8). Proffit ve Fields ise genişletme dönemi sonrası pekiştirme sürecinin 3-4 ay kadar olabileceğini belirtmişlerdir (17). Leaf Ekspansiyon Apareyi ile YÜÇĞ yapılan bazı çalışmalarda da aktivasyon dönemi sonunda, bu apareyler pekiştirme amacıyla 3 ay boyunca pasif olarak ağızda tutulmuştur (7, 88, 113).

Çalışmamızda tedavi edilen grup ile karşılaştırdığımız, posterior çapraz kapanışı bulunmayan ve Sınıf I malokluzyona sahip hastalardan oluşan bir kontrol grubu bulunmaktadır. Bu gruptaki hastalar ortodontik tedavi için takip döneminde olan benzer yaş grubundaki hastalardan oluşmaktadır. Çalışmamızda, tedavi grubunda gözlem zamanına bağlı oluşan değişim (T2-T1) ile tedavi başı ve sonu ölçülen değerlerin kontrol grubuyla karşılaştırılması sonucunda meydana gelen farklılıklar değerlendirilmiştir. Araştırmamıza dahil edilen tedavi grubundaki hastalarda genişletme tedavisi; posterior çapraz kapanış sebebiyle yapılmıştır. Ancak kontrol grubunda; genişletme tedavisi gibi erken dönemde

müdahale gerektiren durumlar bulunmadığı için çalışmamızın nispeten kısa sürmesi de göz önünde bulundurulduğunda bu hastalara herhangi bir tedavinin uygulanmaması etik değerler açısından bir problem yaratmamaktadır. Literatürde çalışmamıza benzer araştırmaların bir kısmında da tedavi edilmemiş hastalardan oluşan kontrol grupları bulunmaktadır (35, 115, 116).

Araştırmamızda değerlendirmeler; dijital modeller, panoramik, lateral ve posteroanterior sefalometrik filmler üzerinden yapılmıştır.

Çalışmamızda dijital modeller üzerinde ölçümler yapılırken birçok referans nokta belirlenmiş ve daha önce yapılan çalışmalarda kullanılan noktalar tercih edilmiştir (35, 117, 118).

Araştırmaya dahil edilen hastaların hepsi karışık dişlenme döneminde olup çalışma sürecinde bazı süt dişlerinin kaybindan dolayı palatal yüzey alanı ölçümlerinin diş değişikliği ve malpozisyonlarından etkilenmemesi amacıyla bazı referans noktaları dişlerin üzerine değil de gingival marjnlere konulmuştur.

Modellerin dijital ortamda depolanabilmesi ve taşınabilmesi, yapılan ölçümlerin alçı modellere göre daha hassas olması nedeniyle değerlendirmeler 3B modeller üzerinden yapılmıştır (119). Bu seviyedeki hassas ölçümler ortodonti kliniğinde pek önem taşıymıyormuş gibi görünse de, özellikle dentisyonun farklı açılardan ölçülebilmesinde, dijital modeller alçı modellere daha avantajlı bulunmuştur (120). Bu sebeple hastalardan alınan dental alçı modeller 3shape R700 (Kopenhag, Danimarka) cihazı ile taranıp görüntüler dijital ortama taşınmıştır.

Dijital modeller, gereken ölçüde büyütülebilir ve manipüle edilebilir olup çapraz kesitler oluşturma avantajlarına sahiptir(121) Bu avantajlarıyla dijital modelleme yönteminin yakın gelecekte daha da popüler olabileceği öngörülmektedir (122, 123).

Bell ve ark. dijital ve dental alçı modeller üzerinde yaptıkları çalışmada, değerlendirdikleri lineer ölçümlerin arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir fark bulamamışlardır (124).

Keating ve ark. dental alçı modellerin taranmasıyla oluşturulan 3B modellerin geçerliliğini değerlendirip sonuç olarak da bu modellerin yüksek seviyede geçerli olduğunu ve ortaya çıkan ölçüm farklılıklarının ortodonti pratiğinde kabul edilebilir olabileceğini vurgulamışlardır (125). Fleming ve ark. yaptıkları çalışmada, önceki araştırmanın sonucuna

benzer şekilde 3B modellerin alçı modellerden daha yüksek bir seviyede geçerlilik ölçütü gösterdiğini bildirmişlerdir (126). Cuperus ve ark. yaptıkları çalışmada ağız içi lazer tarayıcı ile oluşturulan 3B modellerin dental arklarda gereken mesafelerin ölçülmesinde, geçerli ve tekrarlanabilir bir yöntem olabileceğini rapor etmişlerdir (103).

Model karşıştırmaları için 3Shape Ortho Analyzer programı (Kopenhag, Danimarka) tercih edilmiştir. Literatürde büyüme ve gelişim dönemindeki hastalardan farklı zamanlarda alınmış dijital modellerin karşıştırılmasında kullanılan referans bölgeleriyle ilgili çok fazla çalışma mevcut değildir.

Çalışmamıza dahil olan tüm hastalar büyüme ve gelişim döneminde olduğundan karşıştırma işleminde referans olarak kullanılan alanın stabil olmaması nedeniyle ölçümler karşıştırma üzerinden yapılmamıştır. Karşıştırma işlemi sadece görsel değerlendirme amacıyla yapılmış olup ölçümler farklı zaman dilimlerinde alınan dijital modeller üzerinden hesaplanmıştır.

Çalışmamızda karşıştırma için kullanılan rugalar bölgesinde oluşabilecek değişimleri inceleyebilmek adına genişletme tedavisi sonrasında palatal rugalar arasındaki mesafe değişimleri dijital modeller üzerinden ölçülüp karşılaştırılmıştır. Literatürde genişletme tedavisiyle birlikte palatal rugalar bölgesinde oluşan değişimleri inceleyen çalışmalar mevcuttur (115, 127).

Lanteri ve ark. dijital modeller üzerinde yaptıkları çalışmada Leaf Ekspansiyon Apareyi tedavisi sonrasında rugaların yapısında oluşan değişiklikleri incelemişlerdir. Çalışmanın sonucunda palatal ruga bölgesinin 3 boyutlu anatomik morfolojisinin yavaş üst çene genişletmesi de dahil olmak üzere belirli ortodontik tedavilerden etkilenmediğini göstermiş ve bu sayede stabilitesini koruyabildiğini bildirmişlerdir (115).

Bu çalışmada tedavi grubunda oluşan iskeletsel, dental ve yumuşak doku değişikliklerini değerlendirebilmek ve bu değişiklikleri kontrol grubuyla karşılaştırabilmek için lateral ve posteroanterior sefalometrik filmler kullanılmıştır.

Lateral sefalometrik analizlerde; horizontal referans düzlemi olarak SN düzlemine (Sella-Nasion) 7 derece açı ile çizilen doğru, sella noktasından bu doğruya indirilen dikme de vertikal referans düzlemi olarak belirlenmiştir. SN düzlemine 7 derece açıyla çizilen bu doğru, gerçek horizontal düzleme daha yakın olması sebebiyle birçok çalışmada

kullanıldığından, araştırmamızda da horizontal referans düzlemi olarak tercih edilmiştir (128-130).

Çalışmamızda yavaş üst çene genişletme tedavisi ile transversal yönde ortaya çıkan iskeletsel ve dental değişimleri değerlendirebilmek için posteroanterior sefalometrik filmler kullanılmıştır. Posteroanterior sefalometrik radyografilerde başın pozisyonu oldukça önem taşımaktadır. Bu filmlerin kullanılmasıyla değerlendirilen genişlik ölçümleri hastanın başının pozisyonundaki en hafif değişikliklerden bile etkilenebildiği için hastaların pozisyonlanması oldukça önemli olup asimetriyi belirlemede hatalı sonuçlar verebilmektedir (131).

Çalışmamızda yavaş üst çene genişletmesi sonrasında daimi üst kanin dişlerinin sürme yolu açısında oluşabilecek değişiklikler panoramik filmlerle değerlendirilip karşılaştırılmıştır.

Caprioglio ve ark. yayınladıkları çalışmada erken karışık dişlenme döneminde uyguladıkları yavaş ve hızlı üst çene genişletmesi sonrasında, daimi üst kanin dişlerin sürme yolu açısındaki değişimleri panoramik filmlerle inceleyerek tedavi uygulamadıkları kontrol grubuyla karşılaştırmışlardır. Araştırmada üst kanin dişlerin uzun ekseninden geçen düzlem ile orta hattan geçen güzlem arasındaki açısal ölçümler değerlendirilmiştir (132). Bu çalışmada yapılan ölçümlerden yola çıkılarak çalışmamızda panoramik filmlerde referans olarak maksiller orta hattan geçen düzlem belirlenmiştir.

5.3 Bulguların Tartışması

5.3.1 Model Ölçümlerinin Tartışması

Çalışmamızda tedavi grubundaki hastalar için Alan 1 ölçümleri değerlendirildiğinde T2-T1 gözlem periyodunda istatistiksel olarak anlamlı bir artış (131.73 mm^2) gözlenmiştir. Literatürde yapılan çalışmalarda da HÜÇG tedavisi sonrasında bu alan miktarındaki artışlar çalışmamıza benzer olarak anlamlı bulunmuştur (118, 133).

Çalışmamızda model üzerinde yapılan ölçümler Muradova'nın yaptığı tez çalışmasından referans alınmıştır ve alan ölçümlerinde distal sınır olarak daimi birinci molar dişlerin distali belirlenmiştir (118). Bukhari ve ark. karışık dişlenme dönemindeki tek taraflı posterior çapraz kapanışa sahip hastalara HÜÇG protokolü uygulamışlardır. Çalışmalarında, ekspansiyon uygulamadıkları kontrol grubuyla karşılaştırdıkları tedavi grubundaki hastaların, palatal yüzey alanındaki artışın anlamlı düzeyde yüksek olduğunu bildirmişlerdir

(134). Bu çalışmaya benzer olarak yaptığımız ölçümlerde Alan 1 ölçümünün gruplar arası değerlendirilmesinde; kontrol grubuyla tedavi başındaki ölçümler arasında anlamlı bir farklılık bulunmazken, tedavi sonundaki ölçümlerin kontrol grubuna göre anlamlı derecede yüksek olduğu gözlenmiştir. Kontrol grubuna göre tedavi sonundaki artmış olan bu değerlerin ileride oluşabilecek yer darlığı problemlere karşı bu hastalarda koruyucu ve önleyici bir işlev göreceği düşünülebilir. Palatal yüzey alanındaki genişlemede; midpalatal süturun açılmasının yanı sıra genişletme sırasında dişlerde meydana gelen bukkale doğru olan hareketlerin de etkili olduğu düşünülmektedir.

Tedavi grubundaki hastalarda Alan 2, Alan 3 ve Alan 4 değerleri, T2-T1 döneminde istatistiksel açıdan anlamlı artışlar (29.26 mm^2 , 36.06 mm^2 , 61.71 mm^2) gözlenmiştir. Bu alan ölçümlerinde referans aldığımız tez çalışmasında da süt dişlerinden destek alan HÜÇG apareyi kullanılmış ve tedavi sonunda bu alanlardaki artış miktarı çalışmamıza benzer olarak anlamlı bulunmuştur (118). Alan 4'te meydana gelen artış miktarı diğer bölgelere kıyasla daha yüksek bulunmuştur. Bunun nedeni olarak da çalışmamızda kullanılan Leaf Ekspansiyon Apareyinin süt ikinci molar dişlerden destek alması gösterilebilir.

Alan 2, Alan 3 ve Alan 4 bölgelerinin gruplar arası değerlendirmesinde, tedavi başındaki değerler kontrol grubuna kıyasla daha düşük düzeyde olsa da aralarında anlamlı bir farklılık görülmemiştir. Çünkü çalışmamıza dahil olan tedavi grubundaki hastalarda maksiller darlık bulunmamakta ve dental kaynaklı tek taraflı posterior çapraz kapanış bulunmaktadır. Bu alanlarının tedavi sonu değerleri için gruplar arası yapılan değerlendirmede sadece Alan 2 değerinin tedavi sonu ölçümünün kontrol grubuna kıyasla anlamlı derecede yüksek olduğu gözlenmiştir. Bu sonucun; kontrol grubundaki büyüme ve gelişim dönemindeki hastalarda, sütural büyümenin sonucunda, anterior bölgedeki transvers boyut artışının posterior bölgeye göre daha az olmasıyla ilişkili olabileceği düşünülmektedir.

Çalışmamızda tedavi grubundaki hastalar için dijital modellerdeki üst intermolar genişlik değerlendirildiğinde T2-T1 gözlem periyodunda istatistiksel olarak anlamlı bir artış (3.01 mm) gözlenmiştir.

Lanteri ve ark. erken karışık dişlenme dönemindeki tek taraflı posterior çapraz kapanışa sahip hastaları Leaf Ekspansiyon Apareyi ile tedavi etmişlerdir. Hastaların dijital kayıtlarını kullanarak yaptıkları ölçümlerde üst intermolar genişlikte çalışmamıza benzer olarak anlamlı bir artış (3.60 mm) olduğunu bildirmişlerdir (88).

Cossellu ve ark. yaptıkları çalışmada posterior çapraz kapanışa sahip bireylerde süt dişlerinden destek alan Haas Apareyi ve Leaf Ekspansiyon Apareyinin etkinliklerini dijital modeller kullanarak kıyaslamışlardır. Leaf Ekspansiyon Apareyi ile tedavi edilen grupta meydana gelen daimi üst intermolar genişlik artışı (2.51 mm), Haas Apareyi kullanılan gruptaki artışa (3.8 mm) göre daha düşük seviyede bulunsada yeterli düzeyde bulunduğu rapor edilmiştir (113).

Çalışmamızda kullanılan apareyde; süt ikinci molar dişlerden destek alınsada daimi birinci molar dişler üzerinden ölçmüş olduğumuz genişlikteki anlamlı artışın sebebi olarak; erken dönemde uygulanan YÜÇG protokolünün minimal düzeyde iskeletsel etki göstererek, daimi birinci molarları da transvers yönde bukkale hareket ettirmesi gösterilebilir.

Mutinelli ve ark. Modifiye Haas Apareyi kullandıkları bir çalışmaya posterior çapraz kapanışa sahip olan ve olmayan hastaları da kontrol grupları olarak dahil etmiştir. HÜÇG protokolü uyguladıkları tedavi sonucunda ölçülen üst intermolar mesafenin; posterior çapraz kapanışa sahip olan kontrol grubunda ölçülenden anlamlı düzeyde yüksek olduğunu ve normal okluzyona sahip kontrol grubundaki hastalarda ölçülenden anlamlı bir farklılık göstermediğini bildirmişlerdir (35). Çalışmamızda da benzer olarak tedavi sonundaki üst intermolar genişlik ölçümlerini kontrol grubuyla karşılaştırdığımızda anlamlı bir farklılık gözlenmemiştir.

Ancak bizim çalışmamızda tedavi başındaki üst intermolar genişlik ölçümleri daha düşük olsa da kontrol grubu ile arasında anlamlı bir farklılık yoktur. Çünkü çalışmaya iskeletsel maksiller darlık vakaları dahil edilmemiş olup, dahil olan hastaların tümünde posterior çapraz kapanış, tek taraflı ve süt dentisyon bölgesindeydi. Yapılan genişlik ölçümleri daimi birinci molar dişler üzerinden yapıldığı için tedavi başı ölçümleri ile kontrol grubu arasında anlamlı bir fark çıkmadığı düşünülmektedir.

Çalışmamızda tedavi grubundaki hastalar için alt intermolar genişlik değerlendirildiğinde T2-T1 gözlem periyodunda istatistiksel olarak anlamlı bir artış (1,38 mm) gözlenmiştir.

Haas, maksilladaki transvers yöndeki genişlik artışının mandibuler ark genişliğinde spontan bir artışa neden olduğunu belirtmiştir (47).

McNamara. mandibuler dişlerin mandibulanın pozisyonu ve şeklinden çok maksillanın iskeletsel ve dental yapısından etkilendiğini bildirmiştir (1).

Lanteri ve ark. Leaf Ekspansiyon Apareyi ile tedavi ettikleri hastalarda yaptıkları alt intermolar genişlik ölçümlerinde anlamlı bir değişim (-0.02) olmadığını rapor etmişlerdir (88).

Cossellu ve ark. yaptıkları çalışmada Leaf Ekspansiyon Apareyi ile tedavi edilen grupta meydana gelen alt intermolar genişlik artışını (1.24 mm), Haas Apareyi kullanılan gruptaki artışa (1.43 mm) göre daha düşük seviyede bulsalar da tedavi başına göre anlamlı olduğunu bildirmişlerdir (113).

Baysal ve ark. yaptıkları çalışmada konik ışınlı bilgisayarlı tomografi (CBCT) kullanarak HÜÇG uygulaması sonrasında alt intermolar genişlik artışının dişlerin inklinasyonlarındaki değişime bağlı olabileceğini göstermiştir. Genişletme protokolü sonrasında alt posterior dişlerin bukkale doğru devrildiğini ve bu devrilmenin takip döneminde artarak devam ettiğini rapor etmişlerdir (135).

Çalışmamızda tedavi sonucunda meydana gelen alt intermolar genişlikteki artışın, tüberkül ilişkilerinden kaynaklı olarak üst intermolar genişlikte görülen artış sonucunda bir miktar bukkale devrilmeye meydana geldiği düşünülmektedir.

Wong ve ark. YÜÇG uyguladıkları hastalarda oluşan alt intermolar genişlik değerlerini kontrol grubuyla karşılaştırarak değerlendirmişlerdir. Çalışmalarında kontrol grubu ile kıyasladıklarında hem tedavi başı değerlerinin hem de tedavi sonu değerlerinin anlamlı derecede artmış olduğunu bildirmişlerdir (136). Çalışmamızda, alt intermolar genişlik ölçümleri için kontrol grubuyla tedavi başı değerleri arasında, yine kontrol grubuyla tedavi sonu değerleri arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır. Bu bulgular; çalışmamızda tedavi grubundaki hastaların hem tedavi başı hem de tedavi sonu alt intermolar genişlik değerlerinin normal sınırlar içerisinde seyrettiğini göstermektedir.

Çalışmamızda daimi molar dişlerden destek alınmasa da bu dişlerdeki bukkale devrilme miktarını değerlendirmek için molar açısı ölçümleri yapılmış olup tedavi grubundaki hastalarda T2-T1 gözlem periyodunda istatistiksel olarak anlamlı bir artış (1.98°) gözlenmiştir.

Hicks, molar açısının genişletme sonrasında 1°-24° arasında bir artış gösterebildiğini bildirmiştir. Bu artışı ise dişlerin devrilmesi ve posterior bölgedeki alveoler eğilme ile ilişkilendirmiştir (9).

Rungcharassaeng ve ark. HÜÇG sonrasında meydana gelen molar açı değişiminin apareyin çeşidine ve aktivasyon miktarına göre değişebileceğini bildirmiştir (137).

Kartalian ve ark. genişletme protokolü sonrası posterior dişlerde istatistiksel olarak anlamlı çıkabilecek bir devrilme oluşmadığını rapor etmişlerdir (138).

Lanteri ve ark. Leaf Ekspansiyon Apareyi ile genişletme uyguladıkları hastalardaki üst molar açı değişimini 3 boyutlu görüntüleme (CBCT) teknikleri ile incelemişlerdir. Sonuç olarak hem ankraj aldıkları süt ikinci molar dişlerde hem de daimi birinci molar dişlerde anlamlı bir molar açı değişimi olmadığını rapor etmişlerdir (14).

Literatürde üst molar açı değişimi ile ilgili farklı görüşler mevcuttur (9, 14, 137-139). Süt dişlerinden destek alınarak HÜÇG tedavisi uygulanan bir çalışmada üst molar açılarında azalma meydana geldiği tespit edilmiştir. Bunun nedeni olarak da maksillada meydana gelen transvers boyuttaki artış sonucunda posterior dişler üzerine gelen yanak basıncıyla bu dişlerin linguale doğru devrilmesi gösterilmiştir (118).

Çalışmamızda erken dönemdeki bireylerde YÜÇG protokolü uygulanması sebebiyle meydana gelen minimal düzeydeki iskeletsel etki sonucunda, alveoler ve palatal proseslerin devrilmesiyle birlikte molar açıda artış olabileceği düşünülmektedir.

Nitekim kontrol grubuyla kıyasladığımızda hem tedavi başında hem de tedavi sonundaki molar açı değerleri arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır. Bu bulgular ışığında tedavi sonundaki molar açı değerlerinin normal sınırlar içerisinde seyrettiğini söyleyebiliriz.

Çalışmamızda tedavi grubundaki hastalar için palatal kubbe derinliği değerlendirildiğinde T2-T1 gözlem periyodunda istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. Ayrıca çalışmamızda kontrol grubuyla kıyaslandığında; palatal derinlik değerleri için hem tedavi başı hem de tedavi sonu ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır.

Davis ve Kronman, yapılan HÜÇG tedavisinin çalışmamıza benzer şekilde palatal derinlikte anlamlı bir değişiklik oluşturmadığını bildirmiştir (140).

Ladner ve Muhl, hem yavaş hem de hızlı üst çene genişletme sonrasında palatal derinlikte artış meydana geldiğini bunun da dişlerin sürmeye devam etmesiyle oluştuğunu bildirmişlerdir (141).

Haas, ekspansiyon sonrası palatal derinlikte azalma meydana geldiğini bunun da palatinal proseslerin aşağı doğru inmesiyle oluşabileceğini bildirmiştir (47).

Çalışmamızda tedavi grubunda T2-T1 döneminde anlamlı bir değişimin olmaması, ölçümleri; aktif genişletme döneminden sonra değil de apareyin pasif olarak beklediği dönemden sonra yapmamızdan kaynaklanabilir. Bu durum; aktif ekspansiyon sonrasında palatal proseslerin aşağı doğru inmesiyle derinlikte bir azalma oluşsa da, tedavi süresince dişlerin sürmeye devam etmesinden dolayı dengelenerek anlamlı bir değişim göstermemesiyle açıklanabilir. Sonuç olarak tedavi sonu ölçümlerinin sadece aktif ekspansiyon döneminden sonra yapıldığında, tedavi sonu ile kontrol grubu değerleri arasında anlamlı bir fark meydana gelme olasılığının artabileceği düşünülmektedir.

Alves ve ark. yaptıkları çalışmada süt dişlerinden destek alan iki farklı HÜÇG apareyinin etkinliğini karşılaştırmıştır. Uyguladıkları tedavi sonucunda her iki grupta da palatal ark derinliğinde bir miktar azalma tespit etseler de gruplar arasında anlamlı bir fark bulamamışlardır (142).

Çalışmamızda YÜÇG protokolünün uygulanması, kontrol grubu değerlerine bakıldığında maksilladaki palatal prosesleri dramatik biçimde etkilemediği ve dişlerin sürmeye devam etmesi de beklenen azalmayı dengelediği düşünülmektedir.

Spillane ve McNamara karışık dişlenme dönemindeki hastalara uyguladıkları genişletme tedavisi sonrasında ark derinliğinde anlamlı bir değişim olmadığını rapor etmişlerdir (143).

Ark derinliğinde meydana gelen azalmalar üst keser retroklinasyonu ile ilişkilendirilmektedir (118). Ancak çalışmamızda üst keser açılarında anlamlı bir azalma tespit edilmediği için ark derinliğinde de anlamlı bir değişiklik görülmediği düşünülmektedir.

Çalışmamızda ark derinliği ölçümleri için; kontrol grubu ile tedavi başı ve tedavi sonu değerleri arasında anlamlı bir farklılık gözlenmemiştir.

Wong ve ark. yaptıkları çalışmada tek taraflı posterior çapraz kapanışı olan hastalar üzerinde uyguladıkları YÜÇG protokolü sonrasında ark derinliği ölçümlerini tedavi etmedikleri kontrol grubuyla kıyaslamışlardır. Çalışmamıza benzer olarak; ark derinliği ölçümleri için tedavi başı ile kontrol grubu arasında ve tedavi sonu ile kontrol grubu arasında anlamlı bir fark bulamamışlardır (136).

Çalışmamızda tedavi grubundaki hastalar için ark çevresi ölçümü değerlendirildiğinde T2-T1 gözlem periyodunda istatistiksel olarak anlamlı bir artış (3.38 mm) gözlenmiştir.

Akkaya ve ark. yaptıkları çalışmada YÜÇG ve HÜÇG uyguladıkları gruplarda oluşan ark çevresindeki değişimleri incelemişlerdir. Tedavi sonucunda ark çevresi ölçümlerinde Minne Apareyi ile YÜÇG uyguladıkları grupta 5.90 mm, Hyrax Apareyi ile HÜÇG uyguladıkları grupta ise 6.85 mm kadar artış gözlemlemişlerdir. Sonuç olarak her iki gruptaki ark çevresi miktarındaki artışın istatistiksel olarak anlamlı olduğunu ancak iki grup arasında anlamlı bir fark olmadığını rapor etmişlerdir (144).

Berlocher ve ark. HÜÇG uyguladıkları hastalarda tedavi sonunda ark çevresinde yaklaşık 4 mm kadar artış elde etmişlerdir. Araştırmacılar sonuç olarak elde edilen bu artışın daimi dişlerin erüpsiyonunda olumlu etkilere neden olabileceğini bildirmişlerdir (145).

Çalışmamızda kontrol grubuyla kıyaslandığında; ark çevresi değerleri için hem tedavi başı hem de tedavi sonu ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır. Tedavi başında ölçülen ark çevresi değerleri kontrol grubunda ölçülen değerlere göre daha düşük seviyede olmasına rağmen istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık görülmemiştir. Bunun da; tedavi edilen hastalarda tek taraflı posterior çapraz kapanışın olması ve herhangi bir iskeletsel transversal problemin olmamasından kaynaklı olduğu düşünülmektedir.

Çalışmamızda ölçülen tüm palatal rugaların intermedial ve interlateral genişlikleri değerlendirildiğinde T2-T1 gözlem periyodunda istatistiksel olarak anlamlı bir artış gözlenmiştir.

Kapoor ve Miglani yaptıkları çalışmada HÜÇG tedavisi uyguladıkları hastalarda rugalarda meydana gelen değişimleri alçı modeller üzerinde incelemişlerdir. Yapılan tedavi sonucunda birinci intermedial genişlik hariç diğer tüm rugaların transvers mesafelerinde anlamlı bir artış olduğunu rapor etmişlerdir (127).

Saadeh ve ark. yaptıkları çalışmada adolesan dönemdeki HÜÇG tedavisi uyguladıkları hastalarda rugalarda oluşan değişiklikleri incelemişlerdir. Dijital modeller üzerinden ölçüm yaptıkları bu çalışmada tüm transvers yöndeki intermedial ve interlateral ruga mesafelerinde anlamlı bir artış tespit etmişlerdir (146).

Çalışmamızda YÜÇG protokolünün, HÜÇG ile yapılan çalışmalara benzer şekilde rugaların transvers genişliklerini arttırabildiği, bunun sebebinin de erken dönemde iskeletsel etkiler göstermesinden kaynaklı olduğu düşünülmektedir.

Çalışmamızda birinci, ikinci ve üçüncü intermedial genişlik ölçümleri açısından kontrol grubuyla kıyaslandığında tedavi başı ve tedavi sonu değerleri arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır. Bunun nedeni olarak rugaların medial noktaları arasındaki transvers mesafelerin artış miktarının nispeten daha düşük olması gösterilebilir.

Ayrıca çalışmamızda birinci, ikinci ve üçüncü interlateral genişlik ölçümleri açısından kontrol grubuyla tedavi başı ölçümleri arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır. Ancak bu ölçümler için tedavi sonundaki değerler kontrol grubuna kıyasla anlamlı derecede yüksek bulunmuştur. Bu durum rugaların lateral noktaları arasındaki transvers yöndeki mesafelerin artış miktarının daha fazla olmasından kaynaklanabilmektedir. Çalışmamıza benzer olarak Saadeh ve ark. rugaların lateral noktalarının yer değiştirme miktarını medial noktaların yer değiştirmesine oranla daha yüksek bulmuşlardır(146).

5.3.2 Lateral Sefalometrik Film Ölçümlerinin Tartışması

5.3.2.1 Maksiller İskeletsel Ölçümlerin Tartışması

Çalışmamızda tedavi edilen hastalarda ölçülen SNA açısı T2-T1 gözlem periyodunda bir miktar artış gösterse de istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır.

Lanteri ve ark. Leaf Ekspansiyon Apareyi ve Hyrax Apareyi kullandıkları çalışmaya bir de kontrol grubu dahil etmişlerdir. Lateral sefalometrik filmler üzerinde yaptıkları ölçümler sonucunda SNA açısının üç grupta da bir miktar artış gösterdiğini ancak istatistiksel olarak anlamlı olmadığını bildirmişlerdir. Ayrıca üç grup arasında SNA açısındaki artış miktarı açısından anlamlı bir fark tespit edememişlerdir (116).

Çalışmamızda benzer olarak SNA açısı değerleri için hem tedavi başı hem de tedavi sonu ölçümleri ile kontrol grubu arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır.

Akkaya ve ark. yaptıkları çalışmada uyguladıkları YÜÇG protokolü sonucunda hastaların SNA açılarında anlamlı bir artış gözlemlemişlerdir (147).

De Rossi ve ark. erken dönemdeki hastalarda uyguladıkları HÜÇG tedavisinin etkinliğini lateral sefalometrik filmler kullanarak değerlendirmişlerdir. Araştırmada tedavi

sonunda SNA açısında bir artış olduğunu ancak istatistiksel olarak anlamlı olmadığını tespit etmişlerdir (148).

Bu bulgular incelendiğinde; çalışmamızda A noktasında anlamlı düzeyde öne doğru yer değiştirme gözlenirse de SNA açısında anlamlı bir farklılığın olmaması, N noktasının öne ve yukarı doğru yer değiştirmesinden kaynaklı olabileceği düşünülmektedir.

Çalışmamızda tedavi edilen hastalarda ölçülen, maksillanın sagittal yönde konumunu belirleyen A-Ver ve ANS-Ver mesafeleri T2-T1 gözlem periyodunda istatistiksel olarak anlamlı bir artış (0.36 mm ve 0.41 mm) göstermiştir.

Mossaz-Joelson ve Mossaz, yaptıkları çalışmada 8-12 yaş aralığındaki bireylere uyguladıkları YÜÇG tedavisi ile maksillanın öne doğru anlamlı düzeyde yer değiştirmediğini belirtmişlerdir (64).

Literatürde birçok yazar, maksillanın HÜÇG protokolü sonrasında sagittal yönde bir miktar öne doğru yer değiştirdiğini bildirmiştir (149-151).

Lateral sefalometrik film ölçümlerinde referans aldığımız; süt dişlerinden destek alan HÜÇG apareyi kullanılan tez çalışmasında da benzer bulgulara rastlanmıştır (118).

De Silva ve ark. süt ve karışık dişlenimde dönemindeki hastalarda uyguladıkları HÜÇG tedavisiyle maksillanın sagittal yönde hareket etmediğini bildirmiştir (34).

Çalışmamızda A-Ver ile ANS-Ver mesafeleri için tedavi başı ve tedavi sonu değerlerinin kontrol grubuyla karşılaştırılmasında anlamlı bir farklılık tespit edilememiştir. Bu bulgular bize erken karışık dişlenme döneminde yaptığımız YÜÇG tedavisinin maksillanın sagittal yönde istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde yer değiştirmesini sağladığını göstermektedir. Tedavi sonu değerleri; tedavi başına göre istatistiksel olarak anlamlı düzeyde yüksek çıksa da kontrol grubuyla kıyaslandığında anlamlı bir fark bulunmaması, klinik olarak bu yer değiştirme miktarının ve elde edilen iskeletsel etkinin minimal düzeyde olduğunu göstermektedir.

Maksillanın vertikal konumunu gösteren A-Hor ve ANS-Hor mesafeleri T2-T1 gözlem periyodunda istatistiksel olarak anlamlı bir artış (0.98 mm ve 0.63 mm) göstermiştir.

Chung ve ark. yaptıkları çalışmada HÜÇG uygulanan hastalarda maksillanın aşağı doğru hareket ettiğini tespit etmişlerdir (150).

Literatürde uygulanan HÜÇG tedavisi sonrasında maksillada aşağı doğru bir yer değiştirme olduğunu bildiren birçok çalışma mevcuttur (34, 47, 140, 150).

Çalışmamızda A-Hor ile ANS-Hor mesafeleri için tedavi başı ve tedavi sonu değerlerinin kontrol grubuyla karşılaştırılmasında anlamlı bir farklılık tespit edilememiştir. Bu değerlere bakıldığında, tedavi sonucunda maksillada anlamlı düzeyde vertikal yönde aşağı doğru bir yer değiştirme gözlenmiştir. Ancak tedavi sonu değerlerini kontrol grubuyla kıyasladığımızda, maksillanın aşağı yöndeki hareketinin; hastaların büyüme döneminde olması ve iskeletsel etkinin minimal düzeyde olması ile ilişkili olabileceği düşünülmektedir.

Çalışmamızda tedavi edilen hastalarda PNS noktası da ANS noktasıyla benzer şekilde (0.61 mm) anlamlı derecede aşağı doğru yer değiştirmiştir.

Ancak çalışmamızda ANS-Hor ve PNS-Hor mesafesi değerleri için hem tedavi başı hem de tedavi sonu ölçümleri ile kontrol grubu arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır. Bu sonuç; değişimlerin bir miktar büyüme ve gelişimin etkisiyle de ortaya çıkabileceği fikrini desteklemektedir.

Akkaya ve ark. 12 hasta üzerinde uyguladıkları YÜÇG protokolü sonrasında SN-PD açısında anlamlı bir değişiklik olmadığını belirtmişlerdir (147).

Çalışmamızda da benzer şekilde tedavi edilen hastalarda ölçülen SN-PD açısı, T2-T1 gözlem periyodunda istatistiksel olarak anlamlı bir değişiklik göstermemiştir.

Leaf Ekspansiyon Apareyi kullanılarak yapılan bir çalışmada, SN-PD açısında genişletme sonucunda anlamlı bir değişim gözlenmemiştir. Yine çalışmamıza benzer şekilde SN-PD değerlerini kontrol grubuyla kıyasladıklarında anlamlı bir fark bulamamışlardır(116).

Bunun sebebi olarak da PNS ve ANS noktalarının benzer oranda aşağı doğru yer değiştirdiği (+0.61 mm, + 0.63 mm) için açısız olarak bir fark oluşmaması gösterilebilir. Bu sonuç genişletme sonrasında palatal düzlemin paralele yakın bir biçimde aşağı doğru gelmesi ve rotasyonel bir değişiklik göstermemesiyle açıklanabilir.

5.3.2.2 Mandibuler İskeletsel Ölçümlerin Tartışması

Çalışmamızda tedavi edilen hastalarda ölçülen SNB açısı T2-T1 gözlem periyodu boyunca anlamlı bir değişim göstermemiştir.

Lanteri ve ark. Leaf Ekspansiyon Apareyi kullandıkları çalışma sonucunda SNB açısında açısında anlamlı bir değişiklik olmadığını rapor etmişlerdir. Ayrıca tedavi sonundaki bu açı değerlerini kontrol grubuyla kıyasladıklarında yine çalışmamıza benzer şekilde anlamlı bir farklılık bulunmamıştır (116).

Akkaya ve ark. yaptıkları çalışmada uyguladıkları YÜÇG protokolü sonrasında SNB açısında anlamlı bir değişiklik olmadığını rapor etmişlerdir (147).

Ayrıca çalışmamızda SNB açısı için hem tedavi başı hem de tedavi sonu ölçümleri ile kontrol grubu arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır.

Çalışmamızda süt dişlerinden destek alındığı için daimi molarlar açı değerlerinin kontrol grubuna kıyasla anlamlı düzeyde değişmemesi nedeniyle SNB açısında anlamlı bir fark görülmemiş olabilir.

Tedavi ettiğimiz hastalarda ölçülen B-Ver ile Pog-Ver mesafeleri T2-T1 gözlem periyodunda anlamlı bir değişim göstermemiştir. Ayrıca bu ölçümler için hem tedavi başı hem de tedavi sonu ölçümleri ile kontrol grubu arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır. Özetleyecek olursak; mandibulanın sagittal yöndeki konumunu belirleyen tüm bu ölçümlerde istatistiksel olarak anlamlı bir değişiklik olmadığı görülmektedir. Bu da çalışmamızda uygulanan ekspansiyon protokolünün, mandibulada anlamlı derecede bir rotasyonel değişikliğe sebep olmadığını düşündürmektedir.

Çalışmamızda tedavi edilen hastalarda ölçülen SN-GoGn açısında minimal bir artış olsa da T2-T1 gözlem periyodunda anlamlı bir değişim görülmemiştir. Ayrıca SN-GoGn açısı için hem tedavi başı hem de tedavi sonu ölçümleri ile kontrol grubu arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır.

Lanteri ve ark. Leaf Ekspansiyon Apareyi kullandıkları çalışma sonucunda SN-GoGn açısında açısında anlamlı bir değişiklik olmadığını rapor etmişlerdir. Ayrıca tedavi sonundaki bu açı değerlerini kontrol grubuyla kıyasladıklarında yine çalışmamıza benzer şekilde anlamlı bir farklılık bulunmamıştır (110).

Çalışmamızda tedavi edilen hastalarda ölçülen, mandibulanın vertikal yöndeki konumunu gösteren B ve Pog noktalarının horizontal düzleme olan mesafeleri, T2-T1 gözlem periyodunda değerlendirildiğinde anlamlı artışlar gözlenmiştir. Bu sonuç erken dönemde YÜÇG sonrası meydana gelen maksillanın aşağı doğru hareketi ve maksiller posterior dişlerin tüberkül ilişkilerinin mandibulada bir miktar vertikal boyut artışına neden

olduğunu düşündürmektedir. Ancak B-Hor ve Pog-Hor mesafeleri için hem tedavi başı hem de tedavi sonu ölçümleri ile kontrol grubu arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır. Bu durum da meydana gelen değişimlerin büyüme ve gelişimle ilgili olduğunu düşündürmektedir.

5.3.2.3 Maksillomandibuler İskeletsel Ölçümlerin Tartışması

Çalışmamızda değerlendirilen maksillomandibuler ölçümlerden ANB ve PD-GoMe açılarındaki T2-T1 gözlem periyodunda anlamlı bir değişim gözlenmemiştir. Ayrıca bu açı ölçümleri için hem tedavi başı hem de tedavi sonu ölçümleri ile kontrol grubu arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır.

Çalışmamızda, ANB açısında anlamlı bir değişimin olmaması SNA ve SNB açılarındaki kayda değer bir değişimin olmamasıyla açıklanabilir.

Leaf Ekspansiyon Aparentinin de kullanıldığı bir çalışmada, YÜÇG tedavisi sonunda ANB açısındaki değişimin anlamlı olmadığı, tedavi edilmemiş kontrol grubundaki ANB açısıyla karşılaştırıldığında yine anlamlı bir farklılık bulunmadığı rapor edilmiştir(116). Çalışmamızda da bu araştırmayla paralel sonuçlar elde edilmiştir.

Akkaya ve ark. yaptıkları çalışmada uyguladıkları YÜÇG tedavisi sonrasında maksillanın aşağı hareketi ve mandibulanın posterior rotasyonu sonucunda ANB ve PD-GoMe açısında anlamlı bir artış olduğunu tespit etmişlerdir(147).

Araştırmamızda PD-GoMe açısında bir miktar artış olsa da anlamlı olmaması, maksillanın rotasyonel bir değişikliğe uğramamasıyla açıklanabilir.

Çalışmamızda tedavi edilen hastalarda ölçülen Wits değerinde T2-T1 gözlem periyodunda istatistiksel olarak anlamlı bir artış (0.11 mm) gözlenmiştir. Bu artışın sebebi olarak A noktasının vertikal düzleme göre az da olsa B noktasından daha fazla öne yer değiştirmiş olması gösterilebilir.

Halıcıoğlu ve Yavuz, Hafızalı Palatal Split Vidası da kullandıkları çalışmalarında genişletme sonucunda Wits değerinde anlamlı bir artış tespit etmişlerdir(151). Ancak çalışmamızda Wits değeri için hem tedavi başı hem de tedavi sonu ölçümleri ile kontrol grubu arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır. Tedavi sonunda artış gösteren Wits değerinin bu hasta popülasyonu için norm değerlerinde seyrettiğini söyleyebiliriz.

5.3.2.4 İskeletsel Yüz Yüksekliği Ölçümlerinin Tartışması

Çalışmamızda tedavi edilen hastalarda ölçülen üst ön yüz yüksekliği (N-ANS) değerinde T2-T1 gözlem periyodunda istatistiksel olarak anlamlı bir artış (0.7 mm) gözlenmiştir. Bu değişimin sebebi olarak ekspansiyon sonrası ANS noktasının bir miktar aşağı doğru yer değiştirmesi gösterilebilir.

De Rossi ve ark. uyguladıkları HÜÇG tedavisi sonucunda hastalardaki N-ANS mesafesinde anlamlı bir değişiklik bulamamışlardır (148).

Çalışmamızda tedavi edilen hastalarda ölçülen alt ön yüz yüksekliği (ANS-Me) değerinde T2-T1 gözlem periyodunda istatistiksel olarak anlamlı bir artış (0.48 mm) gözlenmiştir. Bu artışın üst daimi molar dişlerde görülen bir miktar bukkale devrilme sonucunda ortaya çıktığı düşünülmektedir.

Sarı ve ark. karışık dişlenme dönemindeki hastalarda uyguladıkları HÜÇG tedavisi sonucunda ANS-Me değerinde istatistiksel olarak anlamlı bir artış tespit etmişlerdir (149).

Çörekçi ve Göyenç, yaptıkları çalışmada erken dönemdeki hastalarda uyguladıkları HÜÇG sonrasında N-ANS ve ANS-Me mesafesinde anlamlı bir artış olduğunu bildirmişlerdir (152).

Ancak N-ANS ve ANS-Me mesafeleri için hem tedavi başı hem de tedavi sonu ölçümleri ile kontrol grubu arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır.

Çalışmamızda bu mesafeler için kontrol grubuyla fark bulunamaması ortaya çıkan değişimlerin büyüme ve gelişim sonucunda meydana geldiğini düşündürmektedir.

Çalışmamızda tedavi edilen hastalarda T2-T1 gözlem periyodunda posterior yüz yüksekliğinin anterior yüz yüksekliğine oranında (S-Go/N-Me) anlamlı bir değişiklik gözlenmemiştir. Ayrıca bu oransal ölçüm için hem tedavi başı hem de tedavi sonu ölçümleri ile kontrol grubu arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır. Bunun sebebi anterior yüz yüksekliğindeki artışa kıyasla büyüme ve gelişime bağlı olarak posterior yüz yüksekliğinin de artış göstermesi olabilir.

Rossi ve ark. yaptıkları çalışmada HÜÇG sonrasında hem anterior hem de posterior yüz yüksekliklerinde bir miktar artış olduğunu ancak bunların birbiriyle orantılı olmasından kaynaklı S-Go/N-Me oranının anlamlı derecede değişmediğini tespit etmişlerdir (153).

5.3.2.5 Dentoalveoler Ölçümlerin Tartışması

Çalışmamızda tedavi gören hastalarda T2-T1 gözlem periyodunda ölçülen overjet miktarındaki değişiklik istatistiksel olarak anlamlı kabul edilmemektedir. Bu durum uyguladığımız genişletme protokolünün üst kesici dişlerde sagittal yönde konumsal bir değişikliğe neden olmamasıyla açıklanabilir.

Akkaya ve ark. YÜÇG tedavisi uyguladıkları hastalarda overjet miktarında anlamlı bir artış tespit etmişlerdir (147).

Çalışmamızda kontrol grubundaki bireylerde ölçülen overjet miktarı hem tedavi başında ve hem de tedavi sonunda ölçülen değerlere göre istatistiksel olarak anlamlı düzeyde yüksek bulunmuştur.

Çalışmamızda tedavi gören hastalarda T2-T1 gözlem periyodunda ölçülen overbite miktarında bir miktar artış olsa da istatistiksel olarak anlamlı kabul edilmemektedir. Çalışmamızdaki hastaların erken karışık dişlenme döneminde olmasından dolayı kesici dişlerin sürmeye devam etmesiyle overbite miktarında bir miktar artış beklenebilir. Ancak posterior dişlerde meydana gelen bukkale devrilme nedeniyle kapanışın açılması sonucunda, overbite miktarındaki artışın istatistiksel olarak anlamlı çıkmadığı düşünülmektedir.

Ayrıca overbite değerleri için hem tedavi başı hem de tedavi sonu ölçümleri ile kontrol grubu arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır.

Akkaya ve ark. da YÜÇG tedavisi uyguladıkları çalışmanın sonucunda bu hastalarda overbite değişiminin anlamlı olmadığını tespit etmişlerdir (147). Araştırmamızın sonucunda da benzer bulgulara ulaşılmıştır.

Çalışmamızda tedavi edilen hastalarda ölçülen üst keserlerin inklinasyon miktarını belirleyen U1-PD ve U1-SN değerlerinde T2-T1 gözlem periyodunda istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmemiştir.

Leaf Ekspansiyon Apareyi kullanılan bir çalışmada tedavi sonucunda U1-SN ve U1-PD açıları istatistiksel olarak anlamlı bir azalma rapor edilmiştir. Ayrıca bu gruptaki U1-SN açı düzeyleri kontrol grubuna kıyasla anlamlı derecede düşük çıkmıştır (116).

Çalışmamızda ise, U1-SN ve U1-PD açılarının tedavi başındaki değerleriyle kontrol grubu arasında ve tedavi sonu değerleriyle kontrol grubu arasında anlamlı bir fark tespit edilmemiştir.

Hicks, Minne Apareyi ile yaptığı yavaş genişletme protokolü sonucunda üst kesici dişlerde hafif bir palatinal devrilme olduğunu ifade etmiştir (9).

Cerruto ve ark. yaptıkları çalışmada sadece süt dişlerinden destek alan genişletme apareyi grubundaki hastaların üst keser açılarının değerlerini daimi birinci molarlardan da destek alan aparey grubundaki hastalarla kıyaslamışlardır. Her iki grupta yapılan HÜÇG tedavisi sonucunda, süt dişlerinden destek alan aparey grubundaki U1-SN ve U1-PD değerlerinin, istatistiksel olarak anlamlı düzeyde daha düşük çıktığı rapor edilmiştir(90).

Küçükkeleş ve Ceylanoğlu yaptıkları çalışmada HÜÇG ile tedavi edilen hastalarda, yumuşak dokuların maksiller yapılar üzerine uyguladıkları basıncı değerlendirmişlerdir. Aktif genişletme dönemi sonunda üst dudağın maksiller kesicilerin labial yüzeylerine uyguladığı basınç miktarının arttığını, retansiyon döneminde ise azaldığını rapor etmişlerdir (154).

Üst kesici dişlerin HÜÇG sonucunda oluşan diastemanın kapanması esnasında dikleştiği düşünülmektedir (155).

Çalışmamızda tedavi gören hastalarda ekspansiyon süresince belirgin bir diastema gözlenmemiş olup, üst keser açılarında bu nedenle bir azalma meydana gelmediği söylenebilir. Aynı zamanda maksillanın öne doğru yer değiştirme miktarı klinik olarak minimal düzeyde olduğu için perioral dokuların maksiller kesici dişler üzerine etkili bir basınç oluşturmayacağı düşünülmektedir.

Haas, kesici dişlerin retroklinasyonunu perioral kas adaptasyonu ile açıklamaktadır (47). Bu teoriye göre genişletme sonrasında maksillanın öne doğru hareketi sonucunda perioral kaslar üst kesici dişlere daha fazla baskı uygulamakta ve bir miktar linguale devrilmelerine neden olmaktadır.

Çalışmamızda tedavi gören hastalarda T2-T1 gözlem periyodunda ölçülen U1i-Hor mesafesinde istatistiksel olarak anlamlı bir artış (1.07 mm) tespit edilirken U1i-Ver mesafesinde ise istatistiksel olarak anlamlı bir artış gözlenmemiştir. U1i-Hor mesafesindeki artış; çalışmamıza dahil olan hastaların erken karışık dişlenme döneminde olmasından dolayı tedavi süresince üst kesici dişlerin sürmeye devam etmesiyle açıklanabilir. Çalışmamızda ölçülen U1i-Ver mesafesinden yola çıkılarak YÜÇG protokolünün üst kesici dişlerin sagittal konumuna anlamlı bir etkisinin olmadığı tespit edilmiştir.

Ayrıca U1i-Hor ve U1i-Ver değerleri için hem tedavi başı hem de tedavi sonu ölçümleri ile kontrol grubu arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır. U1i-Hor değeri tedavi sonunda anlamlı bir artış gösterse de bu iki değer hala norm değerleri içinde seyrettiğini düşünmekteyiz.

Çalışmamızda tedavi gören hastalarda T2-T1 gözlem periyodunda ölçülen IMPA açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık gözlenmemiştir. Ayrıca IMPA değeri için hem tedavi başı hem de tedavi sonu ölçümleri ile kontrol grubu arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır.

Cerruto ve ark. yaptıkları çalışmada sadece süt dişlerinden destek alan genişletme apareyi grubundaki hastaların IMPA değerlerini daimi birinci molarlardan da destek alan aparey grubundaki hastalarla kıyaslamışlar ve sonuç olarak ilk gruptaki IMPA düzeyindeki artış miktarını anlamlı derecede daha yüksek bulmuşlardır(90).

Wertz, yaptığı çalışmada HÜÇG tedavisinin alt keser konumunda anlamlı bir değişikliğe neden olmadığını bildirmiştir (58).

5.3.2.6 Yumuşak Doku Ölçümlerinin Tartışması

Çalışmamızda tedavi edilen hastalarda ölçülen üst dudağın vertikal düzleme olan mesafesi (UL-Ver) değerlendirildiğinde T2-T1 gözlem periyodunda artış görülse de istatistiksel olarak anlamlı kabul edilmemiştir. Maksillanın sagittal yöndeki bir miktar öne doğru olan yer değiştirmesinin yumuşak dokuda anlamlı bir değişime sebep olmadığı görülmektedir. Ancak UL-Ver değeri için kontrol grubunda ölçülen mesafe tedavi başında ölçülen mesafeye göre istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksek bulunmuşken tedavi sonunda ölçülen mesafeye göre anlamlı bir fark göstermemiştir. Bu da UL-Ver değeri için anlamlı çıkmasa da belirgin artışın olduğunu göstermektedir.

Çörekçi ve Göyenc yaptığı çalışmada erken dönemdeki hastalarda uyguladıkları HÜÇG sonrasında üst dudakta E düzlemine göre anlamlı bir değişiklik olmadığını belirtmiştir (152).

Aynı şekilde Aras ve ark. HÜÇG tedavisi sonunda üst dudağın sagittal yöndeki değişimlerini incelediklerinde vertikal düzleme göre anlamlı bir fark göstermediğini bildirmişlerdir (156).

Karaman ve ark. HÜÇG tedavisi sonrası meydana gelen yumuşak dokudaki değişimleri inceledikleri çalışmalarında, bu değişiklikleri maksillanın öne gelmesi ve beraberinde maksiller keserleri öne getirmesiyle ilişkili bulmuşlardır (157).

Çalışmamızda tedavi edilen hastalarda ölçülen alt dudağın vertikal düzleme olan mesafesi (LL-Ver) değerlendirildiğinde anlamlı bir fark bulunamamıştır. Mandibulada ve mandibuler keser açılarında belirgin bir değişikliğin olmamasıyla birlikte alt dudakta anlamlı bir farklılığın oluşmadığını düşünmekteyiz.

Çörekçi ve Göyenç yaptıkları çalışmada erken dönemdeki hastalarda uyguladıkları HÜÇG sonrasında alt dudakta E düzlemine göre anlamlı bir değişiklik olmadığını belirtmiştir (152).

Ancak LL-Ver değeri için hem tedavi başı hem de tedavi sonu ölçümleri ile kontrol grubu arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır.

Çalışmamıza dahil olan gruplarda Nazolabial açı değeri zamana bağlı olarak hem tedavi grubu içinde hem de gruplar arasında anlamlı bir farklılık göstermemiştir. Çalışmamızda üst kesici dişlerin inklinasyonunda ve yumuşak dokularda anlamlı bir değişim olmadığından nazolabial açıda belirgin bir değişimin olmadığı düşünülmektedir.

Halıcıoğlu ve Yavuz, Hafızalı Palatal Split Vidası uyguladıkları çalışmada tedavi sonucunda Nazolabial açıda anlamlı bir değişim olmadığını rapor etmişlerdir (151).

5.3.3 Posteroanterior Sefalometrik Film Ölçümlerinin Tartışması

Çalışmamızda tedavi edilen hastalarda T2-T1 gözlem periyodunda ölçülen Nazal genişlik miktarında istatistiksel olarak anlamlı bir artış (1.65 mm) tespit edilmiştir. Bu bulguyla, erken dönemde uyguladığımız YÜÇG protokolünün nasomaksiller komplekse etki ederek iskeletsel etki de gösterebildiğini ve bir miktar da büyümeye bağlı değişim görülebildiğini söyleyebiliriz.

Lanteri ve ark. Leaf Ekspansiyon Apareyi ve Haas tipi Genişletme Apareyinin de bulunduğu çalışmada, erken karışık dişlenme dönemindeki hastalar üzerinde posteroanterior radyografiler kullanarak yapılan ölçümleri karşılaştırmışlardır. Sonuç olarak her iki genişletme grubunda anlamlı bir nazal genişlik artışı görülmüş ve bu artış miktarları arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır (7).

Karaman, yaptığı çalışmada çift taraflı posterior çapraz kapanışı bulunan hastalara Nikel Titanyum Genişletme Apareyi uygulamıştır. Yaş ortalaması 13.8 olan hastalar üzerinde uyguladığı yavaş genişletme yöntemi sonunda posteroanterior filmlerde yaptığı ölçümlerde nazal genişlikte anlamlı bir artış olmadığını belirtmiştir (158).

Gianolio ve ark. çalışmalarında yaş ortalaması 8.9 olan gruba HÜÇG ve yaş ortalaması 12.2 olan gruba YÜÇG tedavisi uygulamışlardır. Yaptıkları ekspansiyon tedavileri sonucunda, gruplar arasında tedavi ile birlikte oluşan nazal genişlik değişimleri açısından anlamlı bir fark bulamamışlardır (159).

Defraia ve ark. yaptıkları çalışmada erken dönemde YÜÇG uyguladıkları tedavi grubu ile kontrol grubu arasında nazal genişlik artışı açısından anlamlı bir fark bulamamışlardır (160).

Fastuca ve ark. erken karışık dişlenme dönemindeki hastaların bir kısmına daimi birinci molarlardan da destek alan Hyrax apareyi, bir kısmına süt dişlerinden destek alan Hyrax apareyi ve geri kalanına da süt dişlerinden destek alan Haas apareyi uygulamışlardır. 3 boyutlu görüntüleme teknikleri kullandıkları bu çalışmada tedavi sonunda üç grup arasında nazal genişlik artışı bakımından anlamlı bir fark bulamamışlardır (161).

Ancak çalışmamızda nazal genişlik ölçümü için hem tedavi başı hem de tedavi sonu ölçümleri ile kontrol grubu arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır. Bu bulgu, büyüme ve gelişimle birlikte Leaf Ekspansiyon Apareyi ile nasomaksiller yapıda minimal düzeyde bir iskeletsel etki elde ettiğimizi düşündürmektedir.

Çalışmamızda tedavi edilen hastalarda T2-T1 gözlem periyodunda ölçülen maksiller genişlik miktarında istatistiksel olarak anlamlı bir artış (1.39 mm) tespit edilmiştir. Bu bulgu; erken dönemde uygulanan YÜÇG protokolünün iskeletsel etki sağlayabildiğini göstermektedir.

Lanteri ve ark. Leaf Ekspansiyon Apareyi, Haas tipi Genişletme Apareyi ve diğer bir YÜÇG Apareyi kullandıkları çalışmada, sonuç olarak her üç grupta anlamlı bir maksiller genişlik artışı tespit etmişler ve bu artış miktarları arasında anlamlı bir fark bulamamışlardır (7).

Literatürde üst çeneye uygulanan ekspansiyon sonucunda, posteroanterior radyografilerde incelenen maksiller genişlik artışının anlamlı olduğunu bildiren birçok çalışma mevcuttur (61, 70, 149, 162, 163).

Cao ve ark. yetişkinler üzerindeki uyguladıkları YÜÇG protokolü sonucunda maksiller genişlik artışında anlamlı bir fark bulamamışlardır (164).

Perillo ve ark. yaptıkları çalışmada HÜÇG ve Yarı HÜÇG uyguladıkları hastaların iskeletsel ve dental değişimlerini PA radyografilerle karşılaştırmışlardır. Her iki grupta tedavi sonucunda meydana gelen maksiller genişlik miktarının anlamlı olduğunu ancak gruplar arasında anlamlı bir fark olmadığını belirtmişlerdir (165).

Ribeiro ve ark. çalışmalarında erken karışık dişlenme dönemindeki hastalar üzerinde uyguladıkları HÜÇG ve YÜÇG gruplarında meydana gelen değişimleri incelemişlerdir. 3 boyutlu görüntüleme yöntemleri kullandıkları çalışmada HÜÇG grubundaki maksiller genişlikteki artışı miktarı YÜÇG grubuna göre anlamlı olarak yüksek bulunmuştur (166).

Ancak çalışmamızda maksiller genişlik ölçümü için hem tedavi başı hem de tedavi sonu ölçümleri ile kontrol grubu arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır. Tedavi başı değerleri ile kontrol grubu değerleri arasında anlamlı bir fark olmaması tedaviye dahil olan hastaların iskeletsel posterior çapraz kapanışa sahip olmadıklarını göstermektedir. Tedavi sonu ile kontrol grubu arasında anlamlı bir farkın olmaması da hastalara uyguladığımız YÜÇG protokolü sonucunda maksillada minimal bir iskeletsel genişletme meydana gelmesiyle açıklanabilir.

Defraia ve ark. yaptıkları çalışmada erken dönemde hareketli YÜÇG apareyi uyguladıkları tedavi grubundaki maksiller genişlik artışının kontrol grubuna kıyasla anlamlı derecede yüksek olduğunu tespit etmişlerdir (160).

Çalışmamızda tedavi edilen hastalarda T2-T1 gözlem periyodunda posteroanterior filmler üzerinde ölçülen maksiller molarlar arası genişlik miktarında istatistiksel olarak anlamlı bir artış (2.86 mm) tespit edilmiştir. Çalışmamızda dijital modeller üzerinde ölçülen üst intermolar genişlik artışı 3.01 olarak bulunmuştur. Yapılan PA ve model analizindeki ölçümlerin dengeli olduğunu ve tutarlılık gösterdiğini söyleyebiliriz.

Lanteri ve ark. Leaf Ekspansiyon Apareyi ile Haas tipi Genişletme Apareyi de kullandıkları çalışma sonucunda posteroanterior sefalometrik analizlerde her iki genişletme grubunda anlamlı bir maksiller intermolar genişlik artışı tespit etmişler ve bu artış miktarları arasında anlamlı bir fark bulamamışlardır (7).

Lanteri ve ark. yaptıkları diğer bir çalışmada Leaf Ekspansiyon Apareyinin etkinliğini 3 boyutlu görüntüleme yöntemleri (CBCT) kullanarak değerlendirmişlerdir.

Çalışmanın sonucunda maksiller intermolar genişlik artışında anlamlı bir artış gözlenmiştir (14).

Fastuca ve ark. erken karışık dişlenme dönemindeki hastaları süt ve daimi dişlerden destek alan HÜÇG apareyleri kullanarak tedavi etmişlerdir. 3 boyutlu görüntüleme teknikleri (CBCT) kullandıkları bu çalışmada tedavi sonunda gruplar arasında maksiller intermolar genişlik artışı bakımından anlamlı bir fark bulamamışlardır (161).

Ribeiro ve ark. çalışmalarında erken karışık dişlenme dönemindeki hastalar üzerinde uyguladıkları HÜÇG ve YÜÇG gruplarında meydana gelen değişimleri incelemişlerdir. 3 boyutlu görüntüleme yöntemleri kullandıkları çalışmada HÜÇG grubundaki maksiller intermolar genişlikteki artışı miktarı YÜÇG grubuna göre anlamlı olarak yüksek bulunmuştur (166).

Ancak çalışmamızda alınan PA filmlerindeki maksiller intermolar genişlik ölçümü için hem tedavi başı hem de tedavi sonu ölçümleri ile kontrol grubu arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır. Tedavi başı ile kontrol grubu değerleri arasında farkın bulunmaması bu ölçümün PA radyografilerde daimi molar dişler üzerinden çizilerek hesaplanmasından kaynaklandığı söylenebilir. Çünkü tedavi grubuna dahil edilen hastaların birçoğundaki posterior çapraz kapanış, süt dişlerinin bölgesinde olup daimi birinci molarları kapsamamaktadır. Tedavi sonu ölçümleri ile kontrol grubu arasında anlamlı bir fark bulunmaması beklediğimiz bir sonuç olmuştur.

Çalışmamızda tedavi edilen hastalarda T2-T1 gözlem periyodunda PA filmler üzerinde ölçülen mandibuler molarlar arası genişlik miktarında istatistiksel olarak anlamlı bir artış (0,84 mm) tespit edilmiştir. Bu bulgu çalışmamızdaki model analiziyle paralellik göstermekte ve tedavi sonrasında tüberkül ilişkisinden dolayı alt molar dişlerin bir miktar bukkale doğru devrilerek genişlediğini düşündürmektedir.

Ancak çalışmamızda alınan PA filmlerindeki mandibuler molarlar arası genişlik ölçümü için hem tedavi başı hem de tedavi sonu ölçümleri ile kontrol grubu arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır. Bu sonuç; tedavi ettiğimiz hastalarda üst çenede elde ettiğimiz genişletmenin alt dişlere yansıdığını ve kontrol grubuna göre anlamlı bir fark yaratmadığını göstermektedir.

Defraia ve ark. araştırmalarında erken dönemdeki hastalara hareketli vidasız apareylerle YÜÇG uygulamışlardır. PA radyografileri kullanarak yaptıkları çalışmalarında,

tedavi grubundaki mandibuler molarlar arası genişlik artışının kontrol grubuna göre istatistiksel olarak anlamlı olmadığını rapor etmişlerdir (159).

Çalışmamızda tedavi edilen hastalarda T2-T1 gözlem periyodunda PA filmler üzerinde ölçülen mandibuler genişlik miktarında istatistiksel olarak anlamlı bir artış (0.14 mm) tespit edilmiştir.

Lanteri ve ark. Leaf Ekspansiyon Apareyinin etkilerini PA radyografiler üzerinden Hızlı ve Yavaş Genişletme Apareylerinin etkileriyle karşılaştırmıştır. Tedavi sonucunda üç grupta da mandibuler genişlik ölçümünde anlamlı bir artış olduğunu ve gruplar arasında anlamlı bir farklılık olmadığını tespit etmişlerdir (7).

Gianolio ve ark. çalışmalarında HÜÇG ve YÜÇG protokolü uyguladıkları gruplar arasında tedavi ile birlikte meydana gelen mandibuler genişlikteki değişimlerin anlamlı bir fark göstermediğini belirtmişlerdir (159).

Literatürde genişletme tedavileri sonrasında mandibuler genişlik artışının kontrol gruplarına kıyasla anlamlı bir farklılık göstermediğini bildiren birçok çalışma mevcuttur (160, 167, 168).

Çalışmamızda da benzer şekilde PA filmlerindeki mandibuler genişlik ölçümü için hem tedavi başı hem de tedavi sonu ölçümleri ile kontrol grubu arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır. Bu sonuç; tedavi sonunda elde ettiğimiz mandibuler genişlik değişimi anlamlı olsa da mandibulada ortaya çıkan bu değişimin (0.14 mm) tedavi sürecinde bir miktar büyümenin etkisiyle de meydana gelmiş olabileceğini düşünmekteyiz.

5.3.4 Panoramik Film Ölçümlerinin Tartışması

Çalışmamızdaki panoramik film ölçümlerini değerlendirmemizdeki temel amaç; erken dönemde yapılan yavaş üst çene genişletmesinin sürmemiş olan daimi kanin dişlerin eğimleri üzerine olumlu bir etki gösterip göstermediğini tespit edebilmektir.

Erken karışık dişlenme döneminde yapılan genişletmenin, üst kanin dişlerinin spontan sürmelerini kolaylaştırabildiği ve gömülü kalma oranlarını azaltabildiği belirtilmiştir (169).

Çalışmamızda tedavi edilen hastalarda T2-T1 gözlem periyodunda sağ ve sol C açılarında istatistiksel olarak anlamlı bir değişiklik gözlenmemiştir.

Literatürde panoramik filmlerde kanin dişlerin vertikal konum ve eğimlerini analiz eden çalışmaların bir kısmını Headgear ile tedavi edilmiş vakalar oluşturmaktadır. Büyüme ve gelişim dönemindeki Sınıf 2 maloklüzyona sahip hastalarda uygulanan Headgear sonrasında maksiller kanin dişlerin erüpsiyon esnasında daha vertikal konuma geldikleri rapor edilmiştir (170, 171).

Çalışmamızda panoramik filmlerde üst daimi kanin dişlerinin açısı maksiller orta hattan geçen referans düzleme göre değerlendirilmiştir. Yapılan benzer çalışmalarda da bu açıda oluşan değişimler incelenmiştir (132, 170, 171).

Ayrıca çalışmamızda sağ C ve sol C açı ölçümleri için kontrol grubu ile hem tedavi başı hem de tedavi sonu değerleri arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır. Bunun nedenleri olarak elde edilen yer miktarının çok fazla olmaması ve gözlem periyodunun kısa olması (ortalama 7.5 ay) gösterilebilir.

Caprioglio ve ark. HÜÇG, YÜÇG ve kontrol gruplarından oluşan çalışmalarında ortalama 1 yıllık tedavi ve kontrol süreçleri sonunda sürmekte olan üst kanin dişlerin panoramik filmlerdeki eğimlerini incelemişlerdir. Çalışmamıza benzer olarak YÜÇG uyguladıkları gruptaki hastalarda, kanin dişlerin orta hattan geçen düzlem ile oluşturdukları açıdaki değişiminin anlamlı olmadığını bildirmişlerdir. Ayrıca kontrol grubundaki hastaların takip sürecinde kanin dişlerinin erüpsiyon yolundaki eğiminin daha da horizontal düzleme yakınlığını belirtmişlerdir. HÜÇG uyguladıkları hastalarda kanin dişlerin orta hat ile oluşturduğu açının istatistiksel olarak anlamlı oranda azaldığını, hızlı genişletme yönteminin kanin inklınasyonuna olumlu etki sağladığını bildirmişlerdir. HÜÇG grubundaki hastalarda meydana gelen bu açıdaki azalmanın YÜÇG ve kontrol gruplarındaki meydana gelen kanin inklınasyon değişimlerine nazaran anlamlı olduğunu rapor etmişlerdir (132).

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Çalışmamızda elde edilen sonuçları genel olarak değerlendirecek olursak;

- Tek taraflı posterior çapraz kapanış vakalarında Leaf Ekspansiyon Apareyi ile etkili bir genişletme sağlandığı gözlenmiştir.
- Bu apareyin veliler tarafından vida çevirme işlemi gerektirmemesi, çalışma süresince eksik/yetersiz aktivasyon ihtimalini ortadan kaldırmıştır.
- Yavaş üst çene genişletme yönteminin erken karışık dişlenme dönemdeki hastalarda agresif olmayan ve daha kontrollü bir tedavi süreci sağladığı gözlenmiştir.
- Tedavi edilen hastalarda T2-T1 döneminde transvers yöndeki hem alansal hem de boyutsal değerlerde artış olduğu görülmüştür.
- Yapılan genişletme sonrası, üst intermolar genişlikteki artışın tüberkül ilişkilerinden dolayı alt intermolar genişlikteki artışı da indüklediği görülmüştür.
- Model analizinde, süt dişlerinden destek alındığı halde molar açı düzeyinde artış olduğu ancak kontrol grubuna kıyasla hala norm değerleri içinde seyrettiği gözlenmiştir.
- Tedavi sonucunda ark çevresinde istatistiksel olarak anlamlı bir artış olduğu gözlenmiştir.
- Palatal rugaların özellikle interlateral genişliklerinde anlamlı bir artış görülmüştür. Bu durum; genişletme tedavilerindeki rugalar üzerinden yapılan model karşılaştırması yönteminde, tamamen stabil ve güvenilir bir bölge bulunmasının zor olabileceğini göstermiştir.
- Yavaş üst çene genişletme yönteminin; erken dönemde uygulandığında, yapılan lateral ve posteroanterior sefalometrik analizlerde, dental etkilerin yanı sıra iskeletsel etkiler de oluşturduğu gözlenmiştir.
- Leaf Ekspansiyon Apareyinin fasiyal yumuşak dokular üzerinde anlamlı bir değişiklik sağlamadığı gözlenmiştir.
- Posteroanterior sefalometrik analizlerde tedavi sonucunda tüm iskeletsel ve dental genişliklerde artış görülmüştür. nazal genişlikte görülen artış; erken dönemde uygulanan yavaş genişletme yönteminin nazomaksiller kompleksi bütünüyle etkilediğini göstermiştir. Kontrol grubuyla tedavi sonundaki değerlerin arasında anlamlı bir fark olmaması elde ettiğimiz iskeletsel etkinin minimal düzeyde olduğunu göstermiştir.
- Erken karışık dişlenme döneminde yapılan yavaş üst çene genişletmesinin sürmekte olan maksiller kanin dişlerinin açısını değiştirmedeği gözlenmiştir.

Gelecek çalışmalarda daha gl verilere ulaşılabilmesi için örneklem sayısının arttırılması önerilebilir. Ayrıca literatürde Leaf Ekspansiyon Apareyi ile ilgili pek fazla çalışmaya ulaşılamamıştır. Bu apareyle ilgili daha fazla çalışmaya ihtiyaç olduğu düşünülmektedir.



7. KAYNAKLAR

1. McNamara JA (2000). Maxillary transverse deficiency. *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics* 117(5): 567-570.
2. Secchi AG, Rose Wadenya B (2009). Early orthodontic diagnosis and correction of transverse skeletal problems. *New York State Dental Journal* 75(1): 47.
3. Ricketts RM (1981). Perspectives in the clinical application of cephalometrics: the first fifty years. *The Angle Orthodontist* 51(2): 115-150.
4. Kennedy DB, Osepchuk M (2005). Unilateral posterior crossbite with mandibular shift: a review. *Journal-Canadian Dental Association* 71(8): 569.
5. Brunetto M, Andriani JdSP, Ribeiro GLU, Locks A, Correa M, Correa LR (2013). Three-dimensional assessment of buccal alveolar bone after rapid and slow maxillary expansion: a clinical trial study. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* 143(5): 633-644.
6. Aras A (1990). Sürücü R. Oklüzal ısırma düzlemi taşıyan modifiye haas apareyi ile hızlı üst çene genişletmesi etkilerinin karşılaştırmalı incelenmesi. *Türk Ortodonti Dergisi* 3: 14-20.
7. Lanteri V, Cossellu G, Gianolio A, Beretta M, Lanteri C, Cherchi C, Farronato G (2018). Comparison between RME, SME and Leaf Expander in growing patients: a retrospective. *European journal of paediatric dentistry* 19: 199.
8. Bishara SE, Staley RN (1987). Maxillary expansion: clinical implications. *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics* 91(1): 3-14.
9. Hicks EP (1978). Slow maxillary expansion: a clinical study of the skeletal versus dental response to low-magnitude force. *American journal of orthodontics* 73(2): 121-141.
10. Ekström C, Henrikson CO, Jensen R (1977). Mineralization in the midpalatal suture after orthodontic expansion. *American journal of orthodontics* 71(4): 449-455.
11. Arndt WV (1993). Nickel titanium palatal expander. *Journal of clinical orthodontics: JCO* 27(3): 129-137.
12. Corbett MC (1997). Slow and continuous maxillary expansion, molar rotation, and molar distalization. *J Clin Orthod* 31(4): 253-263.
13. Marzban R, Nanda R (1999). Slow maxillary expansion with nickel titanium. *Journal of Clinical Orthodontics* 33: 431-441.
14. Lanteri V, Cavagnetto D, Abate A, Mainardi E, Gaffuri F, Ugolini A, Maspero C (2020). Buccal Bone Changes Around First Permanent Molars and Second Primary Molars after Maxillary Expansion with a Low Compliance Ni-Ti Leaf Spring Expander. *International Journal of Environmental Research and Public Health* 17(23): 9104.
15. Thilander B, Wahlund S, Lennartsson B (1984). The effect of early interceptive treatment in children with posterior cross-bite. *The European Journal of Orthodontics* 6(1): 25-34.
16. Marshall SD, Southard KA, Southard TE (2005). Early transverse treatment. *Seminars in Orthodontics*, 130-139.
17. Proffit W, Fields H (1993). *Contemporary orthodontics*. 2nd. St Louis, Mosby-Year Book.
18. Graber TM, Swain BF (1975). *Current orthodontic concepts and techniques* WB Saunders company.
19. Nerder PH, Bekke M, Solow B (1999). The functional shift of the mandible in unilateral posterior crossbite and the adaptation of the temporomandibular joints: a pilot study. *The European Journal of Orthodontics* 21(2): 155-166.
20. Ülgen M (2001). *Ortodonti Anomaliler, Sefalometri, Etiyoloji, Büyüme ve Gelişim, Tanı.* 2. baskı. İstanbul, Yeditepe Üniversitesi Yayınları.
21. Pinto AS, Buschang PH, Throckmorton GS, Chen P (2001). Morphological and positional asymmetries of young children with functional unilateral posterior crossbite. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* 120(5): 513-520.
22. Van Keulen C, Martens G, Dermout L (2004). Unilateral posterior crossbite and chin deviation: is there a correlation? *The European Journal of Orthodontics* 26(3): 283-288.
23. Kutin G, Hawes RR (1969). Posterior cross-bites in the deciduous and mixed dentitions. *American Journal of Orthodontics* 56(5): 491-504.

24. Kurol J, Berglund L (1992). Longitudinal study and cost-benefit analysis of the effect of early treatment of posterior cross-bites in the primary dentition. *The European Journal of Orthodontics* 14(3): 173-179.
25. Sandikçiolu M, Hazar S (1997). Skeletal and dental changes after maxillary expansion in the mixed dentition. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* 111(3): 321-327.
26. Lux CJ, Dücker B, Pritsch M, Komposch G, Niekusch U (2009). Occlusal status and prevalence of occlusal malocclusion traits among 9-year-old schoolchildren. *The European Journal of Orthodontics* 31(3): 294-299.
27. Sousa RVd, Ribeiro GLA, Firmino RT, Martins CC, Granville-Garcia AF, Paiva SM (2014). Prevalence and associated factors for the development of anterior open bite and posterior crossbite in the primary dentition. *Brazilian dental journal* 25(4): 336-342.
28. Moyers RE (1988). *Handbook of orthodontics*.
29. Wang Y, Shi B, Li Y, Zheng Q, Deng D-z (2006). Comparative study of maxillary growth and occlusal outcome after autogenous rib grafting in complete cleft palate defect. *Journal of Craniofacial surgery* 17(1): 68-79.
30. Linder-Aronson S, Lindgren J (1979). The skeletal and dental effects of rapid maxillary expansion. *British journal of orthodontics* 6(1): 25-29.
31. Bell RA (1982). A review of maxillary expansion in relation to rate of expansion and patient's age. *American journal of orthodontics* 81(1): 32-37.
32. Musich D, Busch MJ (2007). Early orthodontic treatment: current clinical perspectives. *The Alpha Omegan* 100(1): 17-24.
33. Melsen B (1975). Palatal growth studied on human autopsy material: a histologic microradiographic study. *American journal of orthodontics* 68(1): 42-54.
34. de Silva FO, Boas CV, Capelozza LF (1991). Rapid maxillary expansion in the primary and mixed dentitions: a cephalometric evaluation. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* 100(2): 171-179.
35. Mutinelli S, Manfredi M, Guiducci A, Denotti G, Cozzani M (2015). Anchorage onto deciduous teeth: effectiveness of early rapid maxillary expansion in increasing dental arch dimension and improving anterior crowding. *Progress in orthodontics* 16(1): 1-7.
36. Thilander B, Lennartsson B (2002). A study of children with unilateral posterior crossbite, treated and untreated, in the deciduous dentition occlusal and skeletal characteristics of significance in predicting the long-term outcome. *Journal of Orofacial Orthopedics/Fortschritte der Kieferorthopädie* 63(5): 371-383.
37. Dutra ALT, Cardoso AC, Locks A, Bezerra ACB (2004). Assessment of treatment for functional posterior cross-bites in patients at the deciduous dentition phase. *Brazilian dental journal* 15(1): 54-58.
38. Odont EL (2001). Sucking, chewing, and feeding habits and the development of crossbite: a longitudinal study of girls from birth to 3 years of age. *The Angle Orthodontist* 71(2): 116-119.
39. Pinkham J, Casamassimo P, Fields H, McTigue D, Nowak A (2005). *Pediatric dentistry. Infancy through adolescence* 4th ed. Saunders: Elsevier: 594-595.
40. Agarwal A, Mathur R (2010). Maxillary expansion. *International journal of clinical pediatric dentistry* 3(3): 139.
41. Timms D. (1981). *Rapid Palatal Expansion*, Ed. Timms DJ. Chicago: Quintessence Publishing Co; p.
42. Angell D (1860). Treatment of irregularity of the permanent or adult teeth. *Dent Cosmos* 1: 540-544.
43. Timms DJ (1999). The dawn of rapid maxillary expansion. *The Angle Orthodontist* 69(3): 247-250.
44. Chaconas SJ, y Levy JAdA (1977). Orthopedic and orthodontic applications of the quad-helix appliance. *American Journal of Orthodontics* 72(4): 422-428.
45. Parker WS (1985). A perspective of the Crozat appliance with case reports of its present use. *American journal of orthodontics* 88(1): 1-21.
46. Turbyfill WJ (1976). The long term effect of rapid maxillary expansion on nasal airway resistance. University of North Carolina at Chapel Hill.

47. Haas AJ (1961). Rapid expansion of the maxillary dental arch and nasal cavity by opening the midpalatal suture. *The Angle Orthodontist* 31(2): 73-90.
48. Ricketts RM (1960). The influence of orthodontic treatment on facial growth and development. *The Angle Orthodontist* 30(3): 103-133.
49. Haas AJ (1965). The treatment of maxillary deficiency by opening the midpalatal suture. *The Angle Orthodontist* 35(3): 200-217.
50. Biederman W (1968). A hygienic appliance for rapid expansion. *JPO: the journal of practical orthodontics* 2(2): 67-70.
51. Cotton LA (1978). Slow maxillary expansion: skeletal versus dental response to low magnitude force in *Macaca mulatta*. *American Journal of Orthodontics* 73(1): 1-23.
52. Wichelhaus A, Geserick M, Ball J (2004). A new nickel titanium rapid maxillary expansion screw. *Journal of clinical orthodontics: JCO* 38(12): 677-672.
53. Zimring JF, Isaacson RJ (1965). Forces produced by rapid maxillary expansion: III. Forces present during retention. *The Angle Orthodontist* 35(3): 178-186.
54. Isaacson RJ, Ingram AH (1964). Forces produced by rapid maxillary expansion: II. Forces present during treatment. *The Angle Orthodontist* 34(4): 261-270.
55. Haas AJ (1970). Palatal expansion: just the beginning of dentofacial orthopedics. *American journal of orthodontics* 57(3): 219-255.
56. İşeri H, Tekkaya AE, Öztan Ö, Bilgic 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.
57. 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. e1-8. e11.
58. Wertz RA (1970). Skeletal and dental changes accompanying rapid midpalatal suture opening. *American journal of orthodontics* 58(1): 41-66.
59. Isaacson RJ, Murphy TD (1964). Some effects of rapid maxillary expansion in cleft lip and palate patients. *The Angle Orthodontist* 34(3): 143-154.
60. Mew J (1983). Relapse following maxillary expansion: a study of twenty-five consecutive cases. *American journal of orthodontics* 83(1): 56-61.
61. İşeri H, Özsoy S (2004). Semirapid maxillary expansion—a study of long-term transverse effects in older adolescents and adults. *The Angle Orthodontist* 74(1): 71-78.
62. Lagravere MO, Major PW, Flores-Mir C (2005). Skeletal and dental changes with fixed slow maxillary expansion treatment: a systematic review. *The Journal of the American Dental Association* 136(2): 194-199.
63. Storey E (1973). Tissue response to the movement of bones. *American journal of orthodontics* 64(3): 229-247.
64. Mossaz-Joëls K, Mossaz CF (1989). Slow maxillary expansion: a comparison between banded and bonded appliances. *The European Journal of Orthodontics* 11(1): 67-76.
65. Huynh T, Kennedy DB, Joondeph DR, Bollen A-M (2009). Treatment response and stability of slow maxillary expansion using Haas, hyrax, and quad-helix appliances: a retrospective study. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* 136(3): 331-339.
66. Proffit W, Fields H, Sarver D (2013). *Contemporary Orthodontics* 5th edition, St. Louis, MO: Elsevier, Mosby.
67. Garib DG, Henriques JFC, Janson G, Freitas MR, Coelho RA (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.
68. Asanza S, Cisneros GJ, Nieberg LG (1997). Comparison of Hyrax and bonded expansion appliances. *The Angle Orthodontist* 67(1): 15-22.
69. McNamara JA, Brudon WL, Kokich VG (2001). *Orthodontics and dentofacial orthopedics* Needham Press Ann Arbor.
70. Memikoglu TUT, İşeri H (1999). Effects of a bonded rapid maxillary expansion appliance during orthodontic treatment. *The Angle Orthodontist* 69(3): 251-256.

71. Halicioğlu K, Kiliç N, Yavuz İ, Aktan B (2010). Effects of rapid maxillary expansion with a memory palatal split screw on the morphology of the maxillary dental arch and nasal airway resistance. *The European Journal of Orthodontics* 32(6): 716-720.
72. Jacobs JD, Bell WH, Williams CE, Kennedy III JW (1980). Control of the transverse dimension with surgery and orthodontics. *American journal of orthodontics* 77(3): 284-306.
73. Haas A (1980). Long-term posttreatment evaluation of rapid palatal expansion. *The Angle Orthodontist* 50(3): 189-217.
74. Kanomi R, Deguchi T, Kakuno E, Takano-Yamamoto T, Roberts WE (2013). CBCT of skeletal changes following rapid maxillary expansion to increase arch-length with a development-dependent bonded or banded appliance. *The Angle Orthodontist* 83(5): 851-857.
75. Erverdi N, Okar I, Küçükkeles N, Arbak S (1994). A comparison of two different rapid palatalexpansion techniques from the point of root resorption. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* 106(1): 47-51.
76. Betts NJ, Vig K, Vig P, Spalding P, Fonseca R (1993). Changes in the nasal and labial soft tissues after surgical repositioning of the maxilla. *The International journal of adult orthodontics and orthognathic surgery* 8(1): 7-23.
77. Oliveira NL, Da Silveira AC, Kusnoto B, Viana G (2004). Three-dimensional assessment of morphologic changes of the maxilla: a comparison of 2 kinds of palatal expanders. *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics* 126(3): 354-362.
78. Silverstein K, Quinn PD (1997). Surgically-assisted rapid palatal expansion for management of transverse maxillary deficiency. *Journal of oral and maxillofacial surgery* 55(7): 725-727.
79. Zandi M, Miresmaeili A, Heidari A (2014). Short-term skeletal and dental changes following bone-borne versus tooth-borne surgically assisted rapid maxillary expansion: a randomized clinical trial study. *Journal of Cranio-Maxillofacial Surgery* 42(7): 1190-1195.
80. Lagravère MO, Carey J, Heo G, Toogood RW, Major PW (2010). Transverse, vertical, and anteroposterior changes from bone-anchored maxillary expansion vs traditional rapid maxillary expansion: a randomized clinical trial. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* 137(3): 304. e301-304. e312.
81. Kim KB, Helmkamp ME (2012). Miniscrew implant-supported rapid maxillary expansion. *J Clin Orthod* 46(10): 608-612.
82. Wilmes B, Nienkemper M, Drescher D (2010). Application and effectiveness of a mini-implant-and tooth-borne rapid palatal expansion device: the hybrid hyrax. *World J Orthod* 11(4): 323-330.
83. Harberson VA, Myers DR (1978). Midpalatal suture opening during functional posterior cross-bite correction. *American journal of orthodontics* 74(3): 310-313.
84. Vardimon AD, Graber T, Voss LR (1989). Stability of magnetic versus mechanical palatal expansion. *The European Journal of Orthodontics* 11(2): 107-115.
85. Darendeliler MA, Strahm C, Joho J-P (1994). Light maxillary expansion forces with the magnetic expansion device. A preliminary investigation. *The European Journal of Orthodontics* 16(6): 479-490.
86. Erdiñç AE, Ugur T, Erbay E (1999). A comparison of different treatment techniques for posterior crossbite in the mixed dentition. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* 116(3): 287-300.
87. Lanteri C, Beretta M, Lanteri V, Gianolio A, Cherchi C, Franchi L (2016). The Leaf expander for non-compliance treatment in the mixed dentition. *J Clin Orthod* 50(9): 552-560.
88. Lanteri V, Gianolio A, Gualandi G, Beretta M (2018). Maxillary tridimensional changes after slow expansion with leaf expander in a sample of growing patients: a pilot study. *European journal of paediatric dentistry* 19(1): 29-34.
89. Vella M, Cressoni P, Tripicchio C, Mainardi E, Esposito L (2021). Early Treatment with a Slow Maxillary Ni–Ti Leaf Springs Expander. *Applied Sciences* 11(10): 4541.
90. Cerruto C, Ugolini A, Di Vece L, Doldo T, Caprioglio A, Silvestrini-Biavati A (2017). Cephalometric and dental arch changes to Haas-type rapid maxillary expander anchored to deciduous vs permanent molars: a multicenter, randomized controlled trial. *Journal of Orofacial Orthopedics/Fortschritte der Kieferorthopädie* 78(5): 385-393.

91. Han UK, Vig KW, Weintraub JA, Vig PS, Kowalski CJ (1991). Consistency of orthodontic treatment decisions relative to diagnostic records. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* 100(3): 212-219.
92. Cozzani M, Rosa M, Cozzani P, Siciliani G (2003). Deciduous dentition- anchored rapid maxillary expansion in crossbite and non- crossbite mixed dentition patients: reaction of the permanent first molar. *Progress in orthodontics* 4(1): 15-22.
93. Rheude B, Lionel Sadowsky P, Ferriera A, Jacobson A (2005). An evaluation of the use of digital study models in orthodontic diagnosis and treatment planning. *The Angle Orthodontist* 75(3): 300-304.
94. Howes AE (1947). Case analysis and treatment planning based upon the relationship of the tooth material to its supporting bone. *American Journal of Orthodontics and Oral Surgery* 33(8): 499-533.
95. Staley RN, Stuntz WR, Peterson LC (1985). A comparison of arch widths in adults with normal occlusion and adults with Class II, Division 1 malocclusion. *American journal of orthodontics* 88(2): 163-169.
96. Lagravere MO, Major PW, Flores-Mir C (2005). Long-term dental arch changes after rapid maxillary expansion treatment: a systematic review. *The Angle Orthodontist* 75(2): 155-161.
97. Chen F, Terada K, Yang L, Saito I (2008). Dental arch widths and mandibular-maxillary base widths in Class III malocclusions from ages 10 to 14. *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics* 133(1): 65-69.
98. Sassouni V (1955). A roentgenographic cephalometric analysis of cephalo-facio-dental relationships. *American Journal of Orthodontics* 41(10): 735-764.
99. Sassouni V (1958). Diagnosis and treatment planning via roentgenographic cephalometry. *American Journal of Orthodontics* 44(6): 433-463.
100. Uzel İ, Enacar A (2000). Ortodontide sefalometri. Çukurova Üniversitesi Basımevi, Adana.
101. Grummons DC (1987). A frontal asymmetry analysis. *J Clin Orthodont*: 448-465.
102. Grayson BH, McCarthy JG, Bookstein F (1983). Analysis of craniofacial asymmetry by multiplane cephalometry. *American journal of orthodontics* 84(3): 217-224.
103. Cuperus AMR, Harms MC, Rangel FA, Bronkhorst EM, Schols JG, Breuning KH (2012). Dental models made with an intraoral scanner: a validation study. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* 142(3): 308-313.
104. Quimby ML, Vig KW, Rashid RG, Firestone AR (2004). The accuracy and reliability of measurements made on computer-based digital models. *The Angle Orthodontist* 74(3): 298-303.
105. Yen C-H (1991). Computer-aided space analysis. *Journal of clinical orthodontics: JCO* 25(4): 236-238.
106. Kang S-H, Lee J-W, Lim S-H, Kim Y-H, Kim M-K (2014). Dental image replacement on cone beam computed tomography with three-dimensional optical scanning of a dental cast, occlusal bite, or bite tray impression. *International journal of oral and maxillofacial surgery* 43(10): 1293-1301.
107. Akyalcin S, Cozad BE, English JD, Colville CD, Laman S (2013). Diagnostic accuracy of impression-free digital models. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* 144(6): 916-922.
108. Watanabe-Kanno GA, Abrão J, Miasiro Junior H, Sánchez-Ayala A, Lagravère MO (2009). Reproducibility, reliability and validity of measurements obtained from Ceph3 digital models. *Brazilian oral research* 23: 288-295.
109. Türköz Ç (2009). Dijital ortodontik modeller. Gazi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi 26(3): 181-187.
110. Garino F, Garino GB (2004). Digital treatment objectives: procedure and clinical application. *Progress in orthodontics* 5(2): 248-258.
111. Lemay M (2007). Logistics in digital orthodontic models. *International journal of orthodontics (Milwaukee, Wis)* 18(4): 25-28.
112. Schott TC, Fritz U, Meyer-Gutknecht H (2014). Maxillary expansion therapy with plates featuring a transverse screw: implications of patient compliance with wear-time and screw activation requirements. *Journal of Orofacial Orthopedics/Fortschritte der Kieferorthopädie* 75(2): 107-117.

113. Cossellu G, Ugolini A, Beretta M, Farronato M, Gianolio A, Maspero C, Lanteri V (2020). Three-dimensional evaluation of slow maxillary expansion with leaf expander vs. rapid maxillary expansion in a sample of growing patients: direct effects on maxillary arch and spontaneous mandibular response. *Applied Sciences* 10(13): 4512.
114. de Medeiros Alves AC, Garib DG, Janson G, de Almeida AM, Calil LR (2016). Analysis of the dentoalveolar effects of slow and rapid maxillary expansion in complete bilateral cleft lip and palate patients: a randomized clinical trial. *Clinical oral investigations* 20(7): 1837-1847.
115. Lanteri V, Cossellu G, Farronato M, Ugolini A, Leonardi R, Rusconi F, De Luca S, Biagi R, Maspero C (2020). Assessment of the Stability of the Palatal Rugae in a 3D-3D Superimposition technique following Slow Maxillary expansion (SMe). *Scientific reports* 10(1): 1-7.
116. Lanteri V, Abate A, Cavagnetto D, Ugolini A, Gaffuri F, Gianolio A, Maspero C (2021). Cephalometric Changes Following Maxillary Expansion with Ni-Ti Leaf Springs Palatal Expander and Rapid Maxillary Expander: A Retrospective Study. *Applied Sciences* 11(12): 5748.
117. Geran RG, McNamara Jr JA, Baccetti T, Franchi L, Shapiro LM (2006). A prospective long-term study on the effects of rapid maxillary expansion in the early mixed dentition. *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics* 129(5): 631-640.
118. Muradova N (2019). Süt dişlerinden ankraj alan modifiye haas apareyi ile yapılan hızlı üst çene genişletmesinin uzun dönem dental ve iskeletsel etkilerinin değerlendirilmesi.
119. Siqueira DF, Cardoso MdA, Capelozza L, Goldenberg DC, Fernandes MdS (2015). Periodontal and dental effects of surgically assisted rapid maxillary expansion, assessed by using digital study models. *Dental press journal of orthodontics* 20: 58-63.
120. Pair JW, Luke L, White S, Atchinson K, Englehart R, Brennan R (2001). Variability of study cast assessment among orthodontists. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* 120(6): 629-638.
121. Pani SC, Hegde A (2008). Impressions in cleft lip and palate—A novel two stage technique. *Journal of Clinical Pediatric Dentistry* 33(2): 93-96.
122. Alcan T, Ceylanoglu C, Baysal B (2009). The relationship between digital model accuracy and time-dependent deformation of alginate impressions. *The Angle Orthodontist* 79(1): 30-36.
123. Hildebrand JC, Palomo JM, Palomo L, Sivik M, Hans M (2008). Evaluation of a software program for applying the American Board of Orthodontics objective grading system to digital casts. *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics* 133(2): 283-289.
124. Bell A, Ayoub A, Siebert P (2014). Assessment of the accuracy of a three-dimensional imaging system for archiving dental study models. *Journal of orthodontics*.
125. Keating AP, Knox J, Bibb R, Zhurov AI (2008). A comparison of plaster, digital and reconstructed study model accuracy. *Journal of orthodontics* 35(3): 191-201.
126. Fleming P, Marinho V, Johal A (2011). Orthodontic measurements on digital study models compared with plaster models: a systematic review. *Orthodontics & craniofacial research* 14(1): 1-16.
127. Kapoor P, Miglani R (2015). Transverse changes in lateral and medial aspects of palatal rugae after mid palatal expansion: A pilot study. *Journal of forensic dental sciences* 7(1): 8.
128. Alves PVM, Mazucheli J, Vogel CJ, Bolognese AM (2008). A protocol for cranial base reference in cephalometric studies. *Journal of Craniofacial Surgery* 19(1): 211-215.
129. Marcotte MR (1981). Head posture and dentofacial proportions. *The Angle Orthodontist* 51(3): 208-213.
130. Chen L, Peng S, Cao H, Liu H, Li G (2002). The preliminary study on creating the differential templates of the skeletal profiles for Shanghai Chinese with normal occlusion in early permanent dentition. *Zhonghua kou Qiang yi xue za zhi= Zhonghua Kouqiang Yixue Zazhi= Chinese Journal of Stomatology* 37(2): 142-144.
131. Pirttiniemi P, Miettinen J, Kantomaa T (1996). Combined effects of errors in frontal-view asymmetry diagnosis. *European journal of orthodontics* 18(6): 629-636.
132. Caprioglio A, Castiglioni F, Sambataro S, Giuntini V, Comaglio I, Lorvetti F, Fastuca R (2020). Changes in canine inclination after rapid and slow maxillary expansion compared to untreated controls. *Orthodontics & craniofacial research* 23(3): 351-356.

133. Primožič J, Perinetti G, Richmond S, Ovsenik M (2012). Three-dimensional longitudinal evaluation of palatal vault changes in growing subjects. *The Angle Orthodontist* 82(4): 632-636.
134. Bukhari A, Kennedy D, Hannam A, Aleksejūnienė J, Yen E (2018). Dimensional changes in the palate associated with slow maxillary expansion for early treatment of posterior crossbite. *The Angle Orthodontist* 88(4): 390-396.
135. Baysal A, Veli I, Ucar FI, Eruz M, Ozer T, Uysal T (2011). Changes in mandibular transversal arch dimensions after rapid maxillary expansion procedure assessed through cone-beam computed tomography. *Korean Journal of Orthodontics* 41(3): 200-210.
136. Wong CA, Sinclair PM, Keim RG, Kennedy DB (2011). Arch dimension changes from successful slow maxillary expansion of unilateral posterior crossbite. *The Angle orthodontist* 81(4): 616-623.
137. Rungcharassaeng K, Caruso JM, Kan JY, Kim J, Taylor G (2007). Factors affecting buccal bone changes of maxillary posterior teeth after rapid maxillary expansion. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* 132(4): 428. e421-428. e428.
138. Kartalian A, Gohl E, Adamian M, Enciso R (2010). Cone-beam computerized tomography evaluation of the maxillary dentoskeletal complex after rapid palatal expansion. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* 138(4): 486-492.
139. Adkins MD, Nanda RS, Currier GF (1990). Arch perimeter changes on rapid palatal expansion. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* 97(3): 194-199.
140. Davis WM, Kronman JH (1969). Anatomical changes induced by splitting of the midpalatal suture. *The Angle Orthodontist* 39(2): 126-132.
141. Ladner PT, Muhl ZF (1995). Changes concurrent with orthodontic treatment when maxillary expansion is a primary goal. *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics* 108(2): 184-193.
142. de Medeiros Alves AC, Janson G, McNamara Jr JA, Lauris JRP, Garib DG (2020). Maxillary expander with differential opening vs Hyrax expander: a randomized clinical trial. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* 157(1): 7-18.
143. Spillane LM, McNamara Jr JA (1995). Maxillary adaptation to expansion in the mixed dentition. *Seminars in orthodontics*, 176-187.
144. Akkaya S, Lorenzon S, Üçm T (1998). Comparison of dental arch and arch perimeter changes between bonded rapid and slow maxillary expansion procedures. *The European Journal of Orthodontics* 20(3): 255-261.
145. Berlocher WC, Mueller BH, Tinanoff N (1980). The effect of maxillary palatal expansion on the primary dental arch circumference. *Pediatr Dent* 2(1): 27-30.
146. Saadeh M, Macari A, Haddad R, Ghafari J (2017). Instability of palatal rugae following rapid maxillary expansion. *European journal of orthodontics* 39(5): 474-481.
147. Akkaya S, Lorenzon S, Üçm TT (1999). A comparison of sagittal and vertical effects between bonded rapid and slow maxillary expansion procedures. *The European Journal of Orthodontics* 21(2): 175-180.
148. De Rossi M, Stuari MBS, Silva LABd (2010). Cephalometric evaluation of vertical and anteroposterior changes associated with the use of bonded rapid maxillary expansion appliance. *Dental Press Journal of Orthodontics* 15(3): 62-70.
149. Sari Z, Uysal T, Usumez S, Basciftci FA (2003). Rapid maxillary expansion. Is it better in the mixed or in the permanent dentition? *The Angle Orthodontist* 73(6): 654-661.
150. Chung C-H, 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(5): 569-575.
151. Halicioğlu K, Yavuz I (2016). A comparison of the sagittal and vertical dentofacial effects of maxillary expansion produced by a memory screw and a hyrax screw. *Australian orthodontic journal* 32(1): 31-40.
152. Çörekçi B, Göyünc YB (2013). Dentofacial changes from fan-type rapid maxillary expansion vs traditional rapid maxillary expansion in early mixed dentition: a prospective clinical trial. *The Angle orthodontist* 83(5): 842-850.

153. Rossi Md, Rossi Ad, Abrão J (2011). Skeletal alterations associated with the use of bonded rapid maxillary expansion appliance. *Brazilian dental journal* 22: 334-339.
154. Küçükkeleş N, Ceylanoğlu C (2003). Changes in lip, cheek, and tongue pressures after rapid maxillary expansion using a diaphragm pressure transducer. *The Angle Orthodontist* 73(6): 662-668.
155. Grob Jr RL (1970). A lateral cephalometric analysis of changes in the position of the maxillary incisors induced by rapid separation of the midpalatal suture.
156. Işıl A, Ölmez S, Akay MC, Günbay T, Aynur A (2017). The effects of maxillary expansion on the soft tissue facial profile. *Journal of Istanbul University Faculty of Dentistry* 51(3): 1-10.
157. Karaman AI, Başçiftçi FA, Gelgör IE, Demir A (2002). Examination of Soft Tissue Changes After Rapid Maxillary Expansion. *World Journal of Orthodontics* 3(3).
158. Karaman AI (2002). The effects of nitanium maxillary expander appliances on dentofacial structures. *The Angle Orthodontist* 72(4): 344-354.
159. Gianolio A, Cherchi C, Lanteri V (2014). Rapid and slow maxillary expansion: a posteroanterior cephalometric study. *European journal of paediatric dentistry* 15(4): 415-418.
160. Defraia E, Marinelli A, Baroni G, Tollaro I (2008). Dentoskeletal effects of a removable appliance for expansion of the maxillary arch: a postero-anterior cephalometric study. *The European Journal of Orthodontics* 30(1): 57-60.
161. Fastuca R, Lorusso P, Lagravère MO, Michelotti A, Portelli M, Zecca PA, D'Antò V, Militi A, Nucera R, Caprioglio A (2017). Digital evaluation of nasal changes induced by rapid maxillary expansion with different anchorage and appliance design. *BMC Oral Health* 17(1): 1-7.
162. Başçiftçi F, Mutlu N, Karaman A, Malkoc S, Küçükkolbasi 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): 118-123.
163. Cross DL, McDonald JP (2000). Effect of rapid maxillary expansion on skeletal, dental, and nasal structures: a postero-anterior cephalometric study. *The European Journal of Orthodontics* 22(5): 519-528.
164. Cao Y, Zhou Y, Song Y, Vanarsdall Jr RL (2009). Cephalometric study of slow maxillary expansion in adults. *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics* 136(3): 348-354.
165. Perillo L, De Rosa A, Iaselli F, d'Apuzzo F, Grassia V, Cappabianca S (2014). Comparison between rapid and mixed maxillary expansion through an assessment of dento-skeletal effects on posteroanterior cephalometry. *Progress in orthodontics* 15(1): 1-8.
166. Luiz Ulema Ribeiro G, Jacob HB, Brunetto M, da Silva Pereira J, Motohiro Tanaka O, Buschang PH (2020). A preliminary 3- D comparison of rapid and slow maxillary expansion in children: A randomized clinical trial. *International journal of paediatric dentistry* 30(3): 349-359.
167. Grassia V, d'Apuzzo F, Ferrulli V, Matarese G, Femiano F, Perillo L (2014). Dento-skeletal effects of mixed palatal expansion evaluated by postero-anterior cephalometric analysis. *Eur J Paediatr Dent* 15(1): 59-62.
168. Cameron CG, Franchi L, Baccetti T, McNamara Jr JA (2002). Long-term effects of rapid maxillary expansion: a posteroanterior cephalometric evaluation. *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics* 121(2): 129-135.
169. Pavoni C, Franchi L, Lagana G, Cozza P (2013). Radiographic assessment of maxillary incisor position after rapid maxillary expansion in children with clinical signs of eruption disorder. *Journal of Orofacial Orthopedics/Fortschritte der Kieferorthopädie* 74(6): 468-479.
170. Hadler-Olsen S, Pirttiniemi P, Kerosuo H, Sjögren A, Pesonen P, Julku J, Lähdesmäki R (2018). Does headgear treatment in young children affect the maxillary canine eruption path? *European journal of orthodontics* 40(6): 583-591.
171. Silvola A-S, Arvonen P, Julku J, Lähdesmäki R, Kantomaa T, Pirttiniemi P (2009). Early headgear effects on the eruption pattern of the maxillary canines. *The Angle Orthodontist* 79(3): 540-545.

EKLER

EK 1. Etik Kurul Raporu



T.C.
KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ
TIP FAKÜLTESİ BİLİMSEL ARAŞTIRMALAR
ETİK KURULU

Sayı: 24237859- 592
Konu: Etik Kurul Onayı

30.06.2021

Sayın; Dr. Öğr. Üyesi Nurver KARSLI
Ortodonti ABD

“Erken Karışık Dişlenme Dönemindeki Hastalarda Yavaş Üst Çene Genişletmesinin İskeletsel, Dental ve Yumuşak Doku Etkilerinin Değerlendirilmesi” başlıklı etik kurul 2021/190 protokol numaralı çalışma önerisi raportör ve etik kurul görüşleri doğrultusunda; tıbbi etik açıdan uygun olduğuna karar verilmiştir.

Bilginizi ve gereğini rica ederim.

Prof. Dr. Faruk AYDIN
Etik kurul Başkanı

Ek: 1 adet onay belgesi

**KTÜ TIP FAKÜLTESİ BİLİMSSEL ARAŞTIRMALAR
ETİK KURULU KARAR FORMU**

BAŞVURU BİLGİLERİ	ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI	“Erken Karışık Dişlenme Dönemindeki Hastalarda Yavaş Üst Çene Genişletmesinin İskeletsel, Dental ve Yumuşak Doku Etkilerinin Değerlendirilmesi”		
	ARAŞTIRMANIN PROTOKÖL/PLAN KODU	2021 /190		
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACI UNVANI/ADI/SOYADI	Dr. Öğr. Üyesi Nurver KARSLI		
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ UZMANLIK ALANI	Ortodonti		
	TEZ SAHİBİ/DİĞER ARAŞTIRICILAR, UNVANI/ADI/SOYADI	Arş.Gör.Dr.Özgür KOCAALI		
	DESTEKLEYİCİ			
	ARAŞTIRMANIN NİTELİĞİ			
	ARAŞTIRMANIN TÜRÜ	TEZ ☒ AKADEMİK AMAÇLI ☐		
	ARAŞTIRMAYA KATILAN MERKEZLER	TEK MERKEZ ☒	ÇOK MERKEZLİ ☐	ULUSAL ☐

DEĞERLENDİRİLEN BELGELER	Belge Adı	Tarihi	Versiyon Numarası	Dili
	ARAŞTIRMA PROTOKÖLÜ/PLANI			Türkçe ☒ İngilizce ☐ Diğer ☐
	BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU			Türkçe ☐ İngilizce ☐ Diğer ☐
	OLGU RAPOR FORMU			Türkçe ☐ İngilizce ☐ Diğer ☐
DEĞERLENDİRİLEN DİĞER BELGELER	Belge Adı	Tarihi	Açıklama	
	TÜRKÇE ETİKET ÖRNEĞİ	☐		
	SİGORTA	☐		
	ARAŞTIRMA BÜTÇESİ	☐		
	BIYOLOJİK MATERYEL TRANSFER FORMU	☐		
	ILAN	☐		
	YILLIK BİLDİRİM	☐		
	SONUÇ RAPORU	☐		
	GÜVENLİLİK BİLDİRİMLERİ	☐		
DİĞER:	☐			

**KTÜ TIP FAKÜLTESİ BİLİMSEL ARAŞTIRMALAR
ETİK KURULU KARAR FORMU**

KARAR BİLGİLERİ	Karar No: 6	Tarih: 28.06.2021
	Dr. Öğr. Üyesi Nurver KARSLI'nın sorumluluğunda yürütülmesi planlanan Arş. Gör. Dr. Özgür KOCAALI'ye ait "Erken Karışık Dişlenme Dönemindeki Hastalarda Yavaş Üst Çene Genişletmesinin İskeletsel, Dental ve Yumuşak Doku Etkilerinin Değerlendirilmesi" başlıklı 2021/190 no.lu ve yukarıda başvuru bilgileri verilen araştırma/tez başvuru dosyası ile ilgili belgeler araştırmanın gerekçe, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş, gerçekleştirilmesinde etik sakınca bulunmadığına; toplantıya katılan etik kurul üyelerinin oy birliği ile karar verilmiştir.	

KTÜ TIP FAKÜLTESİ BİLİMSEL ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARAR FORMU	
ÇALIŞMA ESASI	Klinik Araştırmalar Hakkında Yönetmelik, İyi Klinik Uygulamaları Kılavuzu
Başkanın Unvanı / Adı / Soyadı:	Prof. Dr. Faruk AYDIN

Unvanı/Adı/Soyadı	Uzmanlık Alanı	Kurumu	Cinsiyet		İlişki *		Katılım **		İmza
Prof. Dr. Faruk AYDIN Başkan:	Tıbbi Mikrobiyoloji	KTÜ Tıp Fakültesi	E ☒	K ☐	E ☐	H ☒	E ☒	H ☐	
Prof. Dr. Murat LİVAOĞLU Başkan Yrd.:	Plastik, Rekons. ve Estetik Cer.	KTÜ Tıp Fakültesi	E ☒	K ☐	E ☐	H ☒	E ☒	H ☐	
Prof. Dr. S. Murat KESİM Raportör:	Tıbbi Farmakoloji	KTÜ Tıp Fakültesi	E ☒	K ☐	E ☐	H ☒	E ☒	H ☐	
Prof. Dr. Yılmaz BÜLBÜL Üye:	Göğüs Hastalıkları	KTÜ Tıp Fakültesi	E ☒	K ☐	E ☐	H ☒	E ☒	H ☐	
Prof. Dr. Murat ÇAKIR Üye:	Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları	KTÜ Tıp Fakültesi	E ☒	K ☐	E ☐	H ☒	E ☒	H ☐	
Prof. Dr. Şafak ERSÖZ Üye:	Tıbbi Patoloji	KTÜ Tıp Fakültesi	E ☐	K ☒	E ☐	H ☒	E ☐	H ☒	
Prof. Dr. Nazım Ercüment BEYHUN Üye:	Halk Sağlığı	KTÜ Tıp Fakültesi	E ☒	K ☐	E ☐	H ☒	E ☒	H ☐	
Doç. Dr. Demet SAĞLAM AYKUT Üye:	Ruh Sağlığı ve Hastalıkları	KTÜ Tıp Fakültesi	E ☐	K ☒	E ☐	H ☒	E ☒	H ☐	
Dr. Öğr. Üyesi Hüseyin YAMAN Üye:	Tıbbi Biyokimya	KTÜ Tıp Fakültesi	E ☒	K ☐	E ☐	H ☒	E ☒	H ☐	

* :Araştırma ile İlişki
** :Toplantıda Bulunma

EK 2. Bilgilendirilmiş Gönüllü Onam Formu

Araştırmanın adı: Erken Karışık Dişlenme Dönemindeki Hastalarda Yavaş Üst Çene Genişletmesinin İskeletsel, Dental ve Yumuşak Doku Etkilerinin Değerlendirilmesi

BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ ONAM FORMU

LÜTFEN DİKKATLİCE OKUYUNUZ !!!

Bu çalışmaya katılmak üzere davet edilmiş bulunmaktasınız. Bu çalışmada yer almayı kabul etmeden önce çalışmanın ne amaçla yapılmak istendiğini anlamanız ve kararınızı bu bilgilendirme sonrası özgürce vermeniz gerekmektedir. Size özel hazırlanmış bu bilgilendirmeyi lütfen dikkatlice okuyunuz, sorularınıza açık yanıtlar isteyiniz.

ÇALIŞMANIN AMACI NEDİR?

Bu çalışmanın amacı, yavaş üst çene genişletmesi sonrası sefalometrik analizdeki değişimleri, panoramik filmdeki yan kesici dişlerin ve kanin dişlerin uzun akslarının oluşturduğu açılarının değişimi, dental modellerde interkanin-intermolar genişlik değişimi ve palatal rugalar arasındaki mesafelerin değişimini değerlendirmektir. Üst çene darlığı, dişlerde çapraşıklık, burun solunumu kısıtlılıkları, ağız solunumu, ısırma ve çiğneme bozukluğu gibi pek çok klinik durumun ortaya çıkmasına sebep olmaktadır. Yavaş üst çene genişletme tedavisiyle beraber erken dönemdeki hastalarda üst çene genişletilip alt ve üst dişler arasında doğru kapanış ilişkisi sağlanarak bahsedilen problemler çözülmektedir.

KATILMA KOŞULLARI NEDİR?

Bu çalışmaya dâhil edilebilmeniz için 7-10 yaş aralığı içerisinde yer almanız, tek veya çift taraflı çapraz kapanışla karakterize (Üst çenenin alt çeneyi örtmesi gerekirken, alt çenenin üst çeneyi örtmesi) üst çene darlığıyla beraber iyi bir ağız hijyenine sahip olmanız ve belirlenmiş tedavi kriterlerine uygun olmanız gerekir.

NASIL BİR UYGULAMA YAPILACAKTIR?

Yapılan muayene ve incelemeler sonucunda, ortodontik sorununuzun, üst çenenizdeki darlık olduğu, bu sebepten dolayı dişlerinizin düzgün sıralanamadığı ve alt-üst dişler arasındaki uyumun tam olmadığı tespit edilmiştir. Bu problemin düzeltilmesi dişlerinizin ilerideki sağlığı açısından gereklidir. Üst çenesinde darlık tanısı almış hastalara tel tedavisinden önce üst çene genişletme apareyi uygulanmaktadır. Hastanın problemi erken dönemde tespit edildiyse yavaş üst çene genişletme protokolü uygulanmaktadır. Bu aparey hastaların ağzına yapıştırılır ve hekim tarafından klinikte belirli aralıklarla aktive edilir. Bu tedavi üst çene

darlığı tanısı almış hastalar için rutin bir tedavi şeklidir. Aparey yapıştırıldıktan sonra apareydeki vidanın aktivasyonu hekim tarafından yapılacaktır. Apareyin takılmasından itibaren doktorunuzun belirlediği aralıklarla düzenli rutin klinik kontrolünüz yapılacaktır. Apareyin ağız dışından görünen bir parçası olmadığı için estetik açıdan sizi rahatsız edecek bir sorun taşımamaktadır.

Apareyin kullanım süresi ortalama 3- 5 aydır. Apareyin görevi sona erdiğinde çıkarılacak, tedavinin ikinci kısmında teller aracılığıyla tüm dişler hizalanacak ve düzgün bir diş görünümü elde edilecektir.

SORUMLULUKLARIM NEDİR?

Araştırma ile ilgili olarak hekiminiz tarafınızdan verilen randevulara düzenli gelmeniz, ağız hijyen alışkanlıklarınızı hekiminizin istediği şekilde yerine getirmeniz, üst çene genişletme apareyi ile ilgili hekiminiz tarafından yapılan uyarılara tam bir uyum göstermeniz sizin sorumluluklarınızdır. Bu koşullara uymadığınız durumlarda araştırmacı sizi uygulama dışı bırakabilme yetkisine sahiptir.

KATILIMCI SAYISI NEDİR?

Araştırmada yer alacak gönüllülerin sayısı 24'tür.

KATILIMIM NE KADAR SÜRECEKTİR?

Araştırmaya katılımınız yaklaşık 5 ay sürecektir. Ölçümler yapılmadan önce ve yapıldıktan sonra ortodontik tedaviniz aynı şekilde devam edecek ve doktorunuzun belirlediği aralıklarla düzenli klinik kontrolünüz yapılacaktır.

ÇALIŞMAYA KATILMA İLE BEKLENEN OLASI YARAR NEDİR?

Bu çalışmada sizin için beklenen yararlar, üst çenenin genişletilmesi sonrasında ağız solunumunun azaltılması, alt ve üst dişler arasında doğru kapanış ilişkisi sağlanarak fonksiyonun düzeltilmesi ve estetiğin iyileştirilmesidir. Ayrıca erken dönemde yapılan üst çene genişletme tedavisi ile ileride ihtiyaç duyulacak ameliyat gerekliliği ortadan kalkacaktır.

ÇALIŞMAYA KATILMA İLE BEKLENEN OLASI RİSKLER NEDİR?

Yavaş üst çene genişletme apareyi (Leaf ekspansiyon) dişler üzerine yapıştırılan bir apareydir. Aparey ve ağız temizliği iyi bir şekilde sağlanmazsa, dişlerde çürümeler, diş eti çekilmeleri gibi sıkıntılar ortaya çıkabilmektedir. Klinik uygulama dönemleri sırasında karşılaşılabilecek sorunlar arasında diğer ortodontik tedavilerde de sıklıkla karşılaşılan sorunlar olan yanak içlerinde geçici yaralar, dişlerde hassasiyet ve ağrılar, apareyin kırılması veya gevşemesi riski mevcuttur.

ARAŞTIRMA SÜRECİNDE KULLANILMASININ/TÜKETİLMESİNİN SAKINCALI OLDUĞU BİLİNER İLAÇLAR/BESİNLER NELERDİR?

Çalışma süresince birlikte kullanımının sakıncalı olduğu herhangi bir besin veya ilaç yoktur. Sadece ortodontik tedaviyi güçleştireceği için çürük yapıcı ve şeker içeriği fazla olan yapışkan gıdaların alınmaması gerekmektedir.

HANGİ KOŞULLARDA ARAŞTIRMA DIŞI BIRAKILABİLİRİM?

Uygulanan tedavi şemasının gereklerini yerine getirmemeniz, çalışma programını aksatmanız veya doktorunuzun belirttiği ağız hijyen uyarılarına uymamanız gibi nedenlerle doktorunuz sizin izniniz olmadan sizi çalışmadan çıkarabilir. Ayrıca sistemik bir rahatsızlığınız varsa veya tedavi sırasında oluşursa tedaviniz devam eder ancak çalışmadan çıkarılırsınız.

DİĞER TEDAVİLER NELERDİR?

Üst çene darlığının tedavisinde hareketli yavaş genişletme tedavisi uygulanabilmektedir. Ancak bu uygulama hastanın/velinin kooperasyonunu gerektirdiği için tedavi motivasyonu düşük bireylerde pek etkili olmamaktadır. Size, güncel literatür bilgileri, uygulayıcı ve danışman hekiminizin klinik tecrübeleri ışığında şu anki yüz ve çene yapınıza en uygun tedavi biçimi önerilmiştir.

HERHANGİ BİR ZARARLANMA DURUMUNDA YÜKÜMLÜLÜK/SORUMLULUK KİMDEDİR VE NE YAPILACAKTIR?

Araştırmaya bağlı bir zarar söz konusu olduğunda, bu durumun tedavisi sorumlu araştırmacı tarafından yapılacak, ortaya çıkan masraflar Karadeniz Teknik Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı tarafından karşılanacaktır.

ARAŞTIRMA SÜRESİNCE ÇIKABİLECEK SORUNLAR İÇİN KİMİ ARAMALIYIM?

Uygulama süresi boyunca, herhangi bir sorun, istenmeyen etki ya da tedaviye dair diğer rahatsızlıklarınızla ilgili olarak sorumlu araştırmacıyı önceden bilgilendirmek için 0462 377 4732 ve 0535 261 71 69 numaralı telefonlardan günün 24 saati boyunca Dt. Özgür Kocaali' ye başvurabilirsiniz.

ÇALIŞMA KAPSAMINDAKİ GİDERLER KARŞILANACAK MIDIR?

Hastaların tedavileri için kullanılan malzemeler rutinde hastalar tarafından temin edilmektedir. Çalışma kapsamında hastalar herhangi bir ücret ödemeyecektir. Ayrıca apareyin yapımı için de tarafınızca herhangi bir teknisyen ücreti ödenmeyecektir.

ÇALIŞMAYI DESTEKLEYEN KURUM VAR MIDIR?

Çalışmayı destekleyen kurum yoktur.

ÇALIŞMAYA KATILMAM NEDENİYLE HERHANGİ BİR ÖDEME YAPILACAK MIDIR?

Bu araştırmada yer almanız nedeniyle size hiçbir ödeme yapılmayacaktır.

ARAşTIRMAYA KATILMAYI KABUL ETMEMEM VEYA ARAşTIRMADAN AYRILMAM DURUMUNDA NE YAPMAM GEREKİR?

Araştırma grubunda yer almak tamamen sizin isteğinize bağlıdır. Araştırma grubunda yer almayı reddedebilirsiniz ya da herhangi bir aşamada araştırmadan ayrılabilirsiniz; reddetme veya vazgeçme durumunda bile sonraki bakımınız garanti altına alınacaktır. Böyle bir karar Diş Hekimliği Fakóltesinin tedavi hizmetlerinden yararlanmanızı etkilemeyecektir. Hekiminiz, uygulanan tedavi şemasının gereklerini yerine getirmemeniz, çalışma programını aksatmanız veya tedavinin etkinliğini artırmak vb. nedenlerle isteğiniz dışında; ancak bilginiz dâhilinde sizi araştırma grubundan çıkarabilir. Bu durumda da sonraki bakımınız garanti altına alınacaktır. Tedavi grubundaki hastaların tedavi süresince toplanan verileri bilimsel amaçla kullanılacaktır; çalışmadan çekilmeniz ya da araştırıcı tarafından çıkarılmanız durumunda, gerekirse sizle ilgili tıbbi veriler de bilimsel amaçla kullanılabilecektir.

KATILIMIMA İLİşKİN BİLGİLER KONUSUNDA GİZLİLİK SAğLANABİLECEK MİDİR?

Size ait tüm tıbbi ve kimlik bilgileriniz gizli tutulacaktır ve araştırma yayınlansa bile kimlik bilgileriniz verilmeyecektir, ancak araştırmanın izleyicileri, yoklama yapanlar, etik kurullar ve resmi makamlar gerektiğinde tıbbi bilgilerinize ulaşabilir. Siz de istediğinizde kendinize ait tıbbi bilgilere ulaşabilirsiniz.

Çalışmaya Katılma Onayı:

Yukarıda yer alan ve araştırmaya başlanmadan önce gönüllüye verilmesi gereken bilgileri gösteren 4 sayfalık metni okudum ve sözlü olarak dinledim. Aklıma gelen tüm soruları araştırıcıya sordum, yazılı ve sözlü olarak bana yapılan tüm açıklamaları ayrıntılarıyla anlamış bulunmaktayım. Çalışmaya katılmayı isteyip istemediğime karar vermem için bana yeterli zaman tanındı. Bu koşullar altında, bana ait tıbbi bilgilerin gözden geçirilmesi, transfer edilmesi ve işlenmesi konusunda araştırma yürütücüsüne yetki veriyor ve söz konusu araştırmaya ilişkin bana yapılan katılım davetini hiçbir zorlama ve baskı olmaksızın büyük bir gönüllülük içerisinde kabul ediyorum. Bu formu imzalamakla yerel yasaların bana sağladığı hakları kaybetmeyeceğimi biliyorum.

Bu formun imzalı ve tarihli bir kopyası bana verildi.

Araştırmanın adı: Erken Karışık Dişlenme Dönemindeki Hastalarda Yavaş Üst Çene Genişletmesinin İskeletsel, Dental ve Yumuşak Doku Etkilerinin Değerlendirilmesi

GÖNÜLLÜNÜN		İMZASI
ADI & SOYADI		
ADRESİ		
TEL. & FAKS		
TARİH		

VELAYET VEYA VESAYET ALTINDA BULUNANLAR İÇİN VELİ VEYA VASİNİN		İMZASI
ADI & SOYADI		
ADRESİ		
TEL. & FAKS		
TARİH		

ARAŞTIRMA EKİBİ DIŞINDAN YETKİN BİR HEKİM		İMZASI
ADI & SOYADI		
TARİH		

GEREKTİĞİ DURUMLARDA TANIK		İMZASI
ADI & SOYADI		
TARİH		

Hasta Fotoğraf Onam Formu

.../.../...

Karadeniz Teknik Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Ana Bilim Dalı Kliniğinde Dt. Özgür Kocaali tarafından yürütülen " Erken Karışık Dişlenme Dönemindeki Hastalarda Yavaş Üst Çene Geniştirilmesinin İskeletsel, Dental ve Yumuşak Doku Etkilerinin Değerlendirilmesi " adlı tez çalışmada kullanılmak üzere ebeveyni olduğum.....'den alınmış olan fotoğraf kayıtlarının tez çalışması ve bilimsel yayın aşamasında kullanılmasına izin veriyorum. Bu amaçlarla kullanılması durumunda herhangi bir maddi ve manevi hak talep etmeyeceğimi ebeveyni olarak bildiririm.

Hasta Velisinin

Adı-Soyadı

İmza