

**T.C.
İNÖNÜ ÜNİVERSİTESİ
DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ**

**CERRAHİ DESTEKLİ HIZLI ÜST ÇENE GENİŞLETMESİNDE DİŞ
DESTEKLİ VE KEMİK DESTEKLİ İKİ FARKLI APAREY TİPİ
KULLANIMININ SERT VE YUMUŞAK DOKULARDAKİ ETKİLERİNİN ÜÇ
BOYUTLU DİJİTAL MODELLEME VE YÜZ GÖRÜNTÜLEME YÖNTEMİ
KULLANILARAK KARŞILAŞTIRILMASI**

Fatma AYDIN KUYBU

**Ortodonti Anabilim Dalı
Uzmanlık Tezi**

**Tez Danışmanı
Prof.Dr. Tülin Ufuk TOYGAR MEMİKOĞLU**

**MALATYA
2018**

UZMANLIK TEZİ TUTANAĞI

Ortodonti Anabilim Dalımız uzmanlık öğrencisi Araştırma Görevlisi Dt. Fatma AYDIN KUYBU'nun "Cerrahi Destekli Hızlı Üst Çene Genişletmesinde Diş Destekli ve Kemik Destekli İki Farklı Aparey Tipi Kullanımının Sert ve Yumuşak Dokulardaki Etkilerinin Üç Boyutlu Dijital Modelleme ve Yüz Görüntüleme Yöntemi Kullanılarak Karşılaştırılması" isimli tezi 04.01.2018 tarihinde aşağıda isimleri yer alan jürimiz tarafından incelenerek başarılı bulunmuş ve kendisinin sınava alınmasına karar verilmiştir.

Üye (Danışman) : Prof. Dr. Tülin Ufuk TOYGAR MEMİKOĞLU (Ankara Üni. Diş Hek. Fak.)
Üye : Prof. Dr. Ayşe Tuba ALTUĞ DEMİRALP (Ankara Üni. Diş Hek. Fak.)
Üye : Prof. Dr. Selin KALE VARLIK (Gazi Üni. Diş Hek. Fak.)

Onay

Bu çalışma yukardaki jüri tarafından Uzmanlık Tezi olarak kabul edilmiştir.


Prof. Dr. Selami Çağatay ÖNAL

İnönü Üniversitesi

Diş Hekimliği Fakültesi Dekan Vekili

Uzmanlık Tezi

MALATYA 2018

İÇİNDEKİLER

ÖZET	vi
ABSTRACT.....	vii
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	viii
ŞEKİLLER DİZİNİ	ix
TABLolar DİZİNİ.....	x
1.GİRİŞ.....	1
2. GENEL BİLGİLER	3
2.1. Tarihçe	3
2.2. Maksiller Transversal Yetmezlik.....	5
2.2.1 Çapraz Kapanış Tanımı	5
2.2.1.1 İskeletsel Yan Çapraz Kapanış	5
2.2.1.2. Dişsel Yan Çapraz Kapanış	6
2.2.1.3. Fonksiyonel Çapraz Kapanış	6
2.2.2. Görülme Sıklığı.....	6
2.2.3. Etiyolojisi.....	6
2.2.3.1. Genetik faktör	6
2.2.3.2. Çevresel faktörler.....	7
2.2.4. Tedavisi.....	8
2.2.4.1. Yavaş Üst Çene Genişletmesi.....	8
2.2.4.2. Yarı Hızlı Üst Çene Genişletmesi.....	8
2.2.4.3. Hızlı Üst Çene Genişletmesi (HÜÇG).....	9
2.2.4.4. Cerrahi Destekli Hızlı Üst Çene Genişletmesi (CDHÜÇG).....	10
2.3. CDHÜÇG.....	11
2.3.1. Endikasyonları	11
2.3.2. Kontrendikasyonları.....	12
2.3.3. Kullanılan Apareyler.....	12
2.3.3.1. Bantlı aparey (Hyrax apareyi).....	12
2.3.3.2. Haas Apareyi.....	12
2.3.3.3. Akrilik splintli aparey	12
2.3.3.4. Modifiye Akrilik splintli HÜÇG Apareyi.....	12
2.3.3.5. Hibrit Hyrax apareyi	13
2.3.3.6. Kemik destekli apareyler	13

2.3.4. Cerrahi Teknikler	14
2.3.5. Komplikasyonları.....	15
2.4. Üç Boyutlu Yumuşak Doku Görüntüleme Yöntemleri	16
2.4.1. Lazer Tarayıcılar	16
2.4.2. Stereofotogrammetri	17
2.4.2.1. 3dMDface Sistemi (Şekil 2.1)	17
2.5. Üç Boyutlu Dijital Model Yöntemi (Şekil 2.2)	18
3.MATERYAL VE METOT	22
3.1.Bireylerin Seçimi ve Çalışma Gruplarının Oluşturulması	22
3.2. Çene Genişletmesi İçin Kullanılan Aparey ve Özellikleri.....	23
3.2.1. Diş destekli aparey (Bantlı aparey).....	23
3.2.2. Kemik Destekli Aparey	24
3.3. Apareylerin Uygulanması ve Kullanımı	25
3.5. Çalışmada Kullanılan Yüz Görüntüleme Yöntemi	29
3.5.1. Görüntülerin Analiz Edilmesi	32
3.5.2. Analizde Kullanılan Noktalar (Şekil 3.11)	33
3.5.3. Analizde Kullanılan Doğrusal Ölçümler	34
3.5.3. Analizde Kullanılan Açısal Ölçümler	34
3.6. Çalışmada Kullanılan Dijital Model Yöntemi	35
4.BULGULAR.....	39
4.1. Metod Hatasının Belirlenmesi	39
4.2. 3dMD Sonuçlarının Değerlendirilmesi.....	41
4.2.1.Grup içi ve gruplar arası T1 ve T2 lineer parametrelerin değerlendirilmesi (Tablo 4.4)	41
4.2.3. Gruplar arasında 3DMD (Lineer, açısal) parametrelerinin T1-T2 farklarının değerlendirilmesi (Tablo 4.6)	48
4.3. 3Shape Sonuçlarının Değerlendirilmesi	49
4.3.1. Grup içi ve gruplar arası T1 ve T2 3Shape parametrelerin değerlendirilmesi (Tablo 4.7)	49
4.3.2. Gruplar arasında 3Shape parametrelerinin T1-T2 farklarının değerlendirilmesi .	54
5.TARTIŞMA	57
5.1. 3dMD Ölçümleri.....	62
5.1.1. Doğrusal Ölçümler.....	62
5.1.2. Açısal Ölçümler	65

5.2. 3Shape Ölçümleri	66
6.SONUÇ VE ÖNERİLER.....	70
KAYNAKLAR	72
EKLER.....	72
Ek.1. Özgeçmiş	90
Ek.2. Etik Kurul Onayı	91
Ek.3. Hasta Onam Formu	94



TEŞEKKÜR

Tez danışmanlığı süresince zamanımı ve değerli bilgilerini esirgemeyen, pozitif enerjisi ve hoşgörüsüyle bana destek olan sayın danışmanım Prof.Dr. Tülin Ufuk TOYGAR MEMİKOĞLU'na,

Dekanlığı süresi boyunca fakültemiz ve biz asistanları için her zaman güleryüzü ve özverisiyle yardımlarını esirgemeyen sayın hocam Prof.Dr. Selami Çağatay ÖNAL'a,

Dönem arkadaşlarım ve bana tez sürecimiz boyunca her zaman en içten gülümsemesi, hoşgörüsü ve anlayışıyla yardım ve desteğini sunan sayın hocam Prof.Dr. Ayşe Tuba ALTUĞ DEMİRALP'e,

Tezimin pratik uygulamaları sırasında değerli bilgi ve katkılarıyla her zaman destek olan, uzmanlık eğitimimde bana yol gösteren değerli hocam Hatice AKINCI CANSUNAR'a,

Tez çalışmama dahil olan tüm bireylerin cerrahi işlemlerini ekibi ile birlikte gerçekleştiren İnönü Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ağız, Diş ve Çene Cerrahisi Anabilim Dalı öğretim üyesi sayın Mustafa KIRTAY ve ekibine,

Uzmanlık eğitimim boyunca bana katkıda bulunan birlikte çalıştığım Anabilim Dalımızda görev yapmış ve yapmakta olan değerli tüm öğretim üyelerine, başta Dt. Zehra UZ olmak üzere tüm asistan arkadaşlarıma ve kliniğimizde görevli tüm yardımcı personele,

Her zaman ilgileri, fedakarlıkları ve sevgileriyle yanımda olan, bugünlere gelmemde sonsuz emekleri geçen canım aileme,

Hayatıma girdiği andan itibaren anlayışıyla, sevgisiyle ve desteğiyle her zaman yanımda olan, sevgili eşim Dt. İsmail KUYBU'ya,

Gelişiyle bizi çok mutlu eden, hayatımın en anlamlı hediyesi canım kızım Emine Erva KUYBU'ya

sonsuz teşekkürlerimi sunarım...

ÖZET

Cerrahi Destekli Hızlı Üst Çene Genişletmesinde Diş Destekli ve Kemik Destekli İki Farklı Aparey Tipi Kullanımının Sert ve Yumuşak Dokulardaki Etkilerinin Üç Boyutlu Dijital Modelleme ve Yüz Görüntüleme Yöntemi Kullanılarak Karşılaştırılması

Amaç: Bu çalışmanın amacı cerrahi destekli hızlı üst çene genişletmesinde diş destekli ve kemik destekli iki farklı aparey tipi kullanımının sert ve yumuşak dokulardaki etkilerinin 3 boyutlu dijital modelleme ve yüz görüntüleme yöntemi kullanılarak karşılaştırılmasıdır.

Materyal ve Metot: Maksiller darlığa sahip, 15-25 yaş arası hastalar çalışmamıza dahil edilmiştir. Yapılan power analizinde bir grupta 17 hasta olmak üzere toplam 34 hastanın kullanılması gerektiği belirlenmiştir. Çalışma grupları ikiye ayrılmıştır. İlk gruba diş destekli bantlı aparey, ikinci gruba kemik destekli aparey uygulanmıştır. Her hasta için tedavi öncesi (T1) ve 3 aylık retansiyon periyodu sonrasında (T2) 3dMD sistemi ile üç boyutlu fotoğraflar ve 3Shape sistemi ile ağız içi taramaları alınmıştır. Bu üç boyutlu fotoğraflar üzerinden çizgisel ve açısal ölçümler yapılmıştır. Alınan dijital modeller üzerinde ise iki nokta arası mesafeler ve inklinasyon açıları değerlendirilmiştir. Veriler SPSS kullanılarak analiz edilmiştir. T1 ve T2 grup içi karşılaştırmalarında Paired t test, iki grup arası karşılaştırmalarda Student t test kullanılmıştır. Anlamlılık $p < 0.05$ düzeyinde değerlendirilmiştir.

Bulgular: 3dMD verilerinde; grup içi değerlendirmelerde, farklı verilerde istatistiksel olarak anlamlı değerler bulunduğu halde, gruplar arasında hiçbir veride istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. 3Shape ile yapılan ölçümlerin istatistiğinde, bantlı aparey grubunda premolarlar ve birinci molar arası genişlikte ve inklinasyon açılarında anlamlı farklılıklar görülmüştür.

Sonuçlar: Her iki aparey ile de üst çene genişletmesi başarıyla gerçekleşmiştir. Apareylerin yüz yumuşak dokularına olan etkilerinde anlamlı bir fark görülmemiştir. Ancak bantlı aparey grubunda dişsel genişleme ve dolayısıyla devrilme daha fazla görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Diş destekli, Kemik destekli, Kortikotomi, 3dMD, 3Shape

ABSTRACT

A comparison of the effects of hard and soft tissues in surgically assisted rapid palatal expansion with by two different appliances that tooth-borne and bone-borne using 3-dimensional digital modeling and facial imaging system

Aim: The aim of this study is to evaluate the effects of hard and soft tissues in surgically assisted rapid palatal expansion with by two different appliances that tooth-borne and bone-borne using 3-dimensional digital modeling and facial imaging system.

Material and Method: The patients with skeletal transversal discrepancy between 15- 25 years of age included to our study. The patient groups are identified and by the utilization of power analysis, it is determined that 34 total patients in groups of 17 patients will be required. The study sample was divided to two groups. The patients in the first group applied tooth-borne appliance. The patients in the second group applied bone-borne appliance. For each patient, three dimensional images were obtained before treatment (T1) and at the end of the three-month retention period (T2) with 3dMD system. Linear, angular and volumetric analysis were made on the patients' three dimensional photographs. This study involves 3-dimensional digital models of patients. On the digital model, the distance between two points and the inclination angles were evaluated. The data obtained were analyzed using SPSS. Comparisons within the groups were carried out with Paired t test and comparisons among the groups with a student t-test.

Results: In 3dMD data; although we found significant changes in different variances in the groups, there were no statistically significant differences between the two groups. Statistical analysis with 3Shape showed significant differences in premolars and first molar width and inclination angles in tooth-borne appliances group.

Conclusions: Maxillary expansion was carried out successfully with both groups. There was no significant difference in the effect of appliances on facial soft tissues. However, dental expansion and consequently tipping was more common in the tooth-borne appliance group.

Keywords: Bone-borne, Corticotomy, Tooth-borne, 3dMD, 3Shape

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

Ark.	: Arkadaşları
CDHÜÇG	: Cerrahi destekli hızlı üst çene genişletmesi
G	: Gram
HÜÇG	: Hızlı üst çene genişletmesi
Kg	: Kilogram
KIBT	: Konik ışınlı bilgisayarlı tomografi
Mm	: Milimetre
MTY	: Maksiller transvers yetmezlik
N	: Örneklem Sayısı
OMG	: Ortopedik maksiller genişletme
p	: Anlamlılık değeri
SPSS	: Statistical Package for Social Sciences
STL	: Stereolithography
TSB	: Time series binary
T1	: Tedavi öncesi zaman
T2	: Tedavi sonrası zaman
3B	: 3 boyutlu
2B	: 2 boyutlu
>	: ‘ den büyüktür
<	: ‘ den küçüktür
°	: Derece
%	: Yüzde

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 2.1. 3 boyutlu yüz görüntüleme cihazı (3dMD, Atlanta, GA).....	18
Şekil 2.2. 3B ağız içi tarayıcı (3Shape A/S, Copenhagen, Denmark)	21
Şekil 3.1. Çalışmada kullanılan bantlı HÜÇG apareyi	24
Şekil 3.2. Çalışmada kullanılan kemik destekli HÜÇG apareyi.....	25
Şekil 3.3. a:Ağız içine mini vida uygulaması b:Transfer kapakların yerleştirilmesi.....	27
Şekil 3.4. Transfer kapaklara mini vidanın laboratuvar analogunun yerleştirilmesi.....	27
Şekil 3.5. Ortodontik model elde edilmesi	27
Şekil 3.6. Kortikotomi tekniği	29
Şekil 3.7. 3dMD sistemi (3dMD, Atlanta, GA).....	30
Şekil 3.8. Kaydedilen işlenmemiş görüntü	31
Şekil 3.9. Saç, kulak ve boyun bölgesinin görüntülerden temizlenmesi	31
Şekil 3.10. Vultus programında farklı açılardan noktaların görüntüsü	32
Şekil 3.11. Analizde kullanılan noktalar	34
Şekil 3.12. Dijital yüksek model önden görünüm	35
Şekil 3.13. Dijital yüksek model okluzalden görünüm	36
Şekil 3.14. Dişler arası mesafeler ve ark derinliği ölçümleri	37
Şekil 3.15. İnklinasyon ölçümleri.....	37
Şekil 4.1. Bantlı aparey ile CDHÜÇG tedavisi görmüş hastanın genişletme öncesi ve retansiyon sonrası cephe ve ağız içi fotoğrafları	56
Şekil 4.2. Kemik destekli aparey ile CDHÜÇG tedavisi görmüş hastanın genişletme öncesi ve retansiyon sonrası cephe ve ağız içi fotoğrafları	56

TABLULAR DİZİNİ

Tablo 3.1. Gruplara göre hastaların dağılımı	23
Tablo 4.1. 3dMD metot hatası değerlendirilmesi (Doğrusal)	39
Tablo 4.2. 3dMD metot hatası değerlendirilmesi (Açısal).....	40
Tablo 4.3. 3Shape parametrelerin metot hatası değerlendirilmesi	40
Tablo 4.4. Grup içi ve gruplar arası T1 ve T2 lineer parametrelerin değerlendirilmesi	45
Tablo 4.5. Grup içi ve gruplar arası T1 ve T2 açısal parametrelerin değerlendirilmesi	48
Tablo 4.6. Gruplar arasında 3DMD (Lineer, açısal) parametrelerinin T1-T2 farklarının değerlendirilmesi	49
Tablo 4.7. Grup içi ve gruplar arası T1 ve T2 3Shape parametrelerin değerlendirilmesi	52
Tablo 4.8. Gruplar arasında 3Shape parametrelerinin T1-T2 farklarının değerlendirilmesi	55

1.GİRİŞ

Üst çene darlığı, genelde yan çapraz kapanışın eşlik ettiği transversal yönde görülen kapanış bozukluklarından birisidir. Midpalatal suturun açılarak maksillanın transversal genişliğinin artırılması, üst çene darlığının düzeltilmesinde bir tedavi seçeneğidir (1). Erişkinlerde cerrahisiz yapılan maksiller genişletme dentoalveolar devrilmeye sonuçlanabilir ve hatta istenmeyen periodontal etkilere, posterior dişlerin laterale eğilmesine ve bukkal kök rezorpsiyonuna sebep olabilir (2). Ortodontistler genel olarak erişkinlerde 5 mm'den daha az maksiller transversal yetersizliği ortopedik veya ortodontik kuvvetlerle kamufle edebilirler. Maksiller yetersizlik 5 mm'den daha fazla olduğunda cerrahi destek gereklidir. Bu sebeple büyüme gelişimini tamamlamış bireylerde maksiller transvers yetmezlik tedavilerinde cerrahi destekli hızlı üst çene genişletmesi (CDHÜÇG) tercih edilmektedir (2).

CDHÜÇG'nde Haas, Hyrax ve Bondlu Palatal Genişletici gibi diş ve/veya kemik destekli sabit apareyler kullanılmaktadır. Hyrax 2 ya da 4 adet banttan oluşan diş destekli bir apareydir (3). Aparey tamamen metalden oluştuğu için oldukça hijyeniktir, daha az mukozal irritasyon yaptığı düşünülmektedir (4). Hyrax apareyi klinisyenlerce oldukça yaygın olarak kullanılmaktadır. Ancak geleneksel diş destekli apareyler kemik destekli apareylere göre daha fazla ankraj kaybına neden olur ve genişletme sonrası daha fazla iskeletsel relapsa neden olur. Bu komplikasyonlardan kaçınmak için palatal kemiğe direk olarak yerleştirilen kemik destekli apareyler kullanılabilir. Kemik destekli apareylerde daha fazla ortopedik hareket kontrolü bildirilmiştir (5, 6). Kuvvetlerin direkt bazal kemiğe uygulanabilmesi tedavinin iskeletsel etkilerini artırarak dişsel devrilmeden korur ve segmental devrilmeyi en aza indirir Bu nedenle, cerrahi modalitelerle birlikte kemik destekli hızlı maksiller genişletici apareyler kullanılarak yararlı etkiler artırılabilir (5).

Cerrahi kortikotomi ve intraoperatif ilk aparey aktivasyonu sonrası genişletme işlemine başlamadan önce bir dinlenme periyodu (latent periyodu) takip edilmektedir. Bu periyot kallus oluşturmak için dokulara zaman tanır (7). Çoğu çalışmacı latent periyotunun gerekli olduğu konusunda hem fikirdir, ancak literatürde bunun süresi konusunda küçük farklılıklar görülür. Bu süre için 2-3 hafta (8), 5 gün (9, 10), 5-7 gün (11, 12), 6 gün (13, 14), 7 gün (15) süresinde yapılmış çalışmalar vardır.

CDHÜÇG'nde aparey aktivasyon protokolü çalışmacılar arasında değişmektedir ve aktivasyon oranları günde 0.25 ile 1 mm arasındadır. Günde 1 mm'lik aktivasyon oranı, CDHÜÇG uzun kemiklerin distraksiyon osteogenezi ile karşılaştırıldığında tavsiye edilmektedir. Genişletmenin çok hızlı yapılması segmentalize maksillanın yanlış birleşmesine veya birleşmemesine yol açabileceği gibi; aktivasyonun çok yavaş olması ise istenen genişletme miktarının gerçekleşmesinden önce erken konsolidasyona sebep olacaktır. Postoperatif çevirme süreleri konusunda Bell ve Epker günde 0.5-1 mm aktivasyon önermiştir (16). Günlük 0.5 mm (10, 17-21) ve günlük 1 mm (15, 22) olması gerektiğini söyleyen çalışmalar da mevcuttur.

Ortodontide genel olarak malokluzyonların teşhisinde, tedavi seyrinin tayininde, tedavi sonuçlarının değerlendirilmesinde 2B radyografiler, fotoğraflar ve alçı modeller sıklıkla kullanılmaktadır. Dental model analizi, yıllardır bu süreçlerin önemli bir parçasıdır (23). Son zamanlarda alçı modeller yerine 3B ağız içi tarayıcılar kullanılmaya başlanmıştır. Çünkü alçı modeller kaybolma, kırılma, bozulma gibi risklerinin yanında aynı zamanda fiziksel bir depolama alanı gerektirmektedir (24). Bu dezavantajların üstesinden gelmek için 3B dijital dental modeller bir alternatif olmuştur. Dijital modellerin ek avantajları kolay depolanabilmeleri ve elektronik veri transferi ile alışverişlerinin yapılabilmesidir. Dijital modeller manipüle edilebilir, hassas çapraz kesitler oluşturulabilir ve magnifiye edilebilir (25).

Ortodontik tedavi sonrasında yüz yumuşak dokusunda meydana gelen değişimler hastanın estetik görünümünü etkilemektedir (26). İskeletsel ve dental değişimlerin yumuşak dokuya olan etkisi, yumuşak doku kalınlığı ve elastikiyetinden dolayı farklılık gösterebilmektedir (27). Dolayısıyla yumuşak doku değişimlerinin ayrıca incelenmesi yüz estetiğin değerlendirilmesi açısından son derece önemlidir. Teknolojinin çok hızlı şekilde gelişimi 3B fotoğrafları rutin ortodontik pratiğinde kullanılmasına olanak sağlamaktadır.

Günümüze kadar yumuşak doku değerlendirmeleri yalnızca 2B görüntülerle veya sefalometrik röntgenlerle yapılmıştır. Diş destekli ve kemik destekli apareylerinin yumuşak dokuya etkilerinin 3B dijital görüntüleme yöntemi kullanılarak inceleyen başka bir çalışma yoktur. Bu çalışmanın amacı cerrahi destekli hızlı üst çene genişletmesinde diş destekli ve kemik destekli apareylerin neden olduğu yumuşak dokularda ve dişlerde meydana gelen değişimlerin dijital modelleme ve yüz görüntüleme yöntemi kullanılarak üç boyutlu olarak görüntülenmesi ve değerlendirilmesidir.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Tarihçe

Üst çene genişletmesi kavramı ilk kez 1860 yılında Angell tarafından tanımlanmıştır (28). Angell bu çalışmasında bir üst çene genişletme aygıtı tanıtmış ve sutural genişleme elde ettiğini savunmuştur. Radyolojik görüntüleme o dönemde kullanılmadığından, Angell bu iddiasını kanıtlayamamıştır (29).

Bir rinolojist olan Brown, obstuksiyonu olan bir vakada hızlı üst çene genişletmesi (HÜÇG) uygulamış, nazal ve faringeal membranların rahatladığını, deviasyonlu nazal septumun düzleştiğini ileri sürmüştür (30).

Avrupa'da 1900'lü yılların ortalarına kadar HÜÇG kabul edilen bir tedavi tekniği iken, Amerika Birleşik Devletleri'nde bu işlemin anatomik yapılardan dolayı imkânsız ve kullanılmasının tehlikeli olduğu düşünülmüştür (31).

Korkhaus'un (32) tedavi ettiği vakaların sefalometrik kayıtlarını sunması HÜÇG'nin tekrar tanınmasına olanak sağlarken, Haas'ın çalışmaları sayesinde HÜÇG popülaritesini artırmıştır. 1961 yılında Haas kendi adını verdiği palatinalden destek alan diş-doku destekli bir aparey kullanmış ve sonuçlarını yayınlamıştır (31). Haas, apareyin akrilik plağı sayesinde dişlerde daha az devrilme olduğunu, iki hafta sonunda suturda 15 mm açılma olduğunu, burun tabanının aşağı indiğini ve nefes almanın rahatladığını iddia etmiştir(31, 33).

1970 yılında Wertz, hastalar ve kuru kafalar üzerinde uyguladığı HÜÇG sonrası sutural açılmanın rotasyon merkezinin fronto-maksiller sutur olduğunu belirtmiştir (34). Wertz, HÜÇG sonrasında görülen relapsa kraniofasiyal yapıyı oluşturan kemikler arasında biriken yüksek streslerin sebep olduğunu, bu streslerin genellikle 3 aylık pekiştirme dönemi sonrasında ortadan kalktığını belirtmiştir. Kuru kafa iskeletlerinde pterygo-maksiller ve maksillo-palatin suturlarda çok az bir değişiklik görülürken maksillo-frontal, maksillo-etmoidal ve maksillo-nazal suturlarda değişimler ve ayrılmaların olduğu rapor edilmiştir (33).

1972 yılında Melsen üst çene genişletmesi uyguladığı genç adölesanlardaki histolojik ve radyografik bulgularını sunmuştur (35). Tedavi sonrası kemik marjinlerinde artmış osteoblastik aktivitenin yanında 6 haftalık iyileşme fazından sonra midpalatal suturun görünümü, tedavi öncesi aynı alandan ayırt edilmediğini göstermiştir.

William Biederman 1968 ve 1973'te yaptığı çalışmalarda daha hijyenik olduğunu vurguladığı sadece diş destekli HÜÇG apareyini tanıtmıştır (4, 36). Bu aparey Haas apareyine göre daha hijyenik ve daha az iritan olup, kalın çelik kollarla birinci büyük azı ve birinci küçük azı bantlarına lehimlenmiştir.

1980 yılında Subtelny, dik yön boyutlarının artmış olduğu vakalarda azı dişlerinin okluzalini akrilik ile kaplayan HÜÇG apareylerinin kullanımıyla dişlerin daha az bukkale devrildiğini ve uygulanan kuvvetin diş kökleri vasıtasıyla nazomaksiller komplekse daha iyi iletildiğini belirtmiştir (37).

1999 yılında Memikoğlu ve İşeri, posterior dişler ile üst çenenin palatinal bölgesini tamamen, anterior dişlerin ise palatinal yüzeylerini örten rijit akrilik bonded üst çene genişletme apareyini (Rigid Acrylic Bonded Maxillary Expander) tanıtmışlardır (38). Diş-doku destekli apareyin rijit yapısından dolayı genişletme sırasında burun ve maksiller taban genişliklerinde önemli artışlar elde edilmiştir ve dişlerde daha az tipping görüldüğünden dik yön boyut kontrolü sağlanmıştır.

2007 yılında Ludwig ve ark., ankrajın yetersiz olduğu geç dönem karma dişlenmedeki hastalarda birinci molar dişlerden ve anterior palatinada iki mini vidadan destek alan hibrit hyrax apareyini önermişlerdir (39). 2013 yılında aynı araştırmacılar vaka çalışması ile hibrit hyrax apareyinin üst çene genişletmesinde etkili olduğunu ve geleneksel diş destekli apareylere oranla yan etkisinin daha az olduğunu bildirmişlerdir (40).

Erişkin hastalarda uygulanan CDHÜÇG ise ilk olarak 1938 senesinde midpalatal sutur osteotomisi olarak yayımlanmıştır (41). CDHÜÇG işlemi aslında distraksiyon osteogenezi ve kontrollü yumuşak doku genişletmesinin bir kombinasyonudur (42).

Cerrahin genişletmeye karşı gelişen direncin hangi bölgelerde oluştuğuna dair düşüncesine bağlı olarak uygulanan teknikler değişiklik göstermektedir. İlk raporlara göre maksiler genişletme için en önemli direnç alanı midpalatal suturdur (43-45). Ancak daha sonraki raporlar zigomatik sırt ve pterygoid birleşimin kritik direnç alanları olduğunu altını çizmektedir (8, 46, 47). İlerleyen yıllar içinde maksiller, pterigopalatin, lateral nasal duvarlar, septal ve midpalatal osteotomilerin çeşitli kombinasyonları kullanılmıştır (48, 49).

İlk Le Fort I osteotomi Von Langenback tarafından nazofaringeal poliplerin eksizyonu amacıyla 1859'da uygulanmıştır. Cheever ise 1867'de rekürrent epistaksis nedeniyle oluşan total nazal obstruksiyonun tedavisinde sağ hemimaksiller "down

fracture" uyguladığını rapor etmiştir. Sonraki yıllar boyunca pek çok cerrah patolojik rahatsızlıkların tedavisinde uyguladıkları farklı osteotomileri tarif etmişlerdir (50-52).

İlk kez total maksiller osteotomi veya Le Fort I osteotomi ile ortognatik cerrahi uygulaması Martin Wassmund tarafından 1927 yılında rapor edilmiştir. Ancak bu ilk uygulamada maksillanın beslenmesinin bozulmasından endişe edilerek, maksilla osseöz bağlantılarından tamamen ayrıştırılmamış ve cerrahi sırasında mobilize hale getirilmemiştir. Bunun yerine cerrahi sonrası maksillaya elastiklerle uygulanan çekme kuvvetleriyle oklüzyon yeniden şekillendirilmeye çalışılmıştır (50-52).

Axhausen benzer bir tekniği 1934'te iyileşmiş bir maksiller kırığın düzeltilmesi amacıyla uygulamış ancak maksillayı tamamen mobil hale getirip cerrahi sırasında pozisyon vermiştir (53).

Schuchardt ilk kez 1942'de maksillanın serbestleştirilmesi amacıyla pterigomaksiller bileşkedeki ayrılabilirliğini savunmuştur (54). Moore ve Ward ise 1949'da maksillanın daha serbest hale gelebilmesi amacıyla pterygoid çıkıntılarının horizontal düzlemde kesilmesini önermişlerdir (55).

2.2. Maksiller Transversal Yetmezlik

Maksiller Transversal Yetmezlikler (MTY), iskeletsel ve/veya dişsel kaynaklı olarak oluşmakta ve klinik olarak tek ya da çift taraflı posterior çapraz kapanış şeklinde karşımıza çıkmaktadır. Üst çene darlığı olan hastaların diğer klinik bulguları ise derin damak kubbesi, üst çene diş kavsinin V şeklinde olması, çapraşıklık, bukkal karanlık koridorlar olmasıdır (56, 57). MTY'lerde yaşa bağlı olarak tedavi seçenekleri değişmektedir. İskeletsel MTY'i bulunan hastalarda ortopedik maksiller ekspansiyon (OME) yapılırken erişkin hastalarda tek veya çift taraflı MTY, CDHÜÇĞ yöntemiyle düzeltilebilmektedir (58).

2.2.1 Çapraz Kapanış Tanımı

Çapraz kapanış, sentrik oklüzyonda iken alt veya üst dişlerin transversal yöndeki normal olmayan bukkolingual (labiolingual) ilişkileri için kullanılan bir terimdir (59). En sık rastlanan çapraz kapanış şekli, maksiller posterior dişlerin bukkal tüberküllerinin karşıt alt çene dişlerinin lingual tüberkülleriyle olan kapanışıdır (60).

2.2.1.1 İskeletsel Yan Çapraz Kapanış

İskeletsel yan çapraz kapanış, üst ve alt çene arasında transversal yöndeki uyumsuzluktan kaynaklanmaktadır (61). Sıklıkla maksillanın transversal yetersizliği sonucu oluşan iskeletsel yan çapraz kapanış, mandibulanın normalden fazla gelişmesi

ile (31, 61-64) görülebilirken, hem dar maksilla ve hem de geniş mandibula (65) durumlarında da görülebilmektedir.

2.2.1.2. Dişsel Yan Çapraz Kapanış

Dişsel yan çapraz kapanış, apikal kemik kaidelerinin boyutu ve şekli ile ilgili olmayıp, sadece bir veya bir grup dişin palatinal eğimli olması sonucu oluşmaktadır (66, 67).

2.2.1.3. Fonksiyonel Çapraz Kapanış

Fonksiyonel yan çapraz kapanış genellikle süt ve karışık dişlenme döneminde görülen erken oklüzal temaslar sonucu, mandibulanın bir tarafa kayarak interküspidasyonunu sağlamasıdır (68). Fonksiyonel çapraz kapanışın mümkün olduğunca erken tedavisi gerekmektedir. Erken tedavi ile ileri dönemde oluşabilecek iskeletsel çapraz kapanışların ve eklem problemlerinin önüne geçilebilir (61, 69).

2.2.2. Görülme Sıklığı

Posterior çapraz kapanış görülme sıklığının değerlendirildiği çalışmalarda; süt ve karışık dişlenme dönemindeki posterior çapraz kapanış oranını Kutin ve Hawes (63), yaşları 3 ile 9 arasında değişen 515 bireyde çapraz kapanış oranını % 7.7, Thilander ve arkadaşları (70), yaşları 4 olan 1046 çocukta % 9.6, Da Silva Filho ve ark. (71), % 16, Kurol ve Berglund (72) % 23.3, Hanson ve ark. (73), % 12 oranında rapor etmişlerdir.

Ülkemizde ise Sandıkçıoğlu ve Hazar (74), İzmir Bornova bölgesinde karışık dişlenme döneminde bu anomalinin oranını % 2.7 rapor ederken; Başçiftçi ve ark. (75), Konya bölgesinde 965 Türk çocukta yaptıkları bir çalışmada bu oranı % 9.5 olarak bildirmiştir. Bu çalışmaya benzer şekilde Gelgör ve ark., 2329 çocuk üzerinde yaptıkları çalışmalarında bu oranı % 9.5 olarak rapor etmişlerdir (76).

2.2.3. Etiyolojisi

Posterior çapraz kapanışın oluşmasında genetik ve/veya çevresel faktörlerin etkili olduğu belirtilmiştir. Bununla beraber mutlifaktöriyel etkenler sonucu da ortaya çıkabilir (66).

2.2.3.1. Genetik faktör

Genetik faktörler osteogenezis yoluyla direkt veya kas morfolojisi ile indirekt olarak etkisini gösterebilmekle birlikte bazı kalıtsal hastalıkların ortaya çıkmasına bağlı olarak da posterior çapraz kapanış oluşturabilmektedir (59). Maksiller darlık dudak damak yarıkları, Akondroplazi, Binder, Down, Hemifasiyal mikrosomia, Cleidocranial Disostosis gibi sendromlarda da görülebilmektedir (62). Damak yarıklı hastalarda

okluzyondaki yetersizlik, yarığın tamiri sonucunda oluşan skar dokusu ile üst çene kollabe olmakta ve bunun sonucunda üst çene genişletmesi sınırlanmaktadır (62). Down's Sendromunda orta yüzde büyüme ve gelişim yetersizliği sonucunda pseudoprognati inferior ve çapraz kapanış görülmektedir (61). Cassidy ve ark.'nın dental ark formu üzerindeki genetik etkiyi araştırdıkları çalışmada; genetiğin yaklaşık % 60 olarak ark genişliği üzerinde en fazla etkili olduğu bulunmuştur (77).

2.2.3.2. Çevresel faktörler

Posterior çapraz kapanışa neden olan çevresel faktörler arasında ağız solunumu, dil itimi, parmak emme ve emzik kullanımı gibi alışkanlıklar bulunmaktadır. Emzik ağızda tutulduğu süre içerisinde, dil ağzın daha aşağı ve anterior kısmında konumlanmakta dolayısıyla yanakların, köpek ve azı dişleri üzerine olan etkisini karşılayacak palatal destek azalmaktadır.

Bireylerin burun solunumunda bir problem yaşıyorsa, ağız solunumuna geçiş olmaktadır. Nazal septum deviasyonu, kronik inflamasyon, nasofaringeal tıkanıklık, allerji, adenoid hipertrofisi, tonsillit veya tonsiller hipertrofi ağız solunuma neden olan hastalıklar arasında yer almaktadır (78). Ağız solunumu yapan bireylerde de dilin aşağıda konumlanmış olması, üst posterior dişleri palatinalden destekleyememesi ve yanak basıncını dengeleyememesi sonucunda benzer şekilde dil ağız tabanına yerleşerek basınç değişikliği sonucunda posterior çapraz kapanışa sebebiyet verir (79).

Tidstrom ve ark., yaptıkları çalışmada hava yolu tıkanıklığının kraniofasial ve dental yapılara olan etkilerini incelemişlerdir. Araştırmacılar 4 yaşındaki çocuklarda yaptıkları çalışmada havayolu tıkanıklığı olan çocukların daha dar maksillaya sahip olduğunu, palatal kubbe derinliğinin daha fazla olduğunu ve daha kısa alt dental arka sahip olduklarını rapor etmişlerdir (80).

Parmak emme sırasında maksillaya uygulanan basınç ile burun tabanının vertikal yöndeki olası normal büyümesi mümkün olmamaktadır ve parmak emenlerde dar burun tabanı ile derin damak kubbesi görülmektedir. Cozza ve ark., uzun süreli parmak emme alışkanlığı olan hiperdiverjan bireylerde; maksiller intermolar ve interkanin genişliğinde daralma ile posterior çapraz kapanış görülme sıklığında artış olduğunu belirtmektedir (81).

Hızlı büyümenin gerçekleştiği çocukluk döneminde zararlı emme alışkanlıkları çene gelişimini etkilemekte ve çapraz kapanışlara sebep olabilmektedir (82). Literatürde 2 yaşından sonra devam eden emme alışkanlıklarının maksillaya olan zararlı etkilerini gösteren birçok çalışma bulunmaktadır (83-85).

2.2.4. Tedavisi

Literatürde posterior çapraz kapanışın spontan düzelme oranı % 8-45 arasında olduğu bildirmişlerdir (60). Bazı araştırmacılar posterior çapraz kapanışın kendiliğinden düzelmesinin mümkün olmadığını savunmuşlardır (86, 87). Genel olarak kabul gören yaklaşım ise erken dönemde tedavidir (60, 63, 74, 87).

Posterior çapraz kapanışın tedavisinde ilk hedef etyolojik faktörün ortadan kaldırılmasıdır. Erken yaşlarda zararlı alışkanlıklarını bırakan bireylerde kendiliğinden iyileşme görülmekte malokluzyon düzelmektedir (83). Fonksiyonel kapanış kayması nedeniyle çapraz kapanış görülen bireylerde ise süt dişlerindeki erken temaslar möllenerak malokluzyon önlenmektedir (82) ve başarı oranının % 27-90 olduğu bildirilmiştir (88).

Koruyucu yöntemlerin dışında üst çene darlığı aktif olarak ark genişletmesi yapılarak tedavi edilebilmektedir. Erken dönem tedavisinde sabit ve hareketli apareyler kullanılabilir. Hareketli apareylerin dezavantajı hastanın kooperasyonuna ihtiyaç duyulması ve apareylerin sıklıkla kaybedilmesi veya kırılmasıdır (89). En yaygın tedavi yaklaşımları hızlı üst çene genişletmesi (HÜÇG), yavaş üst çene genişletmesi, yarı hızlı üst çene genişletmesi ve cerrahi destekli hızlı üst çene genişletmesi (CDHÜÇG)'dir. Tedavi yönteminin seçimi klinisyenin kişisel tercihine, hastanın yaşına ve maloklüzyonuna göre değişir (90).

2.2.4.1. Yavaş Üst Çene Genişletmesi

450 ile 900 g arasında kuvvet uygulanarak (62, 91), haftada 0.5-1 mm'lik aktivasyonla ve ortalama 2-6 ay süren sutural bütünlük korunarak yapılan genişletme yöntemidir (62, 90-92).

Sutura uzun dönemde hafif kuvvet uygulanması ve buna bağlı olarak da dokuların iskeletsel ve dişsel değişimlere daha iyi uyum sağlaması ile hızlı genişletmeye göre daha az relaps olduğu belirtilmiştir (91, 93). Yavaş üst çene genişletmesinde ortopedik etkiden daha çok ortodontik hareket gözlenmektedir (62, 91). Fakat özellikle süt veya karışık dişlenme dönemlerinde üst çenede ortopedik etkiden bahsedilmiştir (92).

En sık kullanılan yavaş genişletme apareyleri minne expander (92, 93) ve quad helix (74) apareyleridir.

2.2.4.2. Yarı Hızlı Üst Çene Genişletmesi

İlk defa Mew tarafından 1977 yılında tanımlanmıştır (94). Kroşeleri ve akrilik kaidesi bulunan bioblock isimli vidalı hareketli bir apareyle, haftada 1 mm genişletme

yapılmış ve bu genişletmenin yavaş üst çene genişletmesi ve hızlı üst çene genişletmesine göre daha fizyolojik olduğu bildirilmiştir.

Sandıkçioğlu ve Hazar, karışık dişlenme dönemindeki hastalarda hareketli plaklarla yarı hızlı üst çene genişletmesi için vidayı gün aşırı bir çeyrek tur çevirecek şekilde kullanmışlardır (74).

İşeri ve Özsoy (95), rijit akrilik bonded apareyi kullanarak tedavi ettikleri hastalarda, sutural açılma oluncaya kadar günde iki çeyrek tur, sutural açılma olduktan sonra ise apareyi söküp hareketli aparey olarak haftada üç çeyrek tur çevirerek kullandıklarını belirtmişlerdir. Böylece çevre dokulara daha fizyolojik kuvvetin uygulanacağını, daha az doku direnci oluşacağını ilaveten retansiyon sonrası dönemde daha az relaps görüleceğini savunmuşlardır. Bunu 3 yıllık takip çalışmalarının sonuçlarıyla desteklemişlerdir.

2.2.4.3. Hızlı Üst Çene Genişletmesi (HÜÇG)

Hızlı üst çene genişletmesi, median palatal sutura 0.9-4.5 kg gibi ağır ortopedik kuvvetlerin uygulanmasıyla, günlük 0.2 mm ile 0.5 mm arasında değişen genişletme ile yaklaşık 1-3 hafta yapılmaktadır(96, 97). Ağır kuvvetlerin uygulanmasıyla, suturun tamir olmasına ve diş hareketine izin verilmeden, midpalatal suturun açılarak iskeletsel etkinin artırıldığı düşünülmektedir (34, 98).

Genişletmeye ilk cevap olarak destek alınan dişlerde bukkale doğru eğilme ile birlikte periodontal ve palatal dokulardaki sıkışma ve gerilme görülür. Bu tedavi yöntemi ile üst çene transversal boyutunda artış sağlanır (31, 99). Bundan sonra midpalatal sutur reorganizasyon ve remodeling olayları ile stabilize olmaya başlar (62, 100).

Haas, genişletme vidasını ilk gün beşer dakika aralıklar ile dört çeyrek tur çevirmiş ve takip eden günlerde ise iki çeyrek tur çevirerek aktivasyona devam etmiştir (31).

Isaacson ve Ingram, vidanın bir çeyrek tur çevrilmesi ile 3-10 poundluk kuvvet oluştuğunu ve bu kuvvetin 20 poundu bulabileceğini belirtmişlerdir. Ayrıca 9 ile 12. aktivasyon sonunda tüm hastalarda üst santral kesiciler arasında diastema oluştuğunu da rapor etmişlerdir (101).

Zimring ve Isaacson'a göre vida çevrilirken en fazla yük vidanın çevrildiği anda ortaya çıkar ve hemen sonrasında kuvvet dağılmaya başlar (102). Hızlı üst çene genişletmesinde uygulanan kuvvet aralıktır ve vidanın ilk çevrilmesi ile ortaya çıkan kuvvet bir sonraki aktivasyona kadar sıfırlanır. Aynı araştırmacılar genç hastalarda sutur

açılıncaya kadar (4-5 gün) günde iki çeyrek tur, midpalatal sutur açıldıktan sonra günde bir çeyrek tur çevrilmesini önermişlerdir. Erişkin hastalarda ise artmış olan iskeletsel dirence bağlı olarak vidanın ilk 2 günde iki çeyrek daha sonra 3-7 gün boyunca günde bir çeyrek tur, geri kalan sürede ise iki günde bir çeyrek turluk çevirme programını uygulamışlardır.

İşeri ve ark., midpalatal suturda ayrılma oluncaya kadar hızlı, sonrasında yavaş genişletme önermektedirler (103). Wichelhaus ve arkadaşları, hızlı üst çene genişletmesinde kullandıkları hafızalı vidaların sabah, öğle ve akşam olmak üzere ikişer çeyrek tur çevrilmesini önermişlerdir (104).

Chatellier ve ark. ise ilk 3 gün içinde üst çenede 6 mm ve takip eden bir hafta içinde ise 3 mm olacak şekilde HÜÇG uygulamışlar ve bu işleme ultra-rapid maksiller ekspansiyon ismini vermiştir (105).

Literatürde çok değişik vida çevirme programları önerilmiş olmasına rağmen, hızlı üst çene genişletmesinde genel olarak vidanın sabah ve akşam olmak üzere günde 2 çeyrek tur çevrilmesi önerilmektedir (33, 38, 75, 103, 106).

2.2.4.4. Cerrahi Destekli Hızlı Üst Çene Genişletmesi (CDHÜÇG)

Geleneksel cerrahi destekli hızlı üst çene genişletmesi, kemiksel elastikiyetleri azalmış ve tamamen birbirine kaynaşmış midpalatal sutura sahip yetişkinlerde suturun açılması için tercih edilen, maksiller transversal yetersizliğin düzeltilmesi için oldukça etkili bir yöntemdir (9, 107-109). Bu tedavi dişlerin düzgün konuma gelmesi için dental arkta yer kazanılmasını sağlayan ortodontik ve cerrahi prosedürlerin kombinasyonudur (7, 42, 110-112). Bu yöntemle maksiller iki yarımın esas olarak lateral rotasyonu ile birlikte minimal olarak da horizontal hareketi üretilmiş olur (113-116). Önceki çalışmalarda da midpalatal ve malar kemiklerin, zigomatikomaksiller, zygomatikotemporal ve pterygomaxillary suturların erişkinlerde genişlemeye karşı primer anatomik direnç gösteren yerler olduğu bildirilmiştir (8, 45, 47). Bir diğer çalışmaya göre ise kraniofasyal iskeletteki maksimum stresler nazomaksillar, frontomaksillar ve frontonazal suturlar boyunca bulunmuştur (117).

Bu hastalarda HÜÇG tek başına uygulandığında istenmeyen etkiler ortaya çıkabilmektedir; posterior dişlerin bukkale yatması ve ekstrüzyonu, periodontal membranda basınç, bukkal kök rezorpsiyonu, alveoler kemikte eğilme, bukkal korteksin açığa çıkması, palatal mukozada nekroz, midpalatal suturda yetersiz açılma, ağrı ve nüks (34, 101, 102, 118-120). Bu istenmeyen etkileri azaltmak ve uygun posterior

okluzyonu kurmak amacıyla hızlı üst çene genişletmesinin cerrahi osteotomiler ile desteklenerek yapılması gündeme gelmiştir.

Epker ve Wolford 16 yaşından büyük hastalarda cerrahi destek önermiştir (121). Timms ise 25 yaşına kadar cerrahi işleme gerek duyulmadan genişletme yapılabileceğini belirtmiştir (122).

Bishara ve Staley (62), 13 yaşından sonra ciddi maksiller darlığı bulunan hastalara CDHÜÇG önerirken; Alpern Ve Yurosko cinsiyetin dikkate alınması gerektiğini ve 25 yaş üstü erkek hastalarda, 20 yaş üstü bayan hastalarda genişletme için cerrahi yardım gerektiğini belirtmişlerdir (120).

Mossaz ve ark. ise yaşamın ikinci dekadı sonrasında HÜÇG işlemi ile beraber cerrahi yardımı tavsiye etmişlerdir (123). Mommaerts 14 yaşın üzerinde olanlarda ekspansiyona direnç gösteren alanların serbestleşmesi için kortikotomi gerekliliğini belirtmiştir (11). Genel olarak, 16 yaşından büyük bayanlarda ve 19 yaşından büyük erkeklerde maksiller ark darlığının giderilmesinde cerrahi yardımın gerekli olduğuna inanılmaktadır (120). Ancak kronolojik yaşın yanında kemik yaşının da önemli olduğu akıldan çıkarılmamalıdır (124).

2.3. CDHÜÇG

2.3.1. Endikasyonları

Öncelikli olarak CDHÜÇG 15 yaşından büyük hastalarda, izole maksiller transvers yetmezliğinin 5 mm'den büyük olduğu durumlarda ve ortodontik konvansiyonel hızlı maksiller genişletmenin mümkün olmadığı durumlarda endikedir (7, 125). Diğer endikasyonlar ise şöyledir (2, 7, 126-128);

- Çene hareketleri içeren ek cerrahi planlanmadığında posterior çapraz kapanışın düzeltilmesi, maksiller ark boyutunu artırmak,
- Ortognatik cerrahi planlansa bile; bu segmental maksiller osteotomi ile ilişkili instabilite, hatalar ve artan risklerden kaçınmak için bir ön prosedür olarak genişletilmesi gereken durumlarda,
- Çekim istenmeyen zamanlarda çapraşık maksiller dişlere yer sağlamak için,
- Damak yarıkları ile ilişkili maksiller hipoplazi durumlarında,
- Gülümsemede geniş karanlık bukkal koridorları azaltmak için,
- Ortopedik maksiller genişletme başarısız olduğunda sutur direncini aşmak için yapılabilir.

2.3.2. Kontrendikasyonları

- Maksiller veya mandibular iskeletsel asimetrisi olan ve/veya şiddetli iskeletsel anteroposterior ve vertikal düzensizliği olan hastalarda,
- Sadece tek dişi ilgilendiren çapraz kapanış durumlarında,
- Genel anestezi veya sedasyona alımı kontrendikasyon olan sistemik hastalık varlığında,
- Uyum problemi olan hastalarda CDHÜÇG kontrendikedir (2, 31, 34, 62, 123, 129).

2.3.3. Kullanılan Apareyler

2.3.3.1. Bantlı aparey (Hyrax apareyi)

William Biedarman (36) tarafından 1968'de tanıtılan Hyrax apareyi "Hygenic rapid expander" kelimelerinin kısaltmasıdır. Hyrax apareyinin ortasında bir vida bulunmakta ve bu vidanın kolları birinci büyük azı ve küçük azı dişlerindeki bantlara lehimlenmektedir. Bu apareyin en önemli özelliği hijyenik olması, palatal mukozoda irritasyon yapmaması ve konuşmayı daha az etkilemesidir.

2.3.3.2. Haas Apareyi

Diş ve doku destekli hızlı maksiller genişletme aygıtı olan bu aygıt, 1961 yılında Dr. Andrew J. Haas tarafından tanıtılmıştır. Apareyin akrilik desteği sayesinde kuvvetin bütün olarak iskeletsel ve dentoalveolar yapılara iletilerek daha paralel genişletme sağlandığı iddia edilmiştir (31). Palatal desteği sayesinde maksiller kaidenin önemli ölçüde genişlemesini sağlar ve hyrax apareye oranla sonuçlar daha kalıcıdır (1).

2.3.3.3. Akrilik splintli aparey

Akrilik splintli hızlı üst çene genişletme apareyi Hyrax apareyine benzemektedir. Bu apareyde palatal barlar, posterior dişlerin tamamını örten akrilik splinte bağlanmaktadır. "Mc Namara Type" olarak da bilinmektedir (130). Karma dentisyonda retantif olarak kullanılabilmesi (131) ve posterior ısırma bloğu etkisi gösterip vertikal boyut kontrolünde bantlı apareye göre daha etkili olması avantajlarıdır (100, 132).

2.3.3.4. Modifiye Akrilik splintli HÜÇG Apareyi

Akrilik splintli HÜÇG apareyinin modifikasyonu olan bu apareyde tüm dişlerin yüzeyi ve palatal doku akrilik ile kaplanmaktadır. Bu apareyin diş-doku destekli olmasından dolayı daha fazla iskeletsel etki beklenilmektedir (133). Dişlerin okluzalinde bulunan akrilik yüksek açılı büyüme gösteren bireylerde vertikal boyut kontrolü için önemlidir (134). Anterior bölümde akrilik bulunması orta hat diastemasının dudak basıncıyla kendiliğinden kapanmasını önlemektedir (133). Bu

özellik Sınıf III vakalarda overjetin korunması açısından faydalı olabilmektedir. Tüm palatal mukozanın ve dişlerin akrilik ile kaplı olması ağız hijyenin sağlanmasını zorlaştırmaktadır.

2.3.3.5. Hibrit Hyrax apareyi

Anteriorda palatinal bölgede mini implantların yerleştirilmesi için yeterli kemik bulunmaktadır (135). Anterior ankraj ünitesi olarak ruga bölgesinde iki mini vida ve posterior ankraj ünitesi olarak üst birinci büyük azı dişlerin seçilmesiyle hem diş hem de kemik destekli hibrit hyrax apareyi literatürde yerini almıştır (39).

Hibrit hyrax apareyi özellikle anteriorda yeterli diş desteği bulunmayan hastalarda genişletme yapılabilmesinin yanında, genişletme sırasında rutin ortodontik tedaviye de başlayabilme olanağı sunmaktadır (136).

2.3.3.6. Kemik destekli apareyler

Geleneksel hızlı üst çene genişletme apareylerinde bir takım dezavantajlar görülebilmektedir. Bunlar, sınırlı iskeletsel genişletme, ankraj alınan dişlerde aşırı bukkal tipping, ekstrüzyon ve buna bağlı olarak gelişen mandibulanın saat yönü rotasyonu ve kapanışın açılması, kök rezorpsiyonları, fenestrasyonlar, dehisens, bukkal kortikal kemik kalınlığında azalma, yumuşak dokuda irritasyon, diş eti çekilmesi ve relaps riskidir (2, 75, 137, 138). Son zamanlarda bu olumsuzluklardan dolayı kemik destekli apareylerin kullanımı gün yüzüne çıkmıştır (139, 140).

Kemik destekli apareylerde daha fazla ortopedik hareket kontrolü bildirilmiştir (5, 6, 141). Kuvvetlerin direkt bazal kemiğe uygulanabilmesi tedavinin iskeletsel etkilerini artabilir(142). Posterior dişlerin kaybında ya da periodontal problemlerinin olduğu durumlarda geleneksel genişletme yöntemlerine göre iyi bir alternatiftir (143). Kemik destekli genişletme apareyleri ile oral hijyenin daha iyi sağlandığı ve aparey ağızda iken sabit ortodontik tedaviye başlanabileceği, bu durumun da toplam tedavi süresini azaltacağı bildirilmiştir (144).

Kemik desteğin sağlanmasında implant, onplant, mikro plak ve mini vidalar kullanılabilir. İmplant ve onplantların uygulanmasındaki cerrahi prosedür, osseointegrasyon ihtiyacı, maliyet gibi sebepler kullanım alanını kısıtlamaktadır (145, 146). Titanyum miniplakların da yerleştirme sırasında ve tedavi bitiminde flep kaldırma ihtiyacı, bazı durumlarda plak çevresinde mukozal dehisenslerin oluşabilmesi ve olası miniplak kırılmaları gibi dezavantajlarından dolayı kullanımı sınırlıdır (147).

Mini vidalar, son yıllarda ortodontide iskeletsel ankraj sağlamak için oldukça popüler hale gelmiştir. Mini vidaların implant, onplant ve miniplaklara kıyasla,

yerleştirilme ve çıkarılma esnasında cerrahi işleme ihtiyaç duyulmaması, osseointegrasyonu beklenmeden kuvvet uygulanabilmesi, boyutlarının küçük olması nedeniyle ağızda diş köklerinin arası dahil birçok alana direkt olarak uygulanabilmesi, laboratuvar işlemi gerektirmemeleri, fiyatlarının daha uygun olması ve tedavi sonrasında çıkarılma işleminin basit olması gibi avantajları vardır. Bu sebeplerden dolayı güncel ortodontide mini vidalar; implant, onplant ve mini plaklara göre daha fazla tercih edilmektedirler (145, 148).

2.3.4. Cerrahi Teknikler

CDHÜÇG için günümüze kadar çok farklı teknikler uygulanmıştır. İlk olarak 1938 yılında CDHÜÇG için midpalatal ayrılma içeren bir cerrahi teknik tanımlanmıştır (41). 20. yüzyılın ilk yarısına kadar bir gelişme görülmezken, ikinci yarısında enfeksiyon kontrol yöntemlerinin de geliştirilmesiyle iskeletsel deformitelerin cerrahi düzeltimi artmıştır.

Cerrahi prosedürler geleneksel 2 kategoriye ayrılabilir: Birincisi LeFort osteotomi sırasında maksillanın segmentlere ayrılması ve bireysel segmentlerin geniş transvers boyutta yeniden konumlandırılması, ikincisi ise CDHÜÇG işlemidir (2).

Literatürde CDHÜÇG için kullanılan cerrahi teknikler incelendiğinde, CDHÜÇG prosedürü veya boyutu hakkında fikir birliği olmadığı açıktır. Converse ve Horowitz genişletme için hem labial hem de palatinalde kortikal osteotomi kullanımını savunmuştur (149).

Maksillanın segmental ayrılması ve maksiller darlığın giderilmesi için bir üçgen unikortikal iliak greft yerleştirilmesi ile gerçekleştirilen LeFort I tipi osteotomi 1972 yılında Steinhäuser tarafından sunulmuştur. Diğer bir teknik olan Glassman metodu maksillada midpalatal suturun sadece ön ve yan taraflarında kesilerle gerçekleştirilen konservatif bir cerrahi yöntemdir ve 30 yaşına kadar olan hastalarda başarılı sonuçlar alınmıştır (150).

Maksiller genişletmede lateral direnç alanlarını belirlemek veya cerrahi kesileri bireyselleştirmenin tespitinde kesin yöntemler yoktur. Ancak pek çok yöntem direnç gösterdiği düşünülen alanların rezeksiyonu için tasarlanmış ve çeşitli kombinasyonlarda kullanılmıştır (49). Bu direnç alanları anterior direnç bölgesi (apertura piriformis), lateral direnç bölgesi (zigomatik buttressler), posterior direnç bölgesi (pterygoid birleşimler) ve medyan direnç bölgesi (midpalatal sutur) olarak sıralanmaktadır (2). Literatürde ilk zamanlarda midpalatal suturun en fazla direnç gösteren yer olduğu

söylense de, son zamanlarda en fazla direncin zigomatik buttress ve pterigoid plaklar olduğu rapor edilmiştir (8, 46, 47).

Lateral direnç kesisine ek olarak sadece bir midpalatal kesi ile başarı sağlanacağı görüşünün yanında (109), aperture piriformisten pterygomaxillary fissure kadar toplam bilateral maksiller osteotomi ile birlikte anterior nazal spinadan posterior nazal spinaya kadar midpalatal ayrılma da tavsiye edilmiştir (48). Lehman ve ark.'na göre, palatal ayrılmaya gerek yoktur, zigomatik buttress kaynaklı direncin kaldırılması genişletmenin yapılabilmesi için yeterlidir (17). Bu yöntem diğer araştırmacılar tarafından da desteklenmiştir (19, 150). Bunun yanında pterigomaksiller suturda osteotomi olmadan da maksiller segmentlerde hareket izlenebileceği ve cerrahi yöntemin başarıya ulaşabileceği belirtilmiştir (151). Bir başka çalışmaya göre ise LeFort I, paramedyan osteotomi ve pterigomaksiller ayırma kombinasyonlu yapılan cerrahi ile ankraj alınan dişlerin etrafında aşırı stres kaynaklı görülen yan etkilerin daha az olacağı belirtilmiştir. Bu yöntemin maksillar genişletmenin artırıldığı etkili bir yöntem olduğu savunulmuştur (152).

Farklı cerrahi teknikleri kullanılsa da dişlerde, kraniofasiyal yapılarda ve midpalatal suturda görülen stres miktarları Lee ve ark.'nın çalışmasında benzer bulunmuştur (5).

2.3.5. Komplikasyonları

Her cerrahi girişimde olabileceği gibi CDHÜÇG prosedürlerinde de birtakım komplikasyonlar görülebilir. Fakat özellikle diğer ortognatik cerrahi girişimler ile karşılaştırıldığında CDHÜÇG 'de düşük morbidite bildirilmiştir (9). Ancak, bildirilen komplikasyonlar, cerrah ve ortodontist tarafından hastaya CDHÜÇG tedavisi yapılmadan önce anlatılmalıdır.

CDHÜÇG ile ilişkili literatürde bildirilen komplikasyonlar; kanama, dişeti çekilmesi (153), kök rezorpsiyonu (11, 154), maksiller sinirin dallarında yaralanma, enfeksiyon, ağrı, diş devitalizasyonu, değişmiş pulpal kan akımı (155, 156), periodontal hasar (157), sinüs enfeksiyonu (150), alar tabanın dışa doğru genişlemesi (128), apareyin bağlı olduğu dişlerde uzama (19), relaps ve tek taraflı genişlemedir (158, 159).

Damak dokusunun tahrişi CDHÜÇG 'nin sık görülen komplikasyonudur. Bu durum genişletme apareyinin gömülmesi veya genişletmenin hızı ile ilişkili olabilir. Aseptik doku nekrozu insidansının yaklaşık % 1.8 olduğu bildirilmiştir; hastaların en az % 5'inde ise, bazı damak mukozası ülserasyonları vardır (17, 18).

Santral kesici dişler arasındaki interdental kemikte anormal ve asimetrik kırık bu dişlerde artan hareketlilik, dişeti çekilmesi, dehisens ve periodontal defektlere sebep olabilir (128, 157). Kalıcı körlüğe sebep olabilen orbital kompartman sendromu (160), bilateral lingual anestezi (161) ve nasopalatin kanal kisti (162) görülebilecek sıradışı komplikasyonlar olarak bildirilmiştir. Diğer cerrahi işlemlerde olduğu gibi, CDHÜÇG'nde de riskler yok değildir, ancak kabul edilebilir bir sonuç sağlamak için dikkatli bir planlama ve tedavi süreci gereklidir.

2.4. Üç Boyutlu Yumuşak Doku Görüntüleme Yöntemleri

Yapılan tedavilerle dentisyondaki ve kemik yapıdaki değişimlerle birlikte yüz yumuşak dokuları da etkilenmektedir. Tedavi sonuçlarının değerlendirilmesinde sert dokulardaki değişimler kadar bunun yumuşak dokuya yansması da çok büyük önem taşımaktadır ve literatürde yumuşak dokuların HÜÇG sonrası değişimleri konusunda sınırlı bilgi mevcuttur (140). Ortodontistler uygulanacak tedavinin profilde, dudaklarda, gülme estetiğinde oluşturacağı etkiyi ayrıntılı şekilde değerlendirmelidir. Bu amaçla kliniklerde geleneksel olarak fotoğraflardan ve lateral sefalogramlardan yararlanılmaktadır (163, 164). Hastalardan alınan fotoğraflar genellikle farklı açılardan alınmaktadır. Ancak alınan bu fotoğraflar 3B görüntüleme yöntemlerine göre, hastanın tüm açılardan değerlendirilebilmesine izin vermemekte, hem de daha fazla vakit almaktadır (165).

Yüz yumuşak dokularında oluşan değişikliklerin değerlendirilmesinde lazer tarayıcılar, stereofotogrammetri, açılı kameralar gibi çeşitli yöntemler kullanılmaktadır (166, 167). Ortodonti kliniklerinde özellikle lazer tarayıcılar ve stereofotogrammetri sistemleri daha çok tercih edilmektedir.

2.4.1. Lazer Tarayıcılar

Lazerin çalışma prensibinde optik kurallar geçerlidir. Objeye çarpan lazer ışını yansır ve bir dedektör tarafından algılanır, böylece farklı yüzeylerin derinlik bilgisi elde edilir. Lazer tarayıcılar mühendislik sektöründe objelerin 3B görüntülerini elde edebilmek için sıklıkla kullanılmışlardır (168). Moss ve ark. (169), 1989 yılında lazerlerin yüz yumuşak dokularında kullanılabilirliğini ortaya koymuşlardır ve ilerleyen dönemlerde de kullanımı başarılı şekilde devam etmiştir (168, 170). Kusnoto ve ark. (171), lazer tarayıcıların ortodontik model çalışmalarında hassas olduğunu; Kau ve ark. (172) ise klinik tekrarlanabilir ve uygun bir yöntem olduğunu belirtmişlerdir. Ancak sistemin pahalı olması, tarama süresinin uzun olması, hassas teknik gerektirmesi ve büyüyen çocuklarda gözlemlere zararlı olması dezavantajdır (173).

2.4.2. Stereofotogrammetri

Fotogrammetri fotoğrafların ölçülmesi bilimidir.1940'lı yıllardan beri tıp ve diş hekimliğinde kullanılmaktadır (174). Stereofotogrammetri ise, farklı açılardan eşzamanlı çekilen fotoğrafların bilgisayar ortamında birleştirilmesiyle meydana getirilen 3B görüntüler elde eden non-invaziv bir sistemdir (175). Sistem iki stereometrik kamera, lens sistemi ve bunun arasına monte edilmiş özel flaş ünitesi içermektedir. Teknik ilk kez 1967 yılında Burke ve Beard tarafından tanıtılmıştır (176). Ayoub ve ark., ölçümler arası hata payının 0.6 mm'den düşük olduğunu, diğer yöntemlere göre çok hızlı görüntü alması sayesinde bebeklerden dahi görüntü alınmasının mümkün olduğunu vurgulamışlardır (177).

Stereofotogrammetri sistemi birçok avantaja sahiptir; ölçüm noktalarının yeri kolaylıkla belirlenebilir, tekrarlanabilirliği yüksektir, göze zarar vermeyen flaş kullanılmaktadır, radyasyon ve benzeri zararlı etkileri yoktur (178-180). Sistemin kullanımı oldukça pratik ve kolaydır (181). Görüntü hastanın bir kulağından diğer kulağına ve saçlı derisinden çene ucunun altına kadar olan alanı kapsamaktadır. Fakat sisteme ilave kameralar eklenerek daha geniş alanlar görüntülenebilir (182).

3B yüz görüntüleme sistemi, bu avantajlarından dolayı yüz morfolojisi ve yüz anomalilerini inceleyen birçok araştırmada, maksillofasiyal ve ortognatik cerrahide, dudak damak yarıklarında, plastik cerrahide ve ortodontide alanında etkili ve sık şekilde kullanılmaktadır (181, 183, 184).

2.4.2.1. 3dMDface Sistemi (Şekil 2.1)

Stereofotogrammetri görüntüleme tekniğini kullanan 3dMD sistemi (3dMD, TM Ltd, Atlanta, GA, ABD) 1999 yılında piyasaya sürülmüştür. Sistem iki siyah beyaz bir de renkli kamera olmak üzere iki ayrı set halinde toplam 6 kameradan oluşmaktadır. Sistemde kameralar ve obje üçgen oluşturacak şekilde konumlandırılmıştır ve üçgenin tepe noktasını obje oluşturmaktadır. Görüntü çekme süresi yaklaşık 1.5 milisaniye sürmektedir ve 6 ayrı kameradan gelen görüntüler bilgisayar ortamında yaklaşık 30 saniye içinde işlenerek 3B görüntü elde edilmektedir (185). Sistemin yüksek kalitede ve hızda görüntü vermesi özellikle dudak damak yarıklı bebeklerde ve çocuklarda avantaj olmaktadır (185). Sistemin diğer avantajları hastaya radyasyon vermemesi, ölçüm hassasiyeti ve invaziv işlem içermemesidir (173).

Aldridge ve ark. yaptıkları çalışmada 3dMD sisteminin ölçüm kesinliğini, hata payını ve tekrarlanabilirliğini araştırmışlardır (186). Çalışma sonucunda güvenilirliğinin ve tekrarlanabilirliğinin çok yüksek olduğunu bulmuşlardır.

Weinberg ve ark. (182) ve Wong ve ark. (187), 3dMDface sisteminin noktaların belirlenmesinde ve mesafe ölçümlerinde çok hassas ve güvenilir olduğunu belirtmişlerdir.



Şekil 2.1. 3 boyutlu yüz görüntüleme cihazı (3dMD, Atlanta, GA)

2.5. Üç Boyutlu Dijital Model Yöntemi (Şekil 2.2)

Ortodontik tedavinin en önemli aşaması doğru ve güvenilir kayıtlardır. Ortodontik çalışma modelleri, bu kayıtların ayrılmaz bir parçasıdır. Malokluzyonun tanımlanması amacıyla teşhis ve tedavi planlamasında, tedavi ara aşamalarında ve tedavi sonuçlarının değerlendirilmesinde, vaka sunumlarında önemli yer tutmaktadır. Han ve ark. sınıf II malokluzyona sahip 57 ortodonti hastası üzerinde yaptıkları çalışmada vakaların % 55'inde alınacak tedavi kararında ortodontik modellerin tek başına yeterli olduğunu belirtmişlerdir (23).

Ortodontik model olarak yakın zamana kadar alçı modeller kullanılmıştır. Alçı modeller ortodontik kayıt olarak kullanılmalarının yanı sıra; teşhis, tedavi planlamaları, interdisipliner iletişim, vaka sunumları ve tedavi sonuçlarının değerlendirilmesinde de kullanılmaktadırlar. Ayrıca alçı modeller düşük maliyet, tekniğinin rutin olması, ölçü alımının kolay olması, kopyalanabilmesi, kapanış kaydı ile olgunun değerlendirilmesi

olanağı, vaka sunumlarında ve hekimler arası iletişimde pratik şekilde incelenebilmesi gibi avantajları sayesinde günümüze kadar altın standart olmuştur (23).

Model lmlerinin yapılacağı uzun dönem çalışmalarda tekrarlanacak ölçümler için alçı modellerin saklanması korunması sıkıntı yaratabilmektedir (188). Kaybolabilmesi, kolay kırılabilmesi, bozulabilmesi ve fiziksel depolama alanı gerektirmesi, aşınmaya bağlı olası ölçüm hatalarının olabildiği alçı modellerin dezavantajları arasında sayılabilir (24). Ayrıca alçı model çoğaltma işlemi zaman alıcı olmakta ve aynı zamanda ek bir maliyet gerektirmektedir.

İlerleyen teknoloji ile birlikte alçı modellerin yerine kullanılmak üzere model elde etmek için çeşitli metotlar ileri srlmştur. Bilgisayar tabanlı ortodontik modeller oluşturulmaya başlanmıştır ve bu modeller son fiziksel kayıt türü olan alçı modellerin yerini almaya başlamıştır (189). İlk olarak 1991 yılında Yen tarafından modellerin dijital ortama aktarılması ve kullanılması ile dijital modeller diş hekimliğinde kullanılmaya başlanmıştır (190).

3B modellerin, elektronik veri aktarımı ile depolanması ve taşınması kolaydır. Kliniğin idamesinde, bölümler arası iletişimde kolaylıklar sağlar. Ayrıca dijital 3B modeller görüntülerin dilimlenmesi gibi ek avantajlara sahiptir, bu da alçı modellerde görünmeyen noktaların üstün görüntülenebilmesi ve incelenebilmesini sağlar (191). Dijital modeller manipüle edilebilir, hassas çapraz kesitler oluşturulabilir ve magnifiye edilebilir (25). Ortodontik modellerin bu sebeplerden ileride daha da popüler olacağı düşünülmektedir (192-195). Amerika'da yapılmış bir araştırmada ortodontistler arasında dijital model kullanımı % 18 artış göstermiştir (196).

Dijital 3B modeller doğrudan veya dolaylı yöntemlerle elde edilebilir. Dolaylı yöntemde, ölçü veya alçı modellerin lazer tarama ve konik ışınlı bilgisayarlı tomografi ile görüntüleri elde edilirken (197, 198), doğrudan yöntemde ise diş ve çene görüntüleri hasta üzerinde bir ağız içi tarayıcı kullanılarak alınmaktadır (25, 199). Bu yöntem ölçü alımı sırasında aspirasyon ve solunum sıkıntı riski olan dudak damak yarıklı hastalar veya öğürme refleksi olan hastalar için avantaj olabilir (200).

Görüntülerin alınmasının ardından, taramalar üreticinin sunucularında saklanan dijital görüntülere dönüştürülür. Modeller daha sonra hesap sahibi tarafından indirilebilir ve üretici rutin ölçüm için yazılımlar sunar. řu anda, sayısal ortodontik model oluşturan birçok firma ve bu firmalara ait çeşitli bilgisayar yazılımları mevcuttur. Bu firmaların ilki; OrthoCad, 1999 yılının başında bu hizmeti vermeye başlamıştır. Daha sonra yine Amerika'da 2003 yılında kurulmuş olan Orthocast'tir. Avrupa'da yer

alan sayısal model üreticileri ise; Hollanda'da OrthoProof, Polonya'da 2003 yılında üretime geçmiş olan O3DM, Danimarka'da 3Shape ve Türkiye'de 2007 yılında hizmet vermeye başlamış olan Orthomodel'dir. Bu yazılım sistemlerinin karşılaştırıldığı bir çalışmada, servislerin ve özelliklerin hepsinde benzer olduğu, genel olarak programların geliştirilmesi gerektiği sonuçlarına varılmıştır (201).

Dijital modellerin avantajları (202-204);

- Depolama: Modellerin hepsi bilgisayar ortamında arşivlenebilmektedir.
- Kolay erişim: Hasta modellerine, internet aracılığı ile yazılımın yüklü olduğu bilgisayardan ücretsiz olarak ulaşılabilmektedir.
- Arşivleme: Hasta kayıtları, hizmet veren firmalar tarafından belli bir süre korunduğu için, datanın kaybolması halinde tekrar aynı bilgiye erişimi söz konusudur.
- İnterdisipliner iletişim: Diş hekimleri arasında, e-posta yoluyla hasta kayıtları kolaylıkla paylaşılabilir.
- Hız: Firmalar tarafından oluşturulan sayısal modeller, çok fazla zamana gereksinim olmadan kolaylıkla indirilebilir.
- Zaman: Konvansiyonel alçı modellere göre daha düzenli bir arşivleme yöntemi olduğu için, bilgiye kolaylıkla erişilebilmekte ve bu da hem hekim, hem de personele zaman tasarrufu sağlamaktadır.
- Teşhis ve tedavi planlamaları: Bilgisayar ortamında kayıtlar üç boyutlu olarak incelendiğinden; hastaya tanı konmasında ve hekime tedavi planlamasını yapmada yardımcı olmaktadır.

Bu avantajlarının yanı sıra; sayısal modeller ile çalışmanın sunduğu bir diğer kolaylık da, yapılan ölçümlerin alçı modellere göre daha kesin sonuçlar verebilmesidir (189, 191). Çünkü sayısal modeller ile ölçüm yapıldığında, neredeyse milimetrenin 1000'de 1'ine kadar ölçüm yapılabileceğini gösteren birçok çalışma bulunmaktadır (205-207). Bu kadar hassas ölçümler klinik olarak çok büyük önem taşıyorsa bile, özellikle dentisyonun her açıdan ölçülmesinde, sayısal modeller alçı modellere göre hassas ölçüm yapabilme kapasitesi nedeni ile daha avantajlıdır (208).

Keating ve ark. alçı modellerin lazer taranmasıyla indirekt üretilen dijital modellerin geçerliliğini değerlendirmiştir. Sonuç olarak dijital modellerin yüksek derecede geçerli ve ölçüm farklılıklarını ise klinik olarak kabul edilebilir olduğu bulunmuştur (209).

Fleming ve ark. 2011 yılında yaptıkları çalışmada dijital modellerin alçı modellerle doğrudan karşılaştırıldığında daha yüksek bir geçerlilik ölçütü sunduğunu

belirtmişlerdir (210). Başka bir çalışmada ağız içi tarayıcı ile yapılmış direk yöntemle oluşturulan dijital modellerin dentisyondaki istenen mesafeleri ölçmede geçerli ve tekrarlanabilir bir yöntem olduğu bulunmuştur (24).

Genel olarak 3B dijital modellerin dezavantajları ise;

Cihazın maliyetinin yüksek olması, tarama uçlarının zamanla deforme olup değişmesinin gerekmesi ve böylece maliyetin artması, yaygın servis ağının olmaması, tarama işleminin SGK'nın ücretlendirme listesinde olmamasıdır.



Şekil 2.2. 3B ağız içi tarayıcı (3Shape A/S, Copenhagen, Denmark)

3.GEREÇ VE YÖNTEM

3.1.Bireylerin Seçimi ve Çalışma Gruplarının Oluşturulması

Çalışmamız İnönü Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı'na ortodontik tedavi görmek amacıyla başvuran daimi dişlenme dönemindeki 19 kız 15 erkek, toplam 34 bireyin 3B yüz tarama görüntüleri ve 3B dijital dental modelleri üzerinde yürütülmüştür. Aydınlatılmış onam formları tüm hastaların yasal velilerine imzalatılmıştır. Çalışmamız Malatya Klinik Araştırmalar Etik Kurul Komitesi tarafından 2015/73 protokol numarası ile onaylanmıştır.

Hastaların çalışmaya dahil edilme kriterleri:

- Hastada şiddetli maksiller darlık nedeniyle hızlı üst çene genişletmesi gereksinimi olması,
- Büyüme gelişimi bitip geleneksel yöntemlerle üst çenesinde genişleme yapılamayacak, genişleme yapılabilmesi için cerrahi destek gereken hastalar,
- 15-25 yaş aralığında hastalar,
- Daha önce ortodontik ya da ortopedik tedavi görmemiş olanlar,
- Anamnezde travma, diş sıkma, parafonksiyonel alışkanlıkların olmayanlar,
- Yüzünde büyük sivilce, yara ya da deforme bulunmaması,
- Sağlıklı periodontal dokulara sahip olmaları,
- Sistemik hastalığı olmayanlar.

Gönüllülerin araştırmaya dahil edilmeme kriterleri:

- Büyüme gelişimi devam eden geleneksel yöntemlerle üst çenesinde genişleme yapılabilecek hastalar,
- Genişletme sonrasında ortognatik cerrahi ihtiyacı olan hastalar,
- Açık kapanışı olan hastalar,
- Şiddetli iskeletsel anomalinin varlığı,
- Kraniofasiyal anomalinin olması,
- Sistemik hastalık ya da ilaç kullanımı,
- Tedaviye uyumunun kötü olduğu hastalar,
- Doğumsal problemi olması,
- Daha önce yüz bölgesine şiddetli darbe almış olması,
- Daha önce ortodontik tedavi görmüş olması.

“Power and Sample size” programı kullanılarak yapılan Power analizinde, diş destekli ve kemik destekli apareyler arasındaki ilişkinin değerlendirilmesinde molar genişliği için molarlar arası fark 4 birim, varsayılan standart sapma 4, tip I hata (α) 0.05 ve tip II hata ($1-\beta$) 0.20 olduğunda her grupta en az 17 birey olması gerektiği hesaplanmıştır (211).

Kliniğe gelen hastalardan 15-25 yaş grubunda olanlar çalışmaya dahil edilme ve edilmeme kriterleri göz önüne alınarak iki grup için toplamda 34 hasta çalışma için seçilmiştir. Seçilen hastalardan rutin ortodontik kayıtlar (röntgen, fotoğraf, dijital model, üç boyutlu yüz görüntüleme kayıtları) alınmıştır. Bu kayıtlar T1 kayıtlarını oluşturmuştur. Çalışma amacıyla hastalardan fazladan hiçbir kayıt alınmamıştır. Rutin kayıt materyalleri çalışmamızın yürütülmesi için yeterli olmuştur.

Seçilen hastalar rastgele iki gruba ayrılmıştır. İki grup arasında iki farklı genişletme apareyi uygulanmıştır. İlk gruba diş destekli bantlı (hyrax) aparey uygulanırken, ikinci grupta kemik destekli genişletme apareyi kullanılmıştır.

Tablo 3.1. Gruplara göre hastaların dağılımı

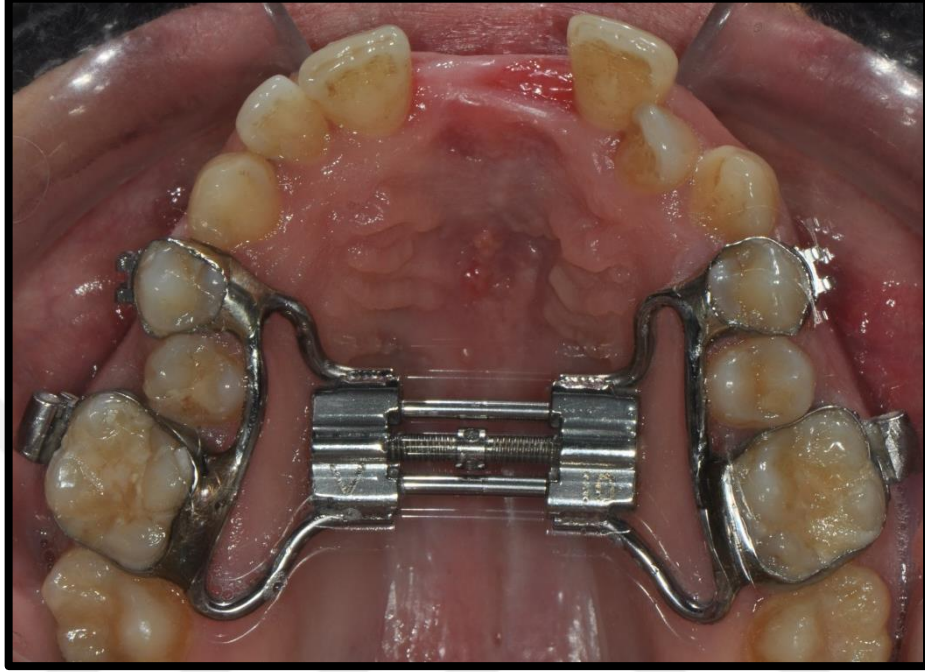
Grup	n	Erkek	Kız	Ortalama yaş (yıl)	Dişsel Sınıf II	Dişsel Sınıf III
Diş destekli aparey	17	6	11	20,22±3,20	13	4
Kemik destekli aparey	17	9	8	18,94±2,25	6	11

3.2. Çene Genişletmesi İçin Kullanılan Aparey ve Özellikleri

3.2.1. Diş destekli aparey (Bantlı aparey)

Bantlı aparey grubunda Biederman’ın Hyrax apareyi kullanılmıştır (4). Maksiller birinci molar ve birinci premolar dişlerin mezial ve distallerine seperasyon lastiği ile seperasyon yapılmıştır. Hasta 2 gün sonrasında çağırılarak maksiller birinci molar ve birinci premolar dişlere uygun bantlar (3M Unitek, Monrovia, USA) seçilerek yerleştirilmiştir. Sonrasında aljinat ölçü maddesi ile ölçü alınıp sert alçı dökülmüştür. Elde edilen bantlı alçı model üzerine mümkün olduğunca damağa yakın ve okluzal düzleme paralel olacak şekilde orta hatta hyrax vidası (Forestadent, Pforzheim,

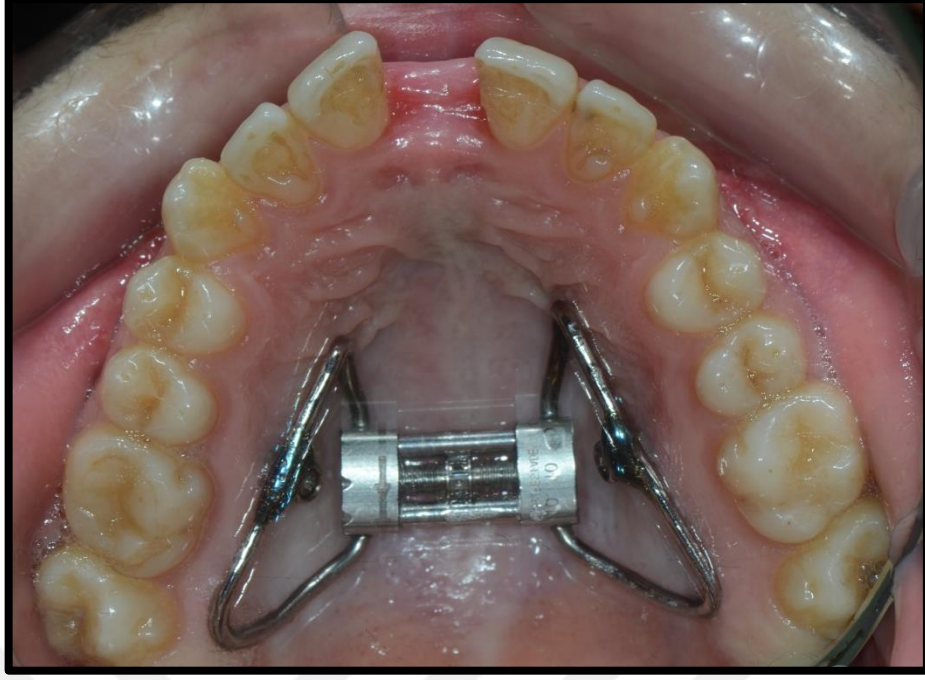
Germany) yerleştirilmiştir. Hyrax vidasının kolları bantlı dişlerin ve ikinci premolarların servikal konturlarına uygun olacak şekilde bükülmüş ve bantlı dişlere lehimlenmiştir.



Şekil 3.1. Çalışmada kullanılan bantlı HÜÇG apareyi

3.2.2. Kemik Destekli Aparey

Kemik destekli aparey için damağın iki tarafına birinci molar ve ikinci premolar dişlerin kökleri arasına, lokal anestezi altında damakla 90° açı yapacak şekilde 2 mm çapında 9 mm boyunda iki adet minivida (AFM, Mühlheim, Germany) yerleştirilmiştir. Ağızdan ölçü alınıp, ölçü üzerine vidanın analogları yerleştirilip alçı dökülmüştür. Model elde edildikten sonra minividalar üzerine başlıklar uygulanmıştır. Bu başlıklara uyumlu ekspansiyon vidası çalışma modeli üzerinde mümkün olduğu kadar damağa yakın, vida gövdesi oklüzal düzleme paralel olacak şekilde pozisyonlandırılıp lehim yapılmıştır. Literatürde kemik destekli genişletici olarak genellikle Dresden distraktörü kullanılmaktadır ve bu aparey hazır satılmaktadır. Bizim tasarladığımız aparey bu apareye benzemekle birlikte her hastaya kendi ölçüsü üzerinde hazırlanmış ve aparey her hasta için özel olacak şekilde planlanmıştır. Şekil 3.2’de görülen kemik destekli aparey çalışmamızda kullandığımız kemik destekli apareyin fotoğrafıdır.



Şekil 3.2. Çalışmada kullanılan kemik destekli HÜÇG apareyi

3.3. Apareylerin Uygulanması ve Kullanımı

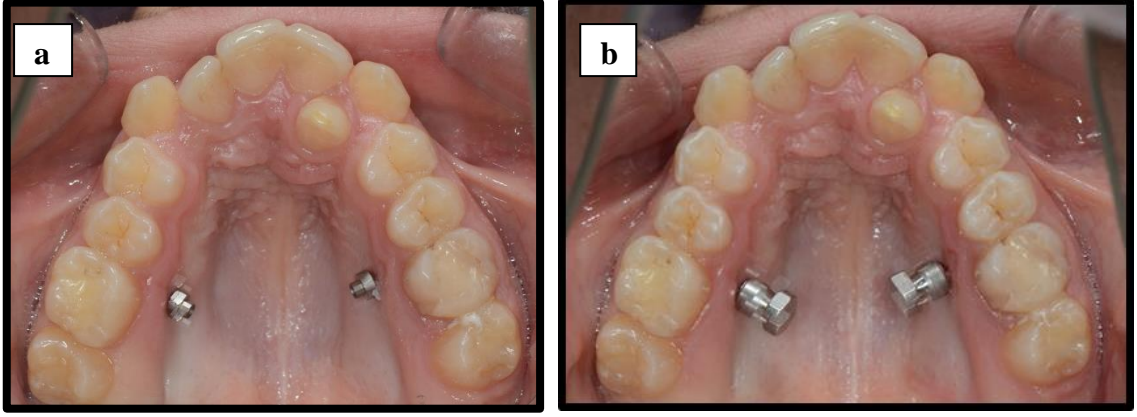
Diş destekli aparey yapıştırılmadan 2 gün önce hasta çağırılmış ve separasyon işlemi yapılmıştır. Uygulama seansında aparey yapıştırılmadan önce, ağız dışında daha sonra ağız içinde vidanın nasıl çevrileceği hasta yakınına gösterilmiştir. Sonrasında aparey ağza yerleştirilerek yapıştırmadan önce hasta yakınından vidayı çevirmesi istenerek kontrol edilmiş, vidanın problemsiz bir şekilde çevrilebileceğine kanaat getirilip apareyin hasta ağzına uyumu kontrol edildikten sonra cam iyonomer siman (Ketac-Cem 3M ESPE, Neuss, Germany) ile simante edilmiştir. Kemik destekli aparey de aynı şekilde vida çevrilmesi kontrol edildikten sonra ağız içinde minivida üzerine yerleştirilip başlıkla sabitlenmiştir. Sonrasında hastalara rutin tetkikler yapıp, genel anestezi uzmanı tarafından değerlendirildikten sonra, hastalar ameliyata alınmıştır.

Cerrahi kortikotomi sonrası genişletme işlemine başlamadan önce bir dinlenme periyodu (latent periyodu) takip edilmektedir. Bu periyot kallus oluşturmak için dokulara zaman tanır (7). Bu çalışmada 7 gün konsolidasyon periyodu uygulanmıştır (15, 151).

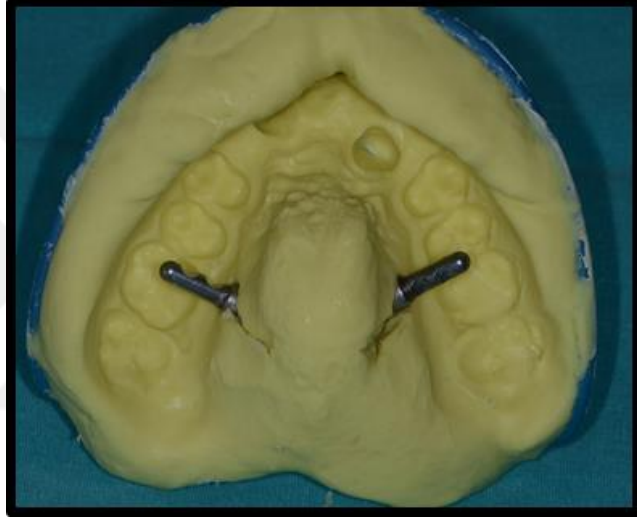
Aparey aktivasyon protokolünde ise maksillanın iki yarı parçasına ait direnç alanları kaldırmak ve apareyin stabilizasyonu sağlamak amacıyla intraoperatif 2 tam tur açılmıştır. Post-operatif protokolde ise 0.5 mm sabah, 0.5 mm akşam olmak üzere günlük 1 mm aktivasyon yapılmıştır (15).

Üst çene genişletmesi sağlandıktan sonra vidalar ligatür teli ile sabitlenmiştir. Genişletme elde edildikten sonra rutin kayıtlar yeniden alınmıştır. Yapılan literatür araştırmasında 3 aylık bir retansiyon süresinin yeterli olduğu görüldüğünden (211) bu çalışmada da yapılan genişletmenin geriye dönmemesi için 3 aylık bir retansiyon protokolü uygulanmıştır. Retansiyon periyodu sonrası apareyler ağız içinden çıkarılmıştır. Rutin ortodontik kayıtlar (röntgen, fotoğraf, 3B dijital model, 3B yüz görüntüleme kayıtları) yeniden alınmıştır ve T2 olarak adlandırılmıştır.





Şekil 3.3. a:Ağız içine mini vida uygulaması b:Transfer kapakların yerleştirilmesi



Şekil 3.4. Transfer kapaklara mini vidanın laboratuvar analogunun yerleştirilmesi



Şekil 3.5. Ortodontik model elde edilmesi

3.4. Çalışmada Kullanılan Cerrahi Teknik (Şekil 3.6)

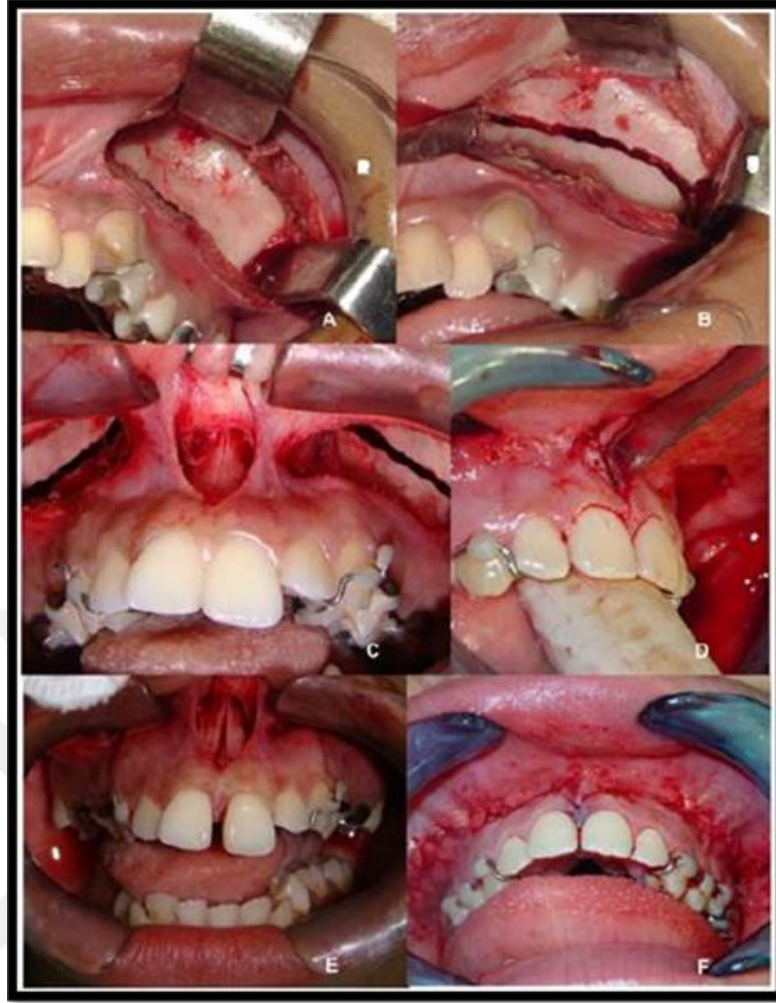
CDHÜÇG işlemi genel anestezi altında İnönü Üniversitesi, Tıp Fakültesindeki ameliyathanelerde gerçekleştirilmiştir. Cerrahi işlemlerin hepsi aynı cerrah (M. K.) ve ekibi tarafından yapılmıştır.

15 numaralı bir bistüri kullanılarak her iki tarafta da birinci molardan başlayıp kanine uzanan insizyonlar yapılmıştır. Yaranın dikilmesini kolaylaştırmak amacıyla alveol tarafına yeterli miktarda yapışık dişeti bırakılmıştır. Bir periost elavatörü yardımı ile mukoperiosteal flep dikkatlice kaldırılmış ve kıvrık uçlu retraktör, maksillanın arkasına doğru pterigoid çıkıntıya kadar ilerletilmiştir.

Flep, alt orbita çukuru ve damar-sinir paketini belirlemek üzere öne ve yukarı doğru kaldırılmıştır. Daha sonra burnun piriform fossasının kenarları açığa çıkartılmıştır. Nazal elavatörler submukozal olarak burun lateral duvarının distal tarafı boyunca sert damağın arka tarafına kadar sokulmuştur.

Kortikotomi, keskin testereleler veya frezler yardımı ile diş köklerinden, özellikle de kanin kökünden 4-5 mm uzak olması için diş eti kenarından yaklaşık 15 mm yukarıdan, pterygomaksiller fissürün arkasından, öne doğru piriform fossanın kenarına uzatılmıştır. Kesi, sinüsün distal ve mezial duvarlarını ayırmak için arkada derinleştirilir ve önde piriform fossa kenarından, mümkün olduğu kadar yüksekte bitirilmiştir.

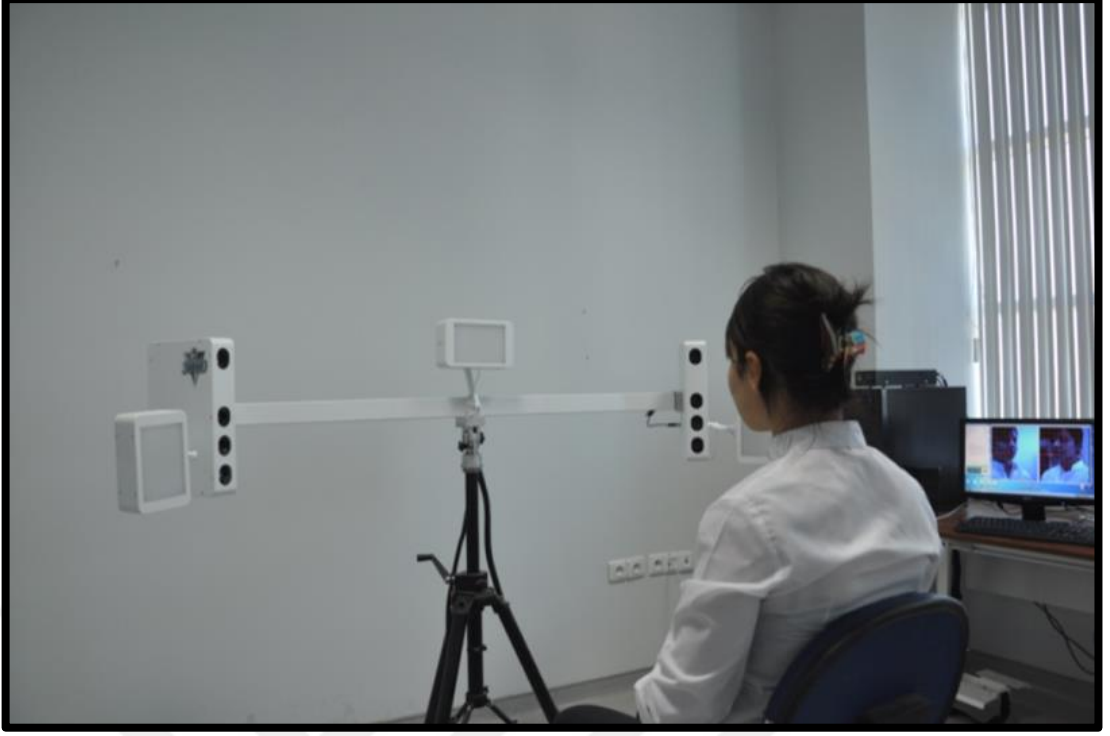
Osteotom yardımıyla maksilla pterigoid birleşiminden ayrılmıştır. Kanama kontrolü yapıldıktan sonra flepler sütüre edilerek kapatılmıştır. Osteotomilerin başarısı ve ekspansiyonun kontrolü amacıyla vida 2 tam tur aktifleştirilmiştir. Santral dişler arasında açılma ve aygıtın sorunsuz çalıştığı görüldüğünde operasyon bitirilmiştir (212).



Şekil 3.6. Kortikotomi tekniği

3.5. Çalışmada Kullanılan Yüz Görüntüleme Yöntemi

Hastaların 3B görüntüleri İnönü Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı kliniğinde alınmıştır. Tüm görüntülerin alınması ve analizi işlemleri aynı araştırmacı tarafından yapılmıştır. Kayıtların alınmasında 3dMD Face sistemi (3dMD, Atlanta, GA) kullanılmıştır. Kameralar belirli açı ve metrik değerlerde pozisyonlandırılıp görüntüleme için uygun hale getirilmiştir. “3dMDvultus” yazılımı x,y,z koordinatlarında iki ayrı noktadan toplam altı kamera ile elde ettiği kayıtlardan bir görüntü meydana getirmektedir. “3dMDvultus” yazılımı kaydedilen görüntülerin kusursuz olması için kamera sistemi ile birlikte kalibre edildi ve bağlı bulunduğu görüntüleme ünitesinde 3 boyutlu görüntüleri işleme hazır hale getirilmiştir (Şekil 3.7).

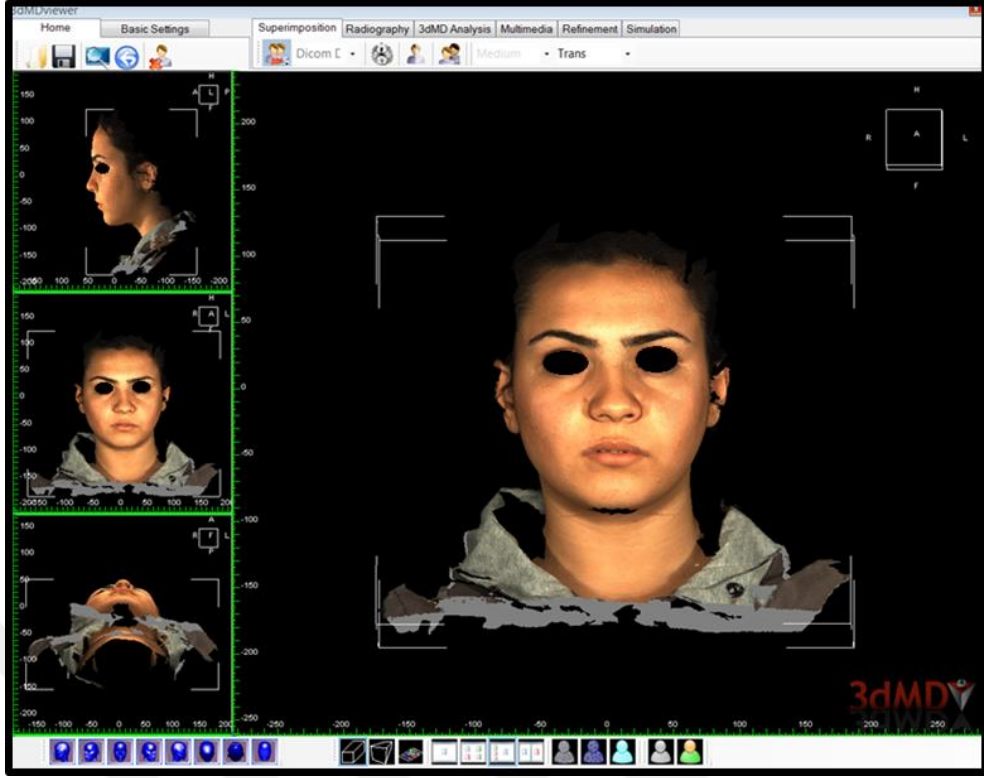


Şekil 3.7. 3dMD sistemi (3dMD, Atlanta, GA)

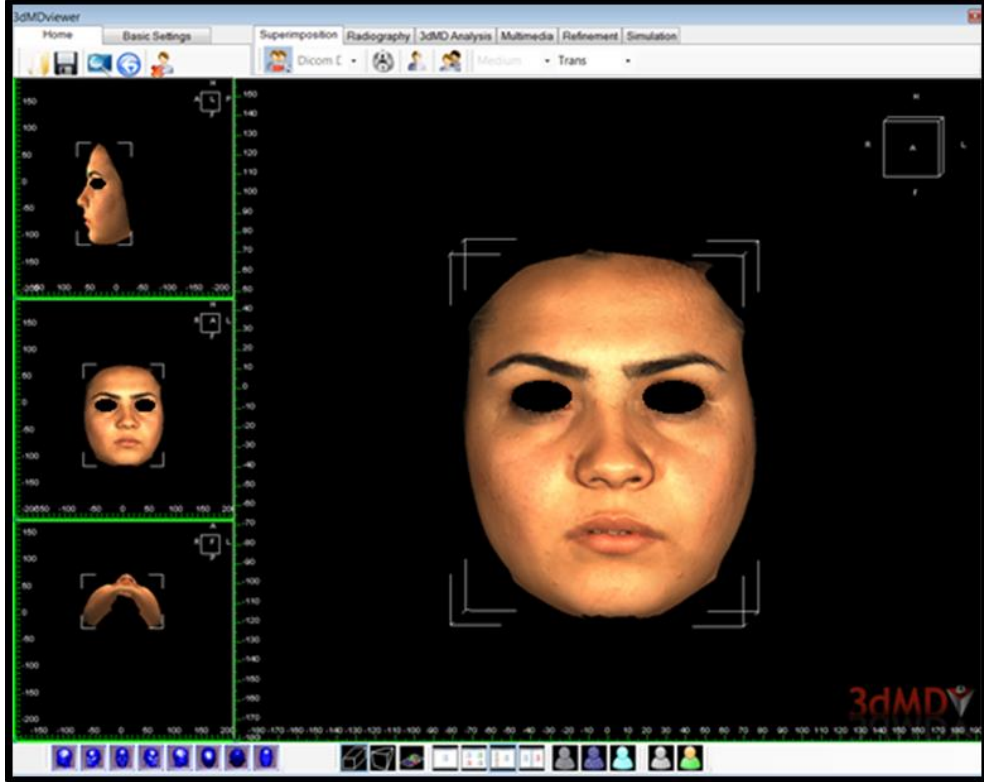
Aparey takılmadan hemen öncesinde (T1) ve 3 aylık retansiyon süresi bitiminde (T2) olmak üzere iki adet kayıt alınmıştır. Kayıtlar klinik olarak tekrarlanabilir bir pozisyon olan doğal baş konumunda alınmıştır. Hasta ayarlanabilir koltuğa oturtulmuş ve rahatlama yönünde telkinlerde bulunulmuştur. Hastaların takıları, gözlükleri vb. çıkarılmıştır. Yüz kaslarını serbest bırakması, yutkunması ve posterior dişlerini hafifçe temas ettirmesi söylenmiştir. Hasta kendini en rahat pozisyonda hissediyorken karşıya bakması istenmiştir. Sentrik okluzyonda dudaklar istirahat konumundayken görüntü alınmıştır.

Görüntü alma işlemi 1.5 milisaniye ve işlenmesi de yaklaşık 30 saniye sürmektedir. Görüntünün işlenmesinden sonra hastanın dikey düzlemde klavikula kemiği üzerinden ve yatay düzlemde kulak-kulak arası 180° 'lik 3 boyutlu renkli yüz görüntüleri elde edilmektedir (Şekil 3.8).

Üç boyutlu görüntülerde sadece ilgili yüz bölgelerinin değerlendirilebilmesi için sisteminin görüntüleme yetersiz kaldığı saç ve kulaklar 3dMDvultus (3dMD, Atlanta, GA, ABD) yazılımıyla görüntülerden temizlendi (Şekil 3.9).



Şekil 3.8. Kaydedilen işlenmemiş görüntü

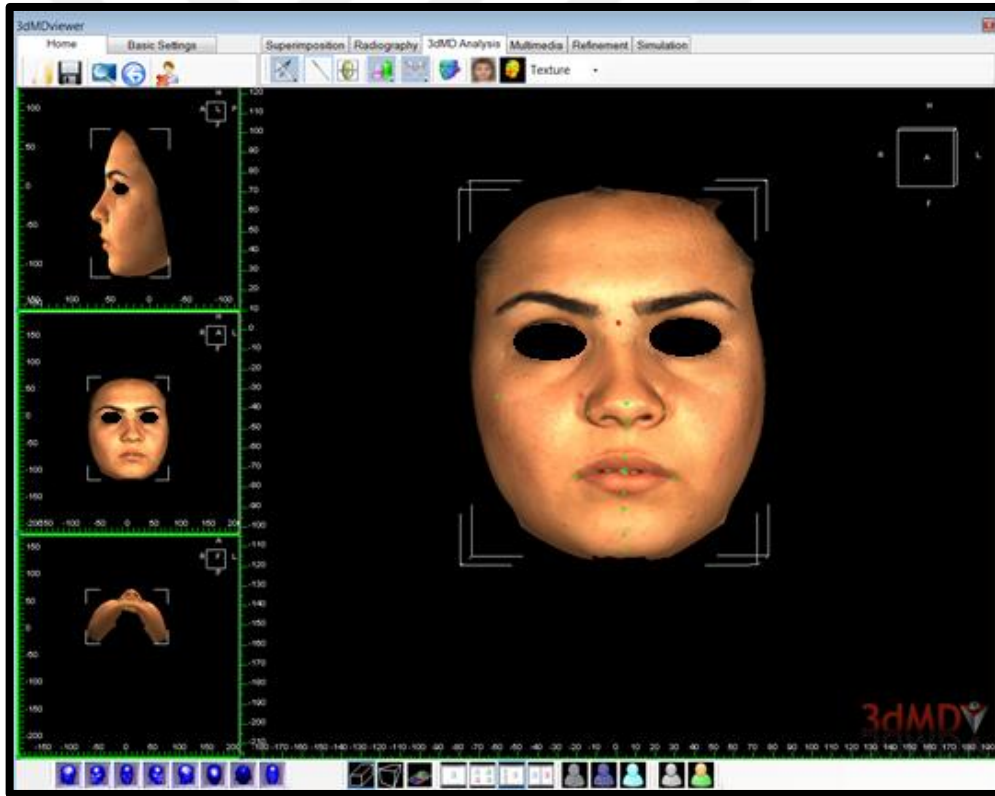


Şekil 3.9. Saç, kulak ve boyun bölgesinin görüntülerden temizlenmesi

3.5.1. Görüntülerin Analiz Edilmesi

Görüntülerin analizi için 3dMD Vultus programı (3dMD, Atlanta, GA, ABD) kullanılmıştır. 3B görüntüler üzerinde landmarklar belirlenmeden önce görüntülerin uzayın üç boyutunda uygun yerleştirilmesi sağlanmıştır (180).

Analiz işlemine hastaların T1 ve T2 döneminde alınan kayıtlarının .tsb dosyası olarak Vultus programına aktarılmasıyla başlanmıştır. T1 görüntüsü üzerinde pupillerden geçecek şekilde aksiyel düzlem ayarlanmıştır. Bu aksiyel düzleme dik olacak şekilde iki gözün ortasından geçen sagittal düzlem ayarlanmıştır. Son olarak da sagittal düzleme dik olacak şekilde sağ ve sol exocantuslardan geçen koronal düzlem ayarlanmıştır. Düzlemlerin bu şekilde ayarlanmasındaki amaç hastanın görüntüsüne profilden ve cepheden yerleştirilecek landmarkların uygun şekilde konulmasını sağlamaktır. Program bu düzlemlere göre otomatik olarak 4 adet ekran açmakta ve konulan nokta her düzlemde bu ekranlardan görülebilmektedir (Şekil 3.10).



Şekil 3.10. Vultus programında farklı açılardan noktaların görüntüsü

Görüntüler üzerindeki ayarlamalardan sonra T1 ve T2 görüntüsü, alın ve nazofrontal bölge üzerinde çakıştırılmıştır. Görüntüler çakıştırıldıktan sonra T1 ve T2 görüntüleri üzerinde landmark konulma işlemi gerçekleştirilmiştir. Landmarklar genel kullanım Farkas (213) tarafından tanımlanan noktalara konulmuştur. Landmarklar

konulduktan sonra programın “custom analysis template” özelliği kullanılarak bu çalışma için özel hazırlanan analiz şablonuna göre çizgisel ve açısal analizler otomatik olarak yapılmıştır.

3.5.2. Analizde Kullanılan Noktalar (Şekil 3.11)

- 1.** Yumuşak doku nasion noktası (n): Frontonasal bölgede yumuşak doku konturundaki en derin noktasıdır.
- 2.** Pronasale noktası (prn): Burun ucunun en ön noktasıdır.
- 3.** Subnasale noktası (sn): Columella ile üst dudağın birleşim yerinde nasolabial yumuşak doku konturunun orta noktasıdır.
- 4.** Alare noktaları (alr, all): Her iki alar kurvatürün en dış noktalarıdır.
- 5.** Columella noktası (c): Columella'nın orta noktasıdır.
- 6.** Labiale superius noktası (ls): Üst dudak kırmızısının üst orta noktasıdır.
- 7.** Stomion superius noktası (stos): Üst dudağın alt kenarının orta noktasıdır.
- 8.** Stomion superius noktası (stoi): Alt dudağın üst kenarının orta noktasıdır.
- 9.** Labiale inferius noktası (li): Alt dudak kırmızısının alt orta noktasıdır.
- 10.** Cheilio noktaları (chr, chl): Ağız köşesi noktalarıdır.
- 11.** Sublabiale inferius (sl): Alt dudak ile çene ucu arasındaki labiomentel yumuşak doku konturunun en derin noktasıdır.
- 12.** Yumuşak doku pogonion noktası (pog): Çene ucunun en dış noktasıdır.
- 13.** Yumuşak doku gnathion noktası (gn): Çene ucu kurvatürünün orta noktasıdır.
- 14.** Yumuşak doku zigoma noktaları (zyr, zyl): Arkus zigomatikusun yumuşak dokudaki en dış noktasıdır.



Şekil 3.11. Analizde kullanılan noktalar

3.5.3. Analizde Kullanılan Doğrusal Ölçümler

1. Total yüz yüksekliği (n-gn)
2. Orta yüz yüksekliği (n-sn)
3. Alt yüz yüksekliği (sn-gn)
4. Üst dudak uzunluğu (sn-stos)
5. Üst dudak vermillion uzunluğu (ls-stos)
6. Alt dudak uzunluğu (stoi-gn)
7. Alt dudak vermillion uzunluğu (stoi-li)
8. Ağız genişliği (chr-chl)
9. Burun genişliği (alr-all)
10. Zigomatik genişlik (zyr-zyl)

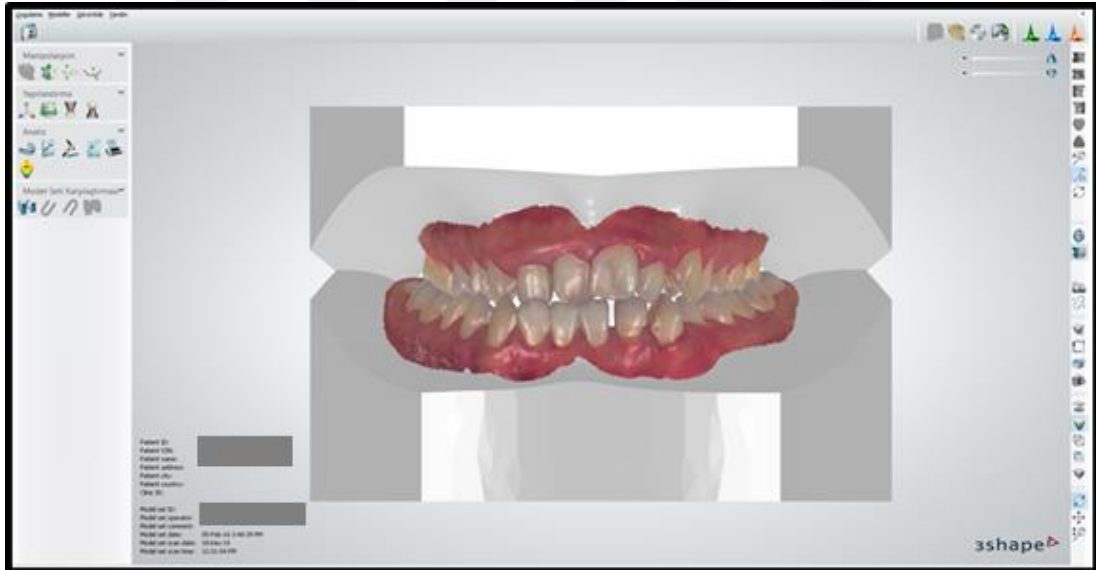
3.5.3. Analizde Kullanılan Açısal Ölçümler

1. Nasolabial açı (c-sn-ls)
2. Labiomenta açı (li-b-pog)
3. Konveksite açısı (n-sn-pog)
4. Tam konveksite açısı (n-prn-pog)
5. Üst dudak açısı (chr-ls-chl)
6. Alt dudak açısı (chr-li-chl)

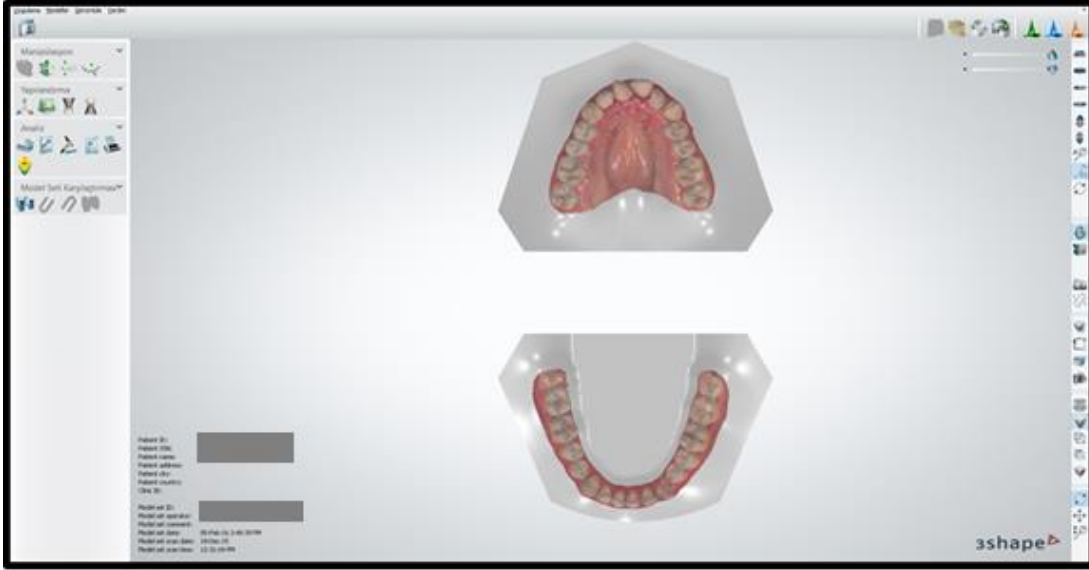
3.6. Çalışmada Kullanılan Dijital Model Yöntemi

Çalışmamızdaki tüm örnekler 3B ağız içi tarayıcı (3Shape A/S, Copenhagen, Denmark) cihazı ile alınmıştır. 3B görüntülerin dijital ortamda yüksek modelleri yapılmıştır (Şekil 3.12, Şekil 3.13). 3B verilerin analizleri, 3Shape Ortho Analyzer programı kullanılarak değerlendirilmiştir. Tüm ağız içi taramalar ve analizleri aynı araştırmacı tarafından yapılmıştır.

Çalışmamızda tedavi öncesi ve pekiştirme dönemi sonunda tedavi başarısını ve uzun dönemde oluşan değişiklikleri incelemek için alınan dijital modeller üzerinde üst çenede kanin dişler arası, birinci premolar dişler arası, ikinci premolar dişler arası ve birinci molar dişler arası mesafeler, ark derinliği, birinci premolarlar, ikinci premolarlar ve birinci molarlar arası inklinasyon ölçümleri yapılmıştır. Dişler arası genişlik ölçümleri kanin dişlerin kasp tepelerinden, premolar ve molar dişlerin bukkal kasp tepelerinden yapılmıştır (214, 215). Ark derinliği ölçümü Grassia ve ark'nın çalışmasındaki yöntemle göre belirlenmiştir (34, 99). İnklinasyon ölçümleri ise kasp tepeleri kullanılarak ölçülmüştür (216, 217).



Şekil 3.12. Dijital yüksek model önden görünüm



Şekil 3.13. Dijital yüksek model okluzalden görünüm

Kanin Dişleri Arası Mesafe: Sağ ve sol kanin dişlerinin kasp tepeleri arasındaki mesafedir (Şekil 3.14).

Birinci Premolar Dişleri Arası Mesafe: Sağ ve sol birinci premolar dişlerin bukkal kasp tepeleri arasındaki mesafedir (Şekil 3.14).

İkinci Premolar Dişleri Arası Mesafe: Sağ ve sol ikinci premolar dişlerin bukkal kasp tepeleri arasındaki mesafedir (Şekil 3.14).

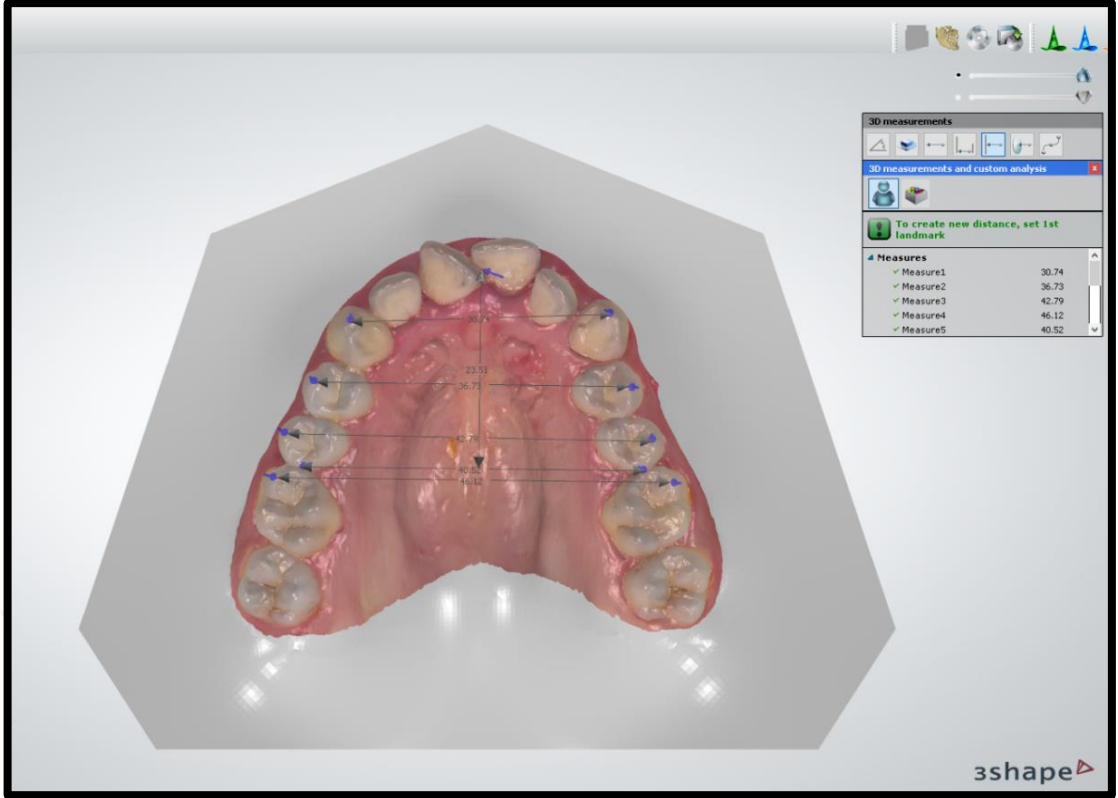
Birinci Molar Dişleri Arası Mesafe: Sağ ve sol birinci molar dişlerin meziobukkal kasp tepeleri arasındaki mesafedir (Şekil 3.14).

Ark Derinliği: Birinci molar dişlerinin anatomik mezial temas noktaları arasında çizilen çizgiye üst orta kesici kontak noktasının dikey uzunluğudur (Şekil 3.14).

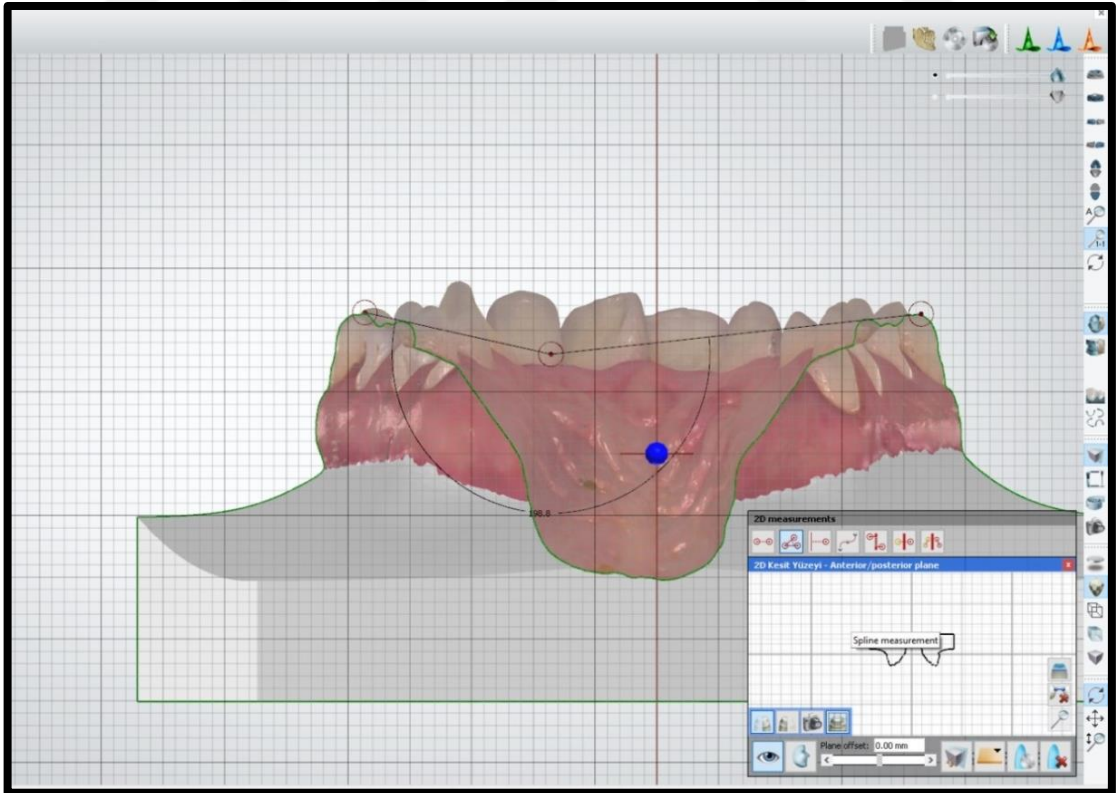
Birinci Premolar Dişleri Arası İnklinasyon Derecesi: Sağ ve sol birinci premolar dişlerinin bukkal inklinasyonları arasında kalan açıdır (Şekil 3.15).

İkinci Premolar Dişleri Arası İnklinasyon Derecesi: Sağ ve sol ikinci premolar dişlerinin bukkal inklinasyonları arasında kalan açıdır (Şekil 3.15).

Birinci Molar Dişleri Arası İnklinasyon Derecesi: Sağ ve sol birinci molar dişlerinin bukkal inklinasyonları arasında kalan açıdır (Şekil 3.15).



Şekil 3.14. Dişler arası mesafeler ve ark derinliği ölçümleri



Şekil 3.15. İnklinasyon ölçümleri

3.7. İstatistiksel İncelemeler

Ölçümlerin istatistiği (E.O.A) tarafından yapılmıştır. Çalışmada elde edilen bulgular değerlendirilirken, istatistiksel analizler için IBM SPSS Statistics 22 (IBM SPSS, Türkiye) programı kullanılmıştır. Çalışmada iki grup arası parametrelerin karşılaştırmalarında Student t test, grup içi karşılaştırmalarında Paired t test kullanılmıştır. Metot hatasına ilişkin değerlendirmelerde sınıf içi korelasyon katsayısı (ICC) hesaplanmıştır. Anlamlılık $p < 0.05$ düzeyinde değerlendirilmiştir.



4.BULGULAR

4.1. Metod Hatasının Belirlenmesi

Tüm ölçümler tek bir araştırmacı (F.A.K) tarafından yapılmıştır. Bireysel hataların değerlendirilmesi amacıyla rastgele seçilen 7 hasta 1 hafta sonra aynı kişi tarafından tekrar ölçülmüştür.

Doğrusal ve açısal parametrelerin T1 ve T2 ölçümleri için hesaplanan metot hatasına ilişkin sonuçlar Tablo 4.1 ve Tablo 4.2’de gösterilmiştir. Tabloda her ölçüm için belirlenen metot hatası ve % 95’lik güven aralığının alt ve üst sınırları verilmiştir. Tabloda da görüldüğü gibi, tüm ölçümlerde belirlenen sınıf içi korelasyon katsayıları istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Metot hatasına ilişkin sınıf içi korelasyon katsayısı analizinin sonuçları, ölçümlerin sonuçları etkilemeyecek ve önemli olmayan bir hata ile tekrarlanabileceğini göstermiştir.

Tablo 4.1. 3dMD metot hatası değerlendirilmesi (Doğrusal)

Doğrusal	Sınıf İçi Korelasyon Katsayısı (ICC)	%95 Güven Aralığı		p
		Alt Sınır	Üst Sınır	
Burun Genişliği	T1 0,996	0,978	0,999	0,001*
	T2 0,982	0,899	0,997	0,001*
Ağız Genişliği	T1 0,934	0,670	0,988	0,001*
	T2 0,862	0,397	0,975	0,003*
Üst Dudak Uzunluğu	T1 0,964	0,808	0,994	0,001*
	T2 0,926	0,632	0,987	0,001*
Üst Vermillion Uzunluğu	T1 0,989	0,938	0,998	0,001*
	T2 0,979	0,884	0,996	0,001*
Alt Dudak Uzunluğu	T1 0,744	0,079	0,951	0,017*
	T2 0,840	0,328	0,971	0,005*
Alt Dudak Vermillion Uzunluğu	T1 0,984	0,912	0,997	0,001*
	T2 0,978	0,877	0,996	0,001*
Orta Yüz Yüksekliği	T1 0,823	0,279	0,967	0,006*
	T2 0,749	0,089	0,952	0,016*
Alt Yüz Yüksekliği	T1 0,880	0,457	0,978	0,002*
	T2 0,934	0,666	0,988	0,001*
Total Yüz Yüksekliği	T1 0,943	0,710	0,990	0,001*
	T2 0,897	0,521	0,982	0,001*
Zigomatik Genişlik	T1 0,774	0,223	0,911	0,008*
	T2 0,828	0,292	0,968	0,006*

ICC: Intraclass Correlation Coefficient

* $p < 0.05$

Tablo 4.2. 3dMD metot hatası değerlendirilmesi (Açısal)

Açısal	Sınıf	İç Korelasyon Katsayısı (ICC)	%95 Güven Aralığı		P
			Alt Sınır	Üst Sınır	
Nasolabial Açısı	T1	0,829	0,296	0,968	0,005*
	T2	0,983	0,904	0,997	0,001*
Labiomental Açısı	T1	0,962	0,795	0,993	0,001*
	T2	0,928	0,641	0,987	0,001*
Konveksite Açısı	T1	0,857	0,383	0,974	0,003*
	T2	0,956	0,770	0,992	0,001*
Tam Konveksite Açısı	T1	0,983	0,905	0,997	0,001*
	T2	0,977	0,873	0,996	0,001*
Üst Dudak Açısı	T1	0,989	0,938	0,998	0,001*
	T2	0,968	0,825	0,994	0,001*
Alt Dudak Açısı	T1	0,978	0,878	0,996	0,001*
	T2	0,851	0,361	0,973	0,004*

*ICC: Intraclass Correlation Coefficient*** p<0.05***Tablo 4.3. 3Shape parametrelerin metot hatası değerlendirilmesi**

	Sınıf	İç Korelasyon Katsayısı (ICC)	%95 Güven Aralığı		P
			Alt Sınır	Üst Sınır	
Kaninler Arası Genişlik	T1	0,888	0,488	0,980	0,002*
	T2	0,966	0,817	0,994	0,001*
1.Premolarlar Arası Genişlik	T1	0,980	0,888	0,997	0,001*
	T2	0,984	0,908	0,997	0,001*
2.Premolarlar Arası Genişlik	T1	0,997	0,982	0,999	0,001*
	T2	0,949	0,736	0,991	0,001*
1.Molarlar Arası Genişlik	T1	0,988	0,935	0,998	0,001*
	T2	0,905	0,551	0,983	0,001*
Ark Uzunluğu	T1	0,956	0,767	0,992	0,001*
	T2	0,908	0,563	0,984	0,001*
1.Molarlar Arası İnklinasyon Açısı	T1	0,940	0,695	0,989	0,001*
	T2	0,932	0,660	0,988	0,001*
2.Premolarlar Arası İnklinasyon Açısı	T1	0,988	0,934	0,998	0,001*
	T2	0,985	0,914	0,997	0,001*
1.Premolarlar Arası İnklinasyon Açısı	T1	0,963	0,802	0,994	0,001*
	T2	0,964	0,807	0,994	0,001*

*ICC: Intraclass Correlation Coefficient*** p<0.05*

3Shape parametrelerin T1 ve T2 ölçümleri için hesaplanan metot hatasına ilişkin sonuçlar Tablo 4.3.'de gösterilmiştir. Tabloda da görüldüğü gibi, tüm ölçümlerde belirlenen sınıf içi korelasyon katsayıları istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Metot hatasına ilişkin sınıf içi korelasyon katsayısı analizinin sonuçları, 3Shape ölçümlerin sonuçları etkilemeyecek ve önemli olmayan bir hata ile tekrarlanabileceğini göstermiştir.

4.2. 3dMD Sonuçlarının Değerlendirilmesi

4.2.1. Grup içi ve gruplar arası T1 ve T2 lineer parametrelerin değerlendirilmesi (Tablo 4.4)

Bantlı aparey ve kemik destekli aparey grupları arasında T1 ve T2 zamanlarındaki burun genişliği ortalamaları açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0.05$).

Bantlı aparey grubunda; T1 zamanındaki burun genişliği ortalamalarına göre T2 burun genişliği ortalamalarında görülen artış istatistiksel olarak anlamlıdır ($p<0.05$).

Kemik destekli aparey grubunda; T1 zamanındaki burun genişliği ortalamalarına göre T2 burun genişliği ortalamalarında görülen artış istatistiksel olarak anlamlıdır ($p<0.05$).

Bantlı aparey ve kemik destekli aparey grupları arasında T1 ve T2 zamanlarındaki ağız genişliği ortalamaları açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0.05$).

Bantlı aparey grubunda; T1 zamanındaki ağız genişliği ortalamalarına göre T2 ağız genişliği ortalamalarında görülen artış istatistiksel olarak anlamlıdır ($p:0.008$; $p<0.05$).

Kemik destekli aparey grubunda; T1 zamanındaki ağız genişliği ortalamalarına göre T2 ağız genişliği ortalamalarında görülen artış istatistiksel olarak anlamlıdır ($p<0.05$).

Bantlı aparey ve kemik destekli aparey grupları arasında T1 ve T2 zamanlarındaki üst dudak uzunluğu ortalamaları açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0.05$).

Bantlı aparey grubunda; T1 zamanındaki üst dudak uzunluğu ortalamalarına göre T2 üst dudak uzunluğu ortalamalarında görülen artış istatistiksel olarak anlamlıdır ($p<0.05$).

Kemik destekli aparey grubunda; T1 zamanındaki üst dudak uzunluğu ortalamalarına göre T2 üst dudak uzunluğu ortalamalarında görülen artış istatistiksel olarak anlamlıdır ($p<0.05$).

Bantlı aparey ve kemik destekli aparey grupları arasında T1 ve T2 zamanlarındaki üst vermillion uzunluğu ortalamaları açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0.05$).

Bantlı aparey grubunda; T1 zamanındaki üst vermillion uzunluğu ortalamalarına göre T2 üst vermillion uzunluğu ortalamalarında istatistiksel olarak anlamlı bir değişim görülmemiştir ($p>0.05$).

Kemik destekli aparey grubunda; T1 zamanındaki üst vermillion uzunluğu ortalamalarına göre T2 üst vermillion uzunluğu ortalamalarında istatistiksel olarak anlamlı bir değişim görülmemiştir ($p>0.05$).

Bantlı aparey grubunun T1 zamanındaki alt dudak uzunluğu ortalamaları, kemik destekli aparey ortalamalarından istatistiksel olarak anlamlı düzeyde fazla bulunmuştur ($p<0.05$).

Bantlı aparey ve kemik destekli aparey grupları arasında T2 zamanındaki alt dudak uzunluğu ortalamaları açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0.05$).

Bantlı aparey grubunda; T1 zamanındaki alt dudak uzunluğu ortalamalarına göre T2 alt dudak uzunluğu ortalamalarında istatistiksel olarak anlamlı bir değişim görülmemiştir ($p>0.05$).

Kemik destekli aparey grubunda; T1 zamanındaki alt dudak uzunluğu ortalamalarına göre T2 alt dudak uzunluğu ortalamalarında istatistiksel olarak anlamlı bir değişim görülmemiştir ($p>0.05$).

Bantlı aparey ve kemik destekli aparey grupları arasında T1 ve T2 zamanlarındaki alt dudak vermillion uzunluğu ortalamaları açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0.05$).

Bantlı aparey grubunda; T1 zamanındaki alt dudak vermillion uzunluğu ortalamalarına göre T2 alt dudak vermillion uzunluğu ortalamalarında istatistiksel olarak anlamlı bir değişim görülmemiştir ($p>0.05$).

Kemik destekli aparey grubunda; T1 zamanındaki alt dudak vermillion uzunluğu ortalamalarına göre T2 alt dudak vermillion uzunluğu ortalamalarında istatistiksel olarak anlamlı bir değişim görülmemiştir ($p>0.05$).

Bantlı aparey ve kemik destekli aparey grupları arasında T1 ve T2 zamanlarındaki orta yüz yüksekliği ortalamaları açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0.05$).

Bantlı aparey grubunda; T1 zamanındaki orta yüz yüksekliği ortalamalarına göre T2 orta yüz yüksekliği ortalamalarında istatistiksel olarak anlamlı bir değişim görülmemiştir ($p>0.05$).

Kemik destekli aparey grubunda; T1 zamanındaki orta yüz yüksekliği ortalamalarına göre T2 orta yüz yüksekliği ortalamalarında istatistiksel olarak anlamlı bir değişim görülmemiştir ($p>0.05$).

Bantlı aparey grubunun T1 zamanındaki alt yüz yüksekliği ortalamaları, kemik destekli aparey ortalamalarından istatistiksel olarak anlamlı düzeyde fazla bulunmuştur ($p<0.05$).

Bantlı aparey grubunun T2 zamanındaki alt yüz yüksekliği ortalamaları, kemik destekli aparey ortalamalarından istatistiksel olarak anlamlı düzeyde fazla bulunmuştur ($p<0.05$).

Bantlı aparey grubunda; T1 zamanındaki alt yüz yüksekliği ortalamalarına göre T2 alt yüz yüksekliği ortalamalarında görülen artış istatistiksel olarak anlamlıdır ($p<0.05$).

Kemik destekli aparey grubunda; T1 zamanındaki alt yüz yüksekliği ortalamalarına göre T2 alt yüz yüksekliği ortalamalarında istatistiksel olarak anlamlı bir değişim görülmemiştir ($p>0.05$).

Bantlı aparey grubunun T1 zamanındaki total yüz yüksekliği ortalamaları, kemik destekli aparey ortalamalarından istatistiksel olarak anlamlı düzeyde fazla bulunmuştur ($p<0.05$).

Bantlı aparey ve kemik destekli aparey grupları arasında T2 zamanındaki total yüz yüksekliği ortalamaları açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0.05$).

Bantlı aparey grubunda; T1 zamanındaki total yüz yüksekliği ortalamalarına göre T2 total yüz yüksekliği ortalamalarında görülen artış istatistiksel olarak anlamlıdır ($p<0.05$).

Kemik destekli aparey grubunda; T1 zamanındaki total yüz yüksekliği ortalamalarına göre T2 total yüz yüksekliği ortalamalarında görülen artış istatistiksel olarak anlamlıdır ($p<0.05$).

Bantlı aparey ve kemik destekli aparey grupları arasında T1 ve T2 zamanlarındaki zigomatik genişlik ortalamaları açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0.05$).

Bantlı aparey grubunda; T1 zamanındaki zigomatik genişlik ortalamalarına göre T2 zigomatik genişlik ortalamalarında görülen artış istatistiksel olarak anlamlıdır ($p<0.05$).

Kemik destekli aparey grubunda; T1 zamanındaki zigomatik genişlik ortalamalarına göre T2 zigomatik genişlik ortalamalarında görülen artış istatistiksel olarak anlamlıdır ($p<0.05$).



Tablo 4.4. Grup içi ve gruplar arası T1 ve T2 lineer parametrelerin değerlendirilmesi

	Lineer	Diş Destekli RME		¹ p
		Ort±SS	Kemik Destekli RME Ort±SS	
Burun Genişliği	T1	34,35±3,74	33,85±1,6	0,616
	T2	36,02±3,19	36,25±1,63	0,788
	² p	0,001*	0,001*	
Ağız Genişliği	T1	46,48±2,5	46,03±2,61	0,613
	T2	47,6±2,49	47,71±2,92	0,902
	² p	0,008*	0,001*	
Üst Dudak Uzunluğu	T1	21,43±2,68	21,27±2,58	0,858
	T2	22,78±3,02	22,05±1,72	0,392
	² p	0,002*	0,045*	
Üst Dudak Vermillion Uzunluğu	T1	7,58±1,38	7,55±1,33	0,955
	T2	8,05±1,95	7,89±1,38	0,790
	² p	0,134	0,156	
Alt Dudak Uzunluğu	T1	43,63±4,05	40,22±2,94	0,008*
	T2	43,41±4,67	40,9±2,94	0,070
	² p	0,628	0,177	
Alt Dudak Vermillion Uzunluğu	T1	9,33±2,23	9,3±1,95	0,967
	T2	9,4±2,24	9,43±1,82	0,964
	² p	0,768	0,671	
Orta Yüz Yüksekliği	T1	54,35±4,14	53,33±2,49	0,394
	T2	54,54±4,08	54,07±2,72	0,697
	² p	0,559	0,114	
Alt Yüz Yüksekliği	T1	66,99±8,02	62,27±4,64	0,046*
	T2	68,84±8,3	63,44±4,05	0,024*
	² p	0,001*	0,115	
Total Yüz Yüksekliği	T1	119,12±8,75	114,15±4,63	0,047*
	T2	120,61±8,8	115,72±5,28	0,058
	² p	0,002*	0,024*	
Zigomatik Genişlik	T1	110,67±5,2	110,96±4,24	0,861
	T2	112,04±5,17	113,87±4,27	0,269
	² p	0,010*	0,001*	

¹Student t Test

²Paired Samples t Test

*p<0.05

4.2.2. Grup içi ve gruplar arası T1 ve T2 açısal parametrelerin değerlendirilmesi (Tablo 4.5)

Bantlı aparey ve kemik destekli aparey grupları arasında T1 ve T2 zamanlarındaki nasolabial aı ortalamaları açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0.05$).

Bantlı aparey grubunda; T1 zamanındaki nasolabial aı ortalamalarına göre T2 nasolabial aı ortalamalarında görülen artış istatistiksel olarak anlamlıdır ($p<0.05$).

Kemik destekli aparey grubunda; T1 zamanındaki nasolabial aı ortalamalarına göre T2 nasolabial aı ortalamalarında istatistiksel olarak anlamlı bir değişim görülmemiştir ($p>0.05$).

Bantlı aparey ve kemik destekli aparey grupları arasında T1 ve T2 zamanlarındaki labiomentaı aı ortalamaları açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0.05$).

Bantlı aparey grubunda; T1 zamanındaki labiomentaı aı ortalamalarına göre T2 labiomentaı aı ortalamalarında istatistiksel olarak anlamlı bir değişim görülmemiştir ($p>0.05$).

Kemik destekli aparey grubunda; T1 zamanındaki labiomentaı aı ortalamalarına göre T2 labiomentaı aı ortalamalarında istatistiksel olarak anlamlı bir değişim görülmemiştir ($p>0.05$).

Bantlı aparey ve kemik destekli aparey grupları arasında T1 zamanındaki konveksite açısı ortalamaları açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0.05$).

Bantlı aparey grubunun T2 zamanındaki konveksite açısı ortalamaları, kemik destekli aparey ortalamalarından istatistiksel olarak anlamlı düzeyde düşük bulunmuştur ($p<0.05$).

Bantlı aparey grubunda; T1 zamanındaki konveksite açısı ortalamalarına göre T2 konveksite açısı ortalamalarında görülen azalma istatistiksel olarak anlamlıdır ($p<0.05$).

Kemik destekli aparey grubunda; T1 zamanındaki konveksite açısı ortalamalarına göre T2 konveksite açısı ortalamalarında görülen azalma istatistiksel olarak anlamlıdır ($p<0.05$).

Bantlı aparey ve kemik destekli aparey grupları arasında T1 zamanındaki tam konveksite açısı ortalamaları açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0.05$).

Bantlı aparey grubunun T2 zamanındaki tam konveksite açısı ortalamaları, Vidalı RME ortalamalarından istatistiksel olarak anlamlı düzeyde düşük bulunmuştur ($p<0.05$).

Bantlı aparey grubunda; T1 zamanındaki tam konveksite açısı ortalamalarına göre T2 tam konveksite açısı ortalamalarında görülen azalma istatistiksel olarak anlamlıdır ($p<0.05$).

Kemik destekli aparey grubunda; T1 zamanındaki tam konveksite açısı ortalamalarına göre T2 tam konveksite açısı ortalamalarında görülen azalma istatistiksel olarak anlamlıdır ($p<0.05$).

Bantlı aparey grubunun T1 zamanındaki üst dudak açısı ortalamaları, kemik destekli aparey ortalamalarından istatistiksel olarak anlamlı düzeyde düşük bulunmuştur ($p<0.05$).

Bantlı aparey grubunun T2 zamanındaki üst dudak açısı ortalamaları, kemik destekli aparey ortalamalarından istatistiksel olarak anlamlı düzeyde düşük bulunmuştur ($p<0.05$).

Bantlı aparey grubunda; T1 zamanındaki üst dudak açısı ortalamalarına göre T2 üst dudak açısı ortalamalarında görülen artış istatistiksel olarak anlamlıdır ($p<0.05$).

Kemik destekli aparey grubunda; T1 zamanındaki üst dudak açısı ortalamalarına göre T2 üst dudak açısı ortalamalarında istatistiksel olarak anlamlı bir değişim görülmemiştir ($p>0.05$).

Bantlı aparey ve kemik destekli aparey grupları arasında T1 ve T2 zamanlarındaki alt dudak açısı ortalamaları açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0.05$).

Bantlı aparey grubunda; T1 zamanındaki alt dudak açısı ortalamalarına göre T2 alt dudak açısı ortalamalarında görülen artış istatistiksel olarak anlamlıdır ($p<0.05$).

Kemik destekli aparey grubunda; T1 zamanındaki alt dudak açısı ortalamalarına göre T2 alt dudak açısı ortalamalarında görülen artış istatistiksel olarak anlamlıdır ($p<0.05$).

Tablo 4.5. Grup içi ve gruplar arası T1 ve T2 açısal parametrelerin değerlendirilmesi

Açısal		Dış Destekli RME		¹ p
		Ort±SS	Kemik Destekli RME Ort±SS	
Nasolabial Açı	T1	109,74±8,34	113,39±9,87	0,053
	T2	113,14±8,62	114,59±9,46	0,645
	² p	0,001*	0,539	
Labiomental Açı	T1	143,87±10,93	138,76±7,66	0,074
	T2	145,23±12,26	139,59±9,46	0,231
	² p	0,290	0,614	
Konveksite Açısı	T1	161,83±6,76	165,51±7,02	0,129
	T2	158,82±5,55	163,47±7,1	0,042*
	² p	0,001*	0,001*	
Tam Konveksite Açısı	T1	129,78±5,74	133,75±6,34	0,065
	T2	128,02±5,46	132,47±6,45	0,038*
	² p	0,001*	0,003*	
Üst Dudak Açısı	T1	104,2±7,25	110,51±5,16	0,006*
	T2	106,01±8,07	111,73±5,74	0,024*
	² p	0,030*	0,149	
Alt Dudak Açısı	T1	111,43±6,56	113,79±5,22	0,255
	T2	118,1±7,62	119,09±5,63	0,668
	² p	0,001*	0,001*	

¹Student t Test

²Paired Samples t Test

*p<0.05

4.2.3. Gruplar arasında 3DMD (Lineer, açısal) parametrelerinin T1-T2 farklarının değerlendirilmesi (Tablo 4.6)

Bantlı aparey ve kemik destekli aparey grupları arasında T1 zamanına göre T2 zamanında tüm lineer ve açısal ölçümlerde değişim miktarları açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır (p>0.05)

Tablo 4.6. Gruplar arasında 3DMD (Lineer, açısal) parametrelerinin T1-T2 farklarının değerlendirilmesi

T1-T2	Diş Destekli RME	Kemik Destekli RME	¹ p	
	Ort±SS	Ort±SS		
Lineer farklar	Burun Genişliği	1,67±0,93	2,41±1,26	0,061
	Ağız Genişliği	1,12±1,52	1,68±1,69	0,314
	Üst Dudak Uzunluğu	1,35±1,5	0,78±1,48	0,274
	Üst Vermillion Uzunluğu	0,47±1,23	0,34±0,94	0,733
	Alt Dudak Uzunluğu	-0,22±1,84	0,68±1,98	0,180
	Alt Dudak Vermillion Uzunluğu	0,07±0,96	0,13±1,26	0,873
	Orta Yüz Yüksekliği	0,19±1,29	0,73±1,81	0,317
	Alt Yüz Yüksekliği	1,85±1,68	1,16±2,88	0,406
	Total Yüz Yüksekliği	1,5±1,68	1,57±2,6	0,924
	Zigomatik Genişlik	1,37±1,93	2,91±2,68	0,063
Açısal farklar	Nasolabial Açısı	3,4±4,07	1,2±5,78	0,053
	Labiomental Açısı	1,36±5,11	0,83±6,65	0,290
	Konveksite Açısı	-3,01±1,95	-2,05±1,94	0,159
	Tam Konveksite Açısı	-1,75±1,79	-1,28±1,54	0,410
	Üst Dudak Açısı	1,82±3,14	1,22±3,31	0,593
	Alt Dudak Açısı	6,67±3,25	5,31±3,14	0,222

Student t Test

4.3. 3Shape Sonuçlarının Değerlendirilmesi

4.3.1. Grup içi ve gruplar arası T1 ve T2 3Shape parametrelerinin değerlendirilmesi (Tablo 4.7)

Bantlı aparey ve kemik destekli aparey grupları arasında T1 ve T2 zamanlarındaki kaninler arası genişlik ortalamaları açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0.05$).

Bantlı aparey grubunda; T1 zamanındaki kaninler arası genişlik ortalamalarına göre T2 kaninler arası genişlik ortalamalarında görülen artış istatistiksel olarak anlamlıdır ($p<0.05$).

Kemik destekli aparey grubunda; T1 zamanındaki kaninler arası genişlik ortalamalarına göre T2 kaninler arası genişlik ortalamalarında görülen artış istatistiksel olarak anlamlıdır ($p<0.05$).

Bantlı aparey grubunun T1 zamanındaki birinci premolarlar arası genişlik ortalamaları, kemik destekli aparey grubunun ortalamalarından istatistiksel olarak anlamlı düzeyde düşük bulunmuştur ($p<0.05$).

Bantlı aparey ve kemik destekli aparey grupları arasında T2 zamanındaki birinci premolarlar arası genişlik ortalamaları açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0.05$).

Bantlı aparey grubunda; T1 zamanındaki birinci premolarlar arası genişlik ortalamalarına göre T2 birinci premolarlar arası genişlik ortalamalarında görülen artış istatistiksel olarak anlamlıdır ($p<0.05$).

Kemik destekli aparey grubunda; T1 zamanındaki birinci premolarlar arası genişlik ortalamalarına göre T2 birinci premolarlar arası genişlik ortalamalarında görülen artış istatistiksel olarak anlamlıdır ($p<0.05$).

Bantlı aparey grubunun T1 zamanındaki ikinci premolarlar arası genişlik ortalamaları, kemik destekli aparey grubunun ortalamalarından istatistiksel olarak anlamlı düzeyde düşük bulunmuştur ($p<0.05$).

Bantlı aparey ve kemik destekli aparey grupları arasında T2 zamanındaki ikinci premolarlar arası genişlik ortalamaları açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0.05$).

Bantlı aparey grubunda; T1 zamanındaki ikinci premolarlar arası genişlik ortalamalarına göre T2 ikinci premolarlar arası genişlik ortalamalarında görülen artış istatistiksel olarak anlamlıdır ($p<0.05$).

Kemik destekli aparey grubunda; T1 zamanındaki ikinci premolarlar arası genişlik ortalamalarına göre T2 ikinci premolarlar arası genişlik ortalamalarında görülen artış istatistiksel olarak anlamlıdır ($p<0.05$).

Bantlı aparey grubunun T1 zamanındaki birinci molarlar arası genişlik ortalamaları, kemik destekli aparey grubunun ortalamalarından istatistiksel olarak anlamlı düzeyde düşük bulunmuştur ($p<0.05$).

Bantlı aparey ve kemik destekli aparey grupları arasında T2 zamanındaki birinci molarlar arası genişlik ortalamaları açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0.05$).

Bantlı aparey grubunda; T1 zamanındaki birinci molarlar arası genişlik ortalamalarına göre T2 birinci molarlar arası genişlik ortalamalarında görülen artış istatistiksel olarak anlamlıdır ($p<0.05$).

Kemik destekli aparey grubunda; T1 zamanındaki birinci molarlar arası genişlik ortalamalarına göre T2 birinci molarlar arası genişlik ortalamalarında görülen artış istatistiksel olarak anlamlıdır ($p<0.05$).

Bantlı aparey grubunun T1 zamanındaki ark derinliği ortalamaları, kemik destekli aparey grubunun ortalamalarından istatistiksel olarak anlamlı düzeyde fazla bulunmuştur ($p<0.05$).

Bantlı aparey ve kemik destekli aparey grupları arasında T2 zamanındaki ark derinliği ortalamaları açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0.05$).

Bantlı aparey grubunda; T1 zamanındaki ark derinliği ortalamalarına göre T2 ark uzunluğu ortalamalarında görülen azalma istatistiksel olarak anlamlıdır ($p<0.05$).

Kemik destekli aparey grubunda; T1 zamanındaki ark derinliği ortalamalarına göre T2 ark uzunluğu ortalamalarında görülen azalma istatistiksel olarak anlamlıdır ($p<0.05$).

Bantlı aparey grubunun T1 ve T2 zamanlarındaki birinci molarlar arası inklınasyon açısı ortalamaları açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0.05$).

Bantlı aparey grubunda; T1 zamanındaki birinci molarlar arası inklınasyon açısı ortalamalarına göre T2 birinci molarlar arası inklınasyon açısı ortalamalarında görülen artış istatistiksel olarak anlamlıdır ($p<0.05$).

Kemik destekli aparey grubunda; T1 zamanındaki birinci molarlar arası inklınasyon açısı ortalamalarına göre T2 birinci molarlar arası inklınasyon açısı ortalamalarında görülen artış istatistiksel olarak anlamlıdır ($p<0.05$).

Bantlı aparey grubunun T1 zamanındaki ikinci premolarlar arası inklınasyon açısı ortalamaları açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0.05$).

Bantlı aparey grubunun T2 zamanındaki ikinci premolarlar arası inklınasyon açısı ortalamaları, kemik destekli aparey grubunun ortalamalarından istatistiksel olarak anlamlı düzeyde fazla bulunmuştur ($p<0.05$).

Bantlı aparey grubunda; T1 zamanındaki ikinci premolarlar arası inklınasyon açısı ortalamalarına göre T2 ikinci premolarlar arası inklınasyon açısı ortalamalarında görülen artış istatistiksel olarak anlamlıdır ($p<0.05$).

Kemik destekli aparey grubunda; T1 zamanındaki ikinci premolarlar arası inklınasyon açısı ortalamalarına göre T2 ikinci premolarlar arası inklınasyon açısı ortalamalarında görülen artış istatistiksel olarak anlamlıdır ($p<0.05$).

Bantlı aparey grubunun T1 ve T2 zamanlarındaki birinci premolarlar arası inklınasyon açısı ortalamaları açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0.05$).

Bantlı aparey grubunda; T1 zamanındaki birinci premolarlar arası inklınasyon açısı ortalamalarına göre T2 birinci premolarlar arası inklınasyon açısı ortalamalarında görülen artış istatistiksel olarak anlamlıdır ($p<0.05$).

Kemik destekli aparey grubunda; T1 zamanındaki birinci premolarlar arası inklınasyon açısı ortalamalarına göre T2 birinci premolarlar arası inklınasyon açısı ortalamalarında istatistiksel olarak anlamlı bir değişim görülmemiştir ($p>0.05$).

Tablo 4.7. Grup içi ve gruplar arası T1 ve T2 3Shape parametrelerin değerlendirilmesi

3-SHAPE parametreleri		Dış Destekli RME		¹ p
		Ort±SS	Kemik Destekli RME Ort±SS	
Kaninler Arası Genişlik	T1	30,55±3,71	31,96±2,76	0,216
	T2	36,56±3	37,58±3,9	0,400
	² p	0,001*	0,001*	
1.Premolarlar Arası Genişlik	T1	35,57±3,13	37,71±2,92	0,048*
	T2	45,63±3,28	44,87±3,88	0,546
	² p	0,001*	0,001*	
2.Premolarlar Arası Genişlik	T1	39,82±4,03	43,14±3,1	0,011*
	T2	49,4±3,54	50,37±4,15	0,470
	² p	0,001*	0,001*	
1.Molarlar Arası Genişlik	T1	45,87±4,07	49,45±3,17	0,007*
	T2	55,71±3,74	56,12±3,83	0,755
	² p	0,001*	0,001*	
Ark Derinliği	T1	25,91±2,61	24,63±1,98	0,013*
	T2	25,29±2,56	24,23±2,24	0,208
	² p	0,004*	0,043*	
1.Molarlar Arası İnklinasyon Açısı	T1	169,48±10,01	173,14±9,74	0,288
	T2	182,06±11,16	179,44±11,21	0,498
	² p	0,001*	0,002*	
2.Premolarlar Arası İnklinasyon Açısı	T1	158,17±14,26	157,41±14,83	0,879
	T2	174,09±14,4	161,74±15	0,020*
	² p	0,001*	0,001*	
1.Premolarlar Arası İnklinasyon Açısı	T1	148,87±13,47	151,09±10,17	0,591
	T2	156,48±16,6	152,55±10,43	0,415
	² p	0,001*	0,424	

¹Student t Test

²Paired Samples t Test

*p<0.05

4.3.2. Gruplar arasında 3Shape parametrelerinin T1-T2 farklarının değerlendirilmesi (Tablo 4.8)

Gruplar arasında T1 zamanına göre T2 zamanında kaninler arası genişlik değerlerinde görülen artış miktarları açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0.05$)

Bantlı aparey grubunda T1 zamanına göre T2 zamanında birinci premolarlar arası genişlik değerlerinde görülen artış miktarı, kemik destekli aparey grubundan anlamlı düzeyde fazla bulunmuştur ($p<0.05$).

Bantlı aparey grubunda T1 zamanına göre T2 zamanında ikinci premolarlar arası genişlik değerlerinde görülen artış miktarı, kemik destekli aparey grubundan anlamlı düzeyde fazla bulunmuştur ($p<0.05$).

Bantlı aparey grubunda T1 zamanına göre T2 zamanında birinci molarlar arası genişlik değerlerinde görülen artış miktarı, kemik destekli aparey grubundan anlamlı düzeyde fazla bulunmuştur ($p<0.05$).

Gruplar arasında T1 zamanına göre T2 zamanında ark derinliklerinde görülen düşüş miktarları açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0.05$).

Bantlı aparey grubunda T1 zamanına göre T2 zamanında birinci molarlar arası inklınasyon açısı değerlerinde görülen artış miktarı, kemik destekli aparey grubundan anlamlı düzeyde fazla bulunmuştur ($p<0.05$).

Bantlı aparey grubunda T1 zamanına göre T2 zamanında ikinci premolarlar arası inklınasyon açısı değerlerinde görülen artış miktarı, kemik destekli aparey grubundan anlamlı düzeyde fazla bulunmuştur ($p<0.05$).

Bantlı aparey grubunda T1 zamanına göre T2 zamanında birinci premolarlar arası inklınasyon açısı değerlerinde görülen artış miktarı, kemik destekli aparey grubundan anlamlı düzeyde fazla bulunmuştur ($p<0.05$).

Tablo 4.8. Gruplar arasında 3Shape parametrelerinin T1-T2 farklarının değerlendirilmesi

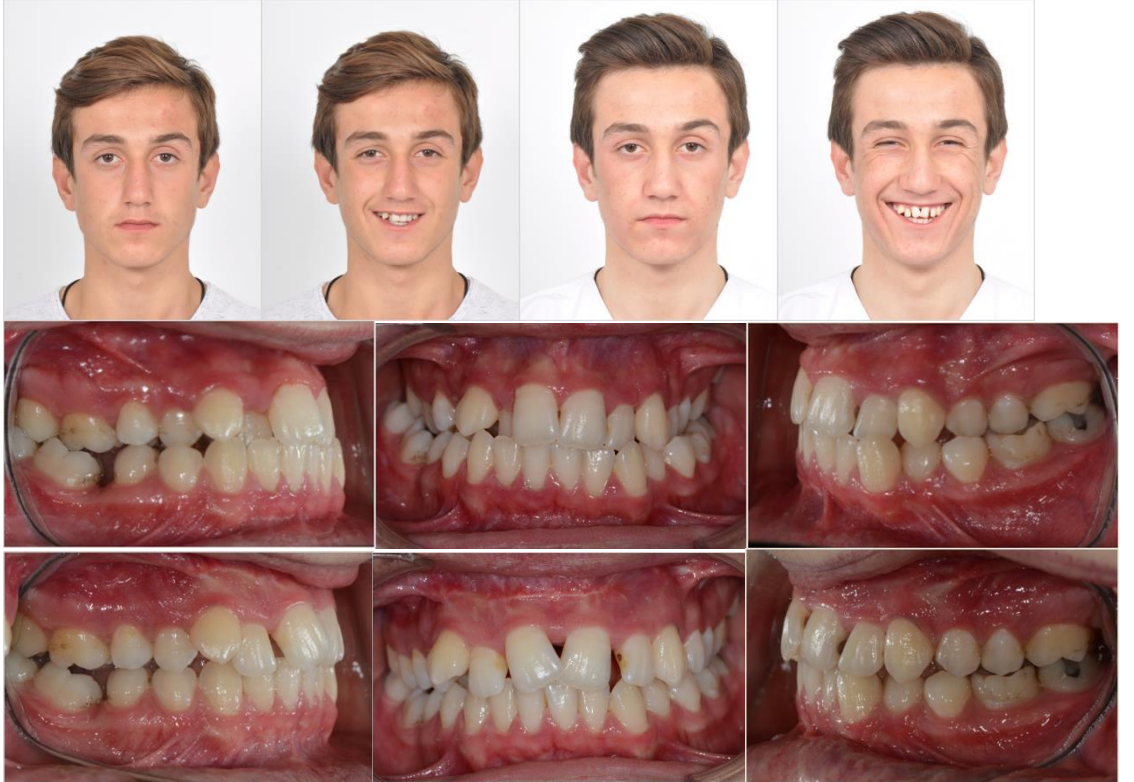
T1-T2 fark	Diş Destekli RME	Kemik Destekli RME	¹ p
	Ort±SS	Ort±SS	
Kaninler Arası Genişlik	6,02±1,71	5,62±2,25	0,567
1.Premolarlar Arası Genişlik	10,05±1,57	7,17±2,34	0,001*
2.Premolarlar Arası Genişlik	9,58±1,4	7,23±2,39	0,002*
1.Molarlar Arası Genişlik	9,84±1,24	6,66±2,63	0,001*
Ark Derinliği	-0,62±0,76	-0,42±1,21	0,075
1.Molarlar Arası İnklinasyon Açısı	12,58±10,68	6,29±6,8	0,049*
2.Premolarlar Arası İnklinasyon Açısı	15,92±6,3	4,33±3,83	0,001*
1.Premolarlar Arası İnklinasyon Açısı	7,61±6,02	1,45±7,3	0,011*

Student t Test

Şekil 4.1’de bu çalışmada kullanılan bantlı aparey grubuna ait, Şekil 4.2’de ise kemik destekli aparey grubuna ait bir hastanın başlangıç ve retansiyon sonrası döneme ait ağız dışı cephe ve ağız içi fotoğrafları bulunmaktadır.



Şekil 4.1. Bantlı aparey ile CDHÜÇG tedavisi görmüş hastanın genişletme öncesi ve retansiyon sonrası cephe ve ağız içi fotoğrafları



Şekil 4.2. Kemik destekli aparey ile CDHÜÇG tedavisi görmüş hastanın genişletme öncesi ve retansiyon sonrası cephe ve ağız içi fotoğrafları

5.TARTIŞMA

Günümüzde HÜÇG genç ortodontik hastalardaki maloklüzyonların bir çeşidi olan MTY tedavisinde rutin bir uygulama haline gelmiştir. HÜÇG, gelişim döneminin tamamlanmış, iskeletsel olgunluğa erişmiş hastalarda başarılı olamamakta ve istenmeyen sonuçlar doğurabilmektedir (2, 91, 123, 217). Erişkin bireylerde HÜÇG ile denenen tedavilerde, maksillayı çevreleyen suturalardaki dirence bağlı olarak genişleme dişsel seviyede kalmaktadır (91, 159). Dolayısıyla maksillada etkili bir iskeletsel genişleme elde etmenin bilinen ve kabul gören tek yöntemi çevre suturalardaki direnci azaltmak için uygulanan kortikotomi desteği, diğer bir deyişle cerrahi destekli hızlı üst çene genişletmesidir.

Transversal yönde kuvvetler uygulanarak midpalatal suturun ayrılması fikri ilk kez Angell tarafından bildirilmiştir (28). Midpalatal sutura doğrudan ya da dişler aracılığı ile dolaylı olarak ortopedik kuvvet uygulanması ile maksiller segmentlerde ayrılma gözlenir. Daha sonra midpalatal sutur reorganizasyon ve remodeling olayları ile stabilize olmaya başlar (100).

Bu bilgiler ışığında bu çalışmaya maksiller transversal yetersizliğe sahip genç yetişkin bireyler dahil edilmiştir. Minimum diş hareketine karşılık maksimum iskeletsel cevabın hedeflendiği hızlı üst çene genişletmesi için, günümüze kadar çok farklı apareyler geliştirilmiştir. Uygulanan apareylerin hareketli veya sabit olması, destek aldığı yapıların veya kuvvet ünitelerinin farklı olması ile karşımıza birçok farklı aparey dizaynı çıkmaktadır. Bu çalışmanın bir grubunda hızlı üst çene genişletme apareyi olarak hijyenik olması ve klinik olarak yapımının ve kullanımının kolay olması nedeniyle Biederman tipi Hyrax apareyi ve diğer grupta da transversal yönde elde edilen genişletmenin daha stabil olduğu ve daha az dental yan etki görülmesi avantajlarından dolayı kemik destekli genişletme apareyi tercih edilmiştir (11, 13, 15, 114). Tüm hastalarda kortikotomi ameliyatı ve sonrasında maksiller genişletme işlemleri başarıyla gerçekleştirilmiştir.

Bu çalışmada amacımız, CDHÜÇG sonrası diş destekli ve kemik destekli iki farklı aparey kullanımıyla diş sert dokularında ve yumuşak dokulardaki meydana gelen değişimleri 3B dijital modelleme ve 3B yüz görüntüleme yöntemi kullanarak karşılaştırmaktır. Tedavi öncesi ve sonrası alınan kayıtlarla cerrahi sonrasında iki aparey grubu arasında genişletmeyi sağlayabilen ve en az yan etkiyi oluşturan başarılı ve daha

avantajlı olan aparey belirlenebilecek veya etkiler arasında farklılığın olmaması durumunda klinik olarak daha pratik olan genişletme apareyi ile mini vidalara ihtiyaç duyulmadan genişletme protokolü sağlanabilecektir.

Hasta seçimi yapılırken klinik olarak posterior çapraz kapanışa sahip hastalar belirlenmiştir (96). Kemik destekli aparey üst ikinci küçük azı ve birinci molar dişin kökleri arasına uygulandığı için bu bölgede gömülü dişi olan hastalar gruptan çıkarılmıştır. 15 yaşına kadar standart genişletme yöntemleriyle hastalar tedavi edilebildiğinden 15 yaş ve üzeri hastalar seçilmiştir (31, 34, 62). Bishara ve Staley, suturalardaki kapanma veya gelişim döneminden bağımsız olarak, 13 yaşının üzerinde olan ve şiddetli maksiller darlığı bulunan tüm bireylere CDHÜÇG uygulanmasını önermektedir (62). Çalışmamızda bireylerin benzer yaş grubunda olmasına da dikkat edilmiş ve gruplar 15-25 yaş arası olarak sınırlandırılmıştır. Hasta seçiminde bir diğer önemli kriter hastanın şiddetli sınıf II veya sınıf III malokluzyona sahip olmamasıdır. Bu hastalarda maksillanın sagittal yöndeki problemleri ek tedavi mekanikleri gerektirebileceğinden bu hastalar çalışmaya dahil edilmemiştir.

Geleneksel diş destekli apareyler ile genişletme sırasında ve sonrasında ankrajda daha büyük kayıp ve daha fazla iskeletsel relaps ve kemik destekli apareylere göre kortikal fenestrasyon ve bukkal kök rezorpsiyonu oranında yüksek insidans görülmüştür (11). Kemik destekli apareylerde daha fazla ortopedik ve ortodontik hareket kontrolü bildirilmiştir (5, 11, 13, 15). Ayrıca ortodontik tedavi, cerrahi sonrası dönemde diş destekli apareylere göre kemik destekli apareylerde daha erken başlatılabilir (11, 14).

Son zamanlarda, mikroimplantlarla çeşitli kemik destekli HÜÇG apareyelerinin etkilerini değerlendirilmiş ve en verimli tipin damak yamacında yerleştirilenler olduğu bildirilmiştir (5). Kemik destekli apareyler, apareyin daha kolay gevşeyeceği ve stabilizasyonunun bozulacağından dolayı sığ damağa sahip, immun sistem yetmezliğe sahip ve radyasyon terapi hikayesi olan hastalarda kontrendikedir (15).

Çalışmamıza dahil olan tüm bireylerin öncelikle ağız içlerine apareyleri yerleştirilmiştir ve sonrasında maksiller genişletme amacıyla CDHÜÇG uygulanmıştır.

CDHÜÇG için midpalatal suturanın ayrılmasını içeren ilk cerrahi yöntem 1938 yılında Brown tarafından rapor edilmiştir (41). Bu uygulama, 20. yüzyılın ilk yarısında savaşlar ve enfeksiyon riski sebebiyle çok fazla gündemde kalamamıştır. Köle ise ortodontik amaçlı direnci kırmak için selektif dentoalveoler osteotomilerden bahseden ilk araştırmacı olmuştur (218). Glassman ve ark. (19), daha konservatif bir yaklaşım olan ve genel anestezi gerektirmeyen lateral maksiller kortikotomiye önermişlerdir.

Günümüzde CDHÜÇG teknikleri gelişmiş, daha başarılı sonuçlar elde edebilmek amacıyla farklı cerrahi yöntemler denenmektedir. Bu teknikler arasında en çok tartışılan konu, cerrahi işlem sırasında maksillanın pterygoid çıkıntından ayrılıp ayrılmaması üzerine yoğunlaşmaktadır. Bays ve Greco (9) ile Northway ve Meade (217), pterygoid laminada yapılacak bir osteotominin aşırı bir kuvvet gerektirdiğini ve pterygoid çıkıntının kırılmasına ve bununla ilişkili komplikasyonların ortaya çıkmasına neden olacağını savunmaktadırlar. Literatürde CDHÜÇG cerrahisinde pterygoid çıkıntılarının ayrıldığı, ayrılmadığı ve bu uygulamaların karşılaştırıldığı çalışmalar mevcuttur (9, 49, 110).

Çalışmamızda, Bell ve Epker tarafından tanımlanan subtotal LeFort I osteotomisi yani, pterogoid plakların osteotomisi dahil olacak şekilde uygulanmıştır (16). Böylece CDHÜÇG cerrahisi sırasında maksillanın güçlü bir bağlantı kurmuş olduğu önemli direnç merkezlerinden biri olan pterygomaksiller birleşim ayrılmış ve genişletme işlemi kolaylaşmıştır.

Cerrahi sonrası kallus oluşumu için latent süreye ihtiyaç vardır. Kallus distraksiyonunun kolaylıkla kemikleşebilen ve stabilize olabilen bir rejenerat oluşturduğu rapor edilir ve dolayısıyla artmış stabilite sağlanır (219). Ayrıca bu iyileşme periyodu kemik boşluğunda kapiller iyileşmeye de izin vermektedir (7, 9, 11, 48). Bu süre kallus oluşumuna izin verecek kadar uzun, konsolidasyon oluşmayacak kadar da kısa olmalıdır. Literatürde bu süre konusunda küçük farklılıklar görülür.

Bu süre için 2-3 hafta (8), 2 gün (19), 5 gün (9, 10, 48), 5-7 gün (11, 12), 6 gün (13, 14), 7 gün (15, 151) süresinde yapılmış çalışmalar vardır. Çalışmamızda 7 gün konsolidasyon periyodu uygulanmıştır Latent periyot sonrası genişletme işlemine geçilmiştir.

CDHÜÇG'de çok farklı vida çevirme protokolleri uygulanabilmektedir. Aparey aktivasyon protokolünde çoğu çalışmacı intraoperatif başlamak gerektiğini önermektedir. Bu yöntemde maksillanın iki yarı parçasına ait direnç alanları kaldırmak ve apareyin stabilizasyonu sağlamak için yapılmaktadır. Post-operatif protokol için literatürde aktivasyon oranının nasıl belirleneceği konusunda fikir birliği yoktur. Günde 1 mm'lik aktivasyon oranı, CDHÜÇG uzun kemiklerin distraksiyon osteogenezi ile karşılaştırıldığında tavsiye edilmektedir. Cureton ve Cuenin, genişletme prosedürünün her hasta için özel olması gerektiğini ve bunun kemik fraktürünün simetrisine ve maksiller keserlerdeki yapışık dişeti sağlığına bağlı olduğunu belirtmişlerdir (157). Genişletmenin çok hızlı yapılması segmentalize maksillanın yanlış birleşmesine veya

birleşememesine yol açabileceği gibi; aktivasyonun çok yavaş olması ise istenen genişletme miktarının gerçekleşmesinden önce erken konsolidasyona sebep olacaktır.

Postoperatif çevirme süreleri konusunda ise Lines (8) ilk gün için 0.8 mm, sonraki günler ise günde 0.4 mm, Bell ve Epker (16) ise günde 0.5-1 mm aktivasyon önermiştir. Günlük 0.5 mm (10, 17-21, 48, 151) ve günlük 1 mm (15, 22)(15, 22) olması gerektiğini söyleyen çalışmalar da mevcuttur. Çalışmamızda 0.5 mm sabah, 0.5 mm akşam olmak üzere günlük 1 mm aktivasyon yapılmıştır (15, 22). Klinik olarak aktivasyonlar esnasındaki gözle görülür en büyük değişikliğin maksiller santral dişler arasında oluşan diastema olduğu belirtilmektedir (31, 34, 62).

Elde edilen genişletmenin geriye dönmemesi için retansiyon protokolü uygulanmıştır. Yapılan literatür araştırmasında 3 aylık bir retansiyon süresinin yeterli olduğu görülmüştür (74, 100, 211). Bu çalışmada da retansiyon için 3 ay beklenilmiştir. Retansiyon apareyi olarak genişletme apareyinin kendisi kullanılmıştır ve retansiyon periyodundan sonra rutin ortodontik kayıtlar yeniden alınmıştır.

Literatürde HÜÇĞ ile ilgili yapılan çalışmalarda genellikle apareylerin sert dokuya ve dişlere olan etkileri incelenmiştir. Yumuşak dokuya olan etkilerini inceleyen çok az sayıda çalışma bulunmaktadır. Yüz estetiğinin sağlanması açısından burun, dudak, yüz alt üçlüsü gibi yumuşak doku bölgelerinin değerlendirilmesi gerekmektedir. Yumuşak doku altındaki kemik ile yakından ilişkilidir. Dişsel-iskeletsel yapıların varyasyonları, yumuşak doku kalınlığı ve gerilimi, bireylerin yaşı bu ilişkiyi etkilemektedir (220). Bu çalışmada uygulanan CDHÜÇĞ ve kullanılan genişletme apareyleri hem iskeletsel hem de dişsel yapılarda etkili olduğu için yumuşak dokuları da etkilemesini beklenmektedir.

Bu zamana kadar yumuşak doku değerlendirmeleri de yalnızca 2B görüntülerle veya sefalometrik röntgenlerle yapılmıştır. Profil ve cephe fotoğrafları, lateral ve posteroanterior filmler buna örnektir. Fakat bu yöntemler kullanılarak yapılan çalışmalarda bilgi eksikliği olabilmektedir. 3B yapılar, 2B hale getirilirken magnifikasyon, distorsiyon, vertikal ve horizontal değişiklikler olabilmektedir (221). 2B fotoğraflar ve sefalogramlar özellikle çene ucu ve dudak profili ile ilgili yeterli veri sağlamamaktadır ve değişimlerin eksik yorumlanmasına sebep olabilmektedir (221). Bu çalışmada 3B tarama yöntemi kullanılarak bu eksiklikler giderilmeye çalışılmıştır.

Çalışmamızda kullandığımız 3dMDFace görüntüleme sistemi ile yüz yumuşak dokularındaki değişimler uzayın üç düzleminde de değerlendirilebilmiştir. Bu sistemin noktaların kolaylıkla belirlenebilmesi, tekrarlanabilirliğinin yüksek olması, diğer

invaziv görüntüleme yöntemlerine göre radyasyon veya başka bir sebep kaynaklı yan etkilerinin olmaması (178), göze zarar vermeyen fotogrammetrik flaş tabanlı bir sisteme sahip olması avantajları arasında sayılabilir (179, 180). 3dMDface görüntüleme sistemi bu avantajlarından dolayı yüz morfolojisini ve anomalilerini inceleyen birçok çalışmada kullanılmıştır (181, 183, 184).

3B fotoğraflarda tedavi öncesi ve tedavi sonrası değişimleri belirlemek için yumuşak doku üzerinde karşılaştırma yapılabilir. Yumuşak doku referans alınarak yapılarak karşılaştırmalar sert dokuda yapılan karşılaştırmalar kadar stabil değildir. Yumuşak doku kilo kaybından, mimiklerden ve baş postüründen etkilenebilmektedir (173). Literatürde yumuşak dokuda karşılaştırma yapmak için çeşitli yöntemler kullanılmaktadır. Bu yöntemler; sabit noktalar üzerinde karşılaştırma yapılması, yüzey üzerinde karşılaştırma yapılması (surface based) ve referans düzlemler üzerinde karşılaştırma yapılmasıdır (222, 223). Maal ve ark. (222), yüzey üzerinde yapılan karşılaştırma yöntemi ile referans düzlem belirlenerek yapılan karşılaştırma yönteminin güvenilirliğini karşılaştırmışlardır. Aynı bireyde üzerinde farklı zaman dilimlerinde alınan fotoğraflarının değerlendirilmesi için yüzey üzerinde yapılan karşılaştırmaların daha güvenilir olduğunu bildirmişlerdir. Lane ve Harell (185), burun kemerinin çocukluk çağından sonra stabil bölge olduğu için bu bölgede yapılan yüzey karşılaştırmaların daha güvenilir olabileceğini bildirmiştir. Bu çalışmada da burun kemeri ile alın üzerinde yüzey temelli karşılaştırma yapılmıştır.

Wong ve ark. (187), 20 gönüllü birey üzerinde yaptıkları çalışmada 3dMDface görüntüleme sistemi ile ve direk olacak şekilde antropometrik doğrusal ölçümler yapılmış ve 3B fotogrammetri ile ölçümlerin güvenilirliğini incelemiştir. Çalışmanın sonuçlarında noktaların belirlenmesinde ve ölçümlerinde geçerli ve güvenilir olduğunu bildirmişlerdir.

Hem HÜÇG hem de CDHÜÇG ile ilgili daha önceki araştırmalar incelendiğinde, genişletme miktarı ve dişsel etkilerinin geleneksel sefalometrik filmler (posteroanterior filmler) ve dental modellerden yararlanılarak değerlendirildiği gözlemlenmektedir (9, 109, 110, 116, 157). Dental modeller üzerinden direk kumpas kullanılarak veya dijital kaliper ve lazerle taranarak dijital ortamda ölçüm yapılabilir. Lazer tarama, daha çok endüstri mühendisliği ve tıp alanlarında üç boyutlu görüntüler üretmek için invaziv olmayan bir alternatif olarak yaygın kullanılmaktadır.

Gelişen teknolojiyle birlikte ortodontide dijital fotoğraflar, dijital radyografiler ve dijital modellerin kullanımı yaygınlaşmıştır (204). Dijital modellemelerin kullanıma girmesiyle teşhiste önemli kolaylıklar sağlanmıştır. Dijital model ölçümlerinin

güvenilirliğini değerlendiren birçok çalışma yapılmıştır. Alçı ve dijital modellerin karşılaştırıldığı bu çalışmalarda dijital model ölçümlerinin doğru ve güvenilir sonuçlar verdiği ve klinik olarak tanı ve tedavi planlamasında kullanımının uygun olacağı bildirilmiştir (192-195, 204). İleri görüntüleme teknikleriyle posterior dişlerin bukkolingual eğimlerinin daha doğru tayin edilebilmesi mümkün olmuştur. Bu bilgiler ışığında bu çalışmada da klinikte yer işgal etmemesi, görüntünün çok hassas incelenebilmesi, kesitler oluşturulabilmesi, magnifiye edilebilmesi ve verilerin kolayca çoğaltılabilmesi gibi avantajlarından ötürü 3B dijital model kullanılmıştır.

Diş destekli ve kemik destekli apareylerin yumuşak dokuya etkilerini 3B yüz görüntüleme sistemi kullanarak, dişsel değerlendirmeleri dijital model yöntemiyle inceleyen başka bir çalışma yoktur. Bu çalışmanın benzer çalışmalardan farklı olması nedeniyle bilime önemli katkılar sağlaması amaçlanmaktadır. Bu klinik çalışmanın sonuçlarına göre her yönden en avantajlı cerrahi destekli maksiller ekspansiyon apareyi belirlenebilecektir.

5.1. 3dMD Ölçümleri

5.1.1. Doğrusal Ölçümler

Çalışmamızda 3dMD kayıtları üzerinde yapılan doğrusal ölçümler; burun genişliği (alr-all), ağız genişliği (chr-chl), üst dudak uzunluğu (sn-stos), üst dudak vermilion uzunluğu (ls-stos), alt dudak uzunluğu (stoi-gn), alt dudak vermilion uzunluğu (stoi-li), üst yüz yüksekliği (n-stos), alt yüz yüksekliği (sn-gn), total yüz yüksekliği (n-gn), zigomatik genişlik (zyr-zyl) dir. Ölçümler üç boyutlu düzlem üzerinde yapıldığı için uzaydaki iki nokta arası en kısa mesafe olarak hesaplanmıştır. Literatürde CDHÜÇG sonrası yumuşak dokuda meydana gelen değişiklikleri inceleyen çalışmalar mevcuttur (107, 108, 164, 165, 214, 224-227).

Magnusson ve ark. 35 hastada CDHÜÇG sonrasında KIBT kullanarak yaptıkları çalışmaya göre en fazla yumuşak doku burun tabanında daha sonra burun kanatlarında genişlemede artış görülmüştür (224). Burun kanatları arası genişlik 1.66 mm artış göstermiştir. Altıdiş ve ark.'nın 3dMD kullandıkları çalışmaya göre burun kanatları arası mesafe bantlı aparey grubunda 1.35 mm, akrilik splintli grupta 1.16 mm, modifiye akrilik splintli grupta 0.94 mm artmıştır (164). Literatürde yapılan diğer çalışmalarda da üst çene genişletmesiyle birlikte burun genişliği artmaktadır (107, 108, 126, 225). Ancak Johnson ve ark. burun kanatları arasındaki mesafenin 2 mm'den daha az olması halinde klinik olarak önemli olmayacağını belirtmiştir (225).

Bu çalışmada da bantlı aparey grubunda 1.67 mm ($p<0.05$), kemik destekli aparey grubunda 2.47 mm ($p<0.05$) artış görülmüştür. Gruplar arasında T1 zamanına göre T2 zamanında görülen artış miktarları açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunamamıştır.

Ağız genişliği grup içi değerlendirmede bantlı aparey grubunda 1.12 mm ($p<0.05$), kemik destekli aparey grubunda 1.68 mm ($p<0.05$) artış göstermiştir. Gruplar arası değerlendirmede anlamlı bir fark bulunamamıştır. Ramieri ve ark.'nın CDHÜÇG sonrası kemik destekli genişletme apareyi kullandıkları çalışmada ağız köşeleri arası mesafe 1.4 mm artmıştır (107). Araştırmacıların bulguları bu çalışmadaki kemik destekli aparey grubuyla benzerlik göstermektedir. Ağız genişliğinin arttığını gösteren diğer çalışmalar da mevcuttur (163-165).

Bantlı aparey ve kemik destekli aparey grupları arasında T1 zamanına göre T2 zamanında üst dudak uzunluklarında görülen artış miktarları açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır. Grup içi değerlendirmede, her iki grupta da T2 zamanındaki üst dudak uzunluğu ortalamalarındaki artış T1 zamanındaki ortalamalara göre istatistiksel olarak anlamlıdır (bantlı aparey grubunda 1.35 mm ($p<0.05$); kemik destekli aparey grubunda 0.78 mm ($p<0.05$)). Kim ve ark.'nın bantlı aparey kullandıkları çalışmaya göre üst dudağın dikey uzunluğu da 0.92 mm'lik anlamlı bir artışı göstermiştir (165). Bu bulgu, Berger ve ark.'nın (108) genişletmenin hemen sonrasında alınan 2B fotoğraflar üzerinde buldukları 1 mm artış bildiren çalışmasıyla aynı görüştedir. Bu iki çalışmanın sonuçları da bu çalışmadaki sonuçlarla örtüşmektedir. Ayrıca çalışmada görülen üst dudak uzunluğunun bantlı aparey grubunda kemik destekli aparey grubundan daha fazla artması, posterior bölgede görülen tippingin daha fazla olması sonucu vertikal boyutun daha fazla artmış olmasından kaynaklanabilir.

Üst dudak vermilion uzunluğu bantlı aparey grubunda 0.47 mm artarken, kemik destekli aparey grubunda 0.34 mm artmıştır ($p>0.05$). Gruplar arası değerlendirildiğinde üst dudak vermilion uzunluğu istatistiksel olarak anlamlı bir değişim göstermemiştir. CDHÜÇG uygulaması sonrası maksillanın ve üst kesicilerin öne gelmesi üst dudak vermilion uzunluğunu artırmaktadır.

Alt dudak uzunluğu bantlı aparey grubunda 0.22 mm azalırken, kemik destekli aparey grubunda 0.68 mm artmıştır ($p>0.05$) Alt dudak vermilion uzunluğu bantlı aparey grubunda 0.07 mm artarken, kemik destekli aparey grubunda 0.13 mm artmıştır ($p>0.05$). Gruplar arası değerlendirme yapıldığında iki ölçüm içinde istatistiksel olarak

anlamli bir farklılık görülmemiştir. CDHÜÇG sonrası ağız genişliği artışının alt dudak vermilion uzunluğunun artmasına neden olduğunu düşünmekteyiz.

Bantlı aparey ve kemik destekli aparey grupları arasında T1 ve T2 zamanlarındaki orta yüz yüksekliği ortalamaları açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0.05$). Grup içi değerlendirmede (bantlı aparey grubunda 0.19 mm; kemik destekli aparey grubunda 0.73 mm) her iki grup için orta yüz yüksekliği ortalamalarındaki artış istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($p>0.05$). Çalışmamızda görülen üst dudak vermilion uzunluğu, alt dudak ölçümleri ve orta yüz yüksekliği ölçümlerinin 1 mm'den az olması, bu ölçümlerin klinik olarak önemsiz olabileceği şeklinde yorumlanabilir. Bu sonuçlar Altındış ve ark.'nın (164) ve Santos ve ark.'nın (226) çalışmalarındaki bulgularla uyumludur.

Bantlı aparey grubunda; T1 zamanındaki alt yüz yüksekliği ortalamalarına göre T2 alt yüz yüksekliği ortalamalarında görülen 1.85 mm'lik artış istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p<0.05$). Ancak kemik destekli aparey grubunda (1.16 mm) istatistiksel olarak anlamlı bir değişim görülmemiştir ($p>0.05$). Gruplar arası değerlendirmede bantlı aparey grubunun alt yüz yüksekliği ortalamaları, kemik destekli aparey grubunun ortalamalarından istatistiksel olarak anlamlı düzeyde yüksek bulunmuştur ($p<0.05$). Bantlı aparey grubunda devrilmenin daha fazla olmasıyla posterior dişlerin sarkarak mandibulada posterior rotasyon yaratması alt yüz yüksekliğinin artmasına sebep olabilmektedir (57, 107, 142, 191).

Total yüz yüksekliği ölçümlerinde her iki grupta da tedavi sonucunda başlangıç değerlerine göre anlamlı bir artış belirlenmiştir (bantlı aparey grubunda 1.5 mm, kemik destekli aparey grubunda 1.57 mm). Gruplar arasında T1 zamanına göre T2 zamanında total yüz yüksekliklerinde görülen artış miktarları açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0.05$). Çalışmamızın sonuçları, hızlı maksiller genişletme sonrası sonuçları 3dMD ile değerlendiren Dindaroğlu ve ark.'nın (227) yaptıkları çalışmada buldukları 1.54 mm total yüz yüksekliği sonuçlarıyla örtüşmektedir.

Bantlı aparey ve kemik destekli aparey grupları arasında T1 ve T2 zamanlarındaki zigomatik genişlik ortalamaları açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0.05$). Zigomatik genişlik grup içi değerlendirmede bantlı aparey grubunda 1.37 mm artarken ($p<0.05$); kemik destekli aparey grubunda 2.97 mm artış göstermiştir ($p<0.05$). Ramieri ve ark.'nın yaptıkları çalışmada sağ zigoma noktası 0.88 mm, sol zigoma noktası 1.10 mm laterale hareket etmekte ve toplamda zigoma

noktaları arası genişlik 1.98 mm olmaktadır (107). Bu çalışmanın bulguları bizim çalışmamızdaki bulgularla oldukça yakın değerler göstermektedir.

5.1.2. Açısal Ölçümler

Dudak kurvaturündeki değişimi gösteren üst dudak açısı grup içi değerlendirmede bantlı aparey grubunda 1.82 derece ($p<0.05$), kemik destekli aparey grubunda 1.22 derece ($p>0.05$) artış göstermiştir. Gruplar arasında T1 zamanına göre T2 zamanında üst dudak açısı değerlerinde görülen artış miktarları açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0.05$).

Benzer şekilde alt dudak açısı grup içi değerlendirmede bantlı aparey grubunda ve kemik destekli aparey grubunda anlamlı artış göstermiştir. Gruplar arası değerlendirmede anlamlı bir fark bulunamamıştır ($p>0.05$). Bu açılardaki artışın sebebi, CDHÜÇG sonrası sağ ve sol cheilio noktaları arasındaki mesafenin artması yani vermilion uzunluklarının artmasıdır (228).

Columella ile üst dudak arasında oluşan Nasolabial açı grup içi değerlendirmede bantlı aparey grubunda 3.4 derece ($p<0.05$) ve kemik destekli aparey grubunda 1.2 derece ($p>0.05$) artış göstermiştir. Gruplar arası değerlendirmede anlamlı bir fark bulunamamıştır. Santos ve ark. yaptıkları çalışmalarında retansiyon süresi sonunda nasolabial açıda 0.5 derece artış bulmuşlardır (226). Bu çalışmadaki değerlerin daha fazla olmasının sebebi maksiller darlığın çok fazla olması sebebiyle de planladığımız CDHÜÇG sonrası genişletmenin fazla yapılması (5 mm'den fazla) ve üst keserlerin orta hatta oluşan diastemaya daha fazla devrilmesi ve subnasale noktasının öne taşınması şeklinde yorumlanabilir.

Labiomental açı grup içi değerlendirmede bantlı aparey grubunda 1.3 derece artarken, kemik destekli aparey grubunda 0.8 derece artmıştır. Grup içinde görülen bu artışlar istatistiksel olarak anlamsızdır. Gruplar arası değerlendirmede yine anlamlı bir fark bulunamamıştır. Labiomentale açıdaki bu değişimin genişleyen ağız köşeleri ile birlikte alt dudakın gerilmesi ve düzleşmesinden dolayı olduğunu düşünmekteyiz.

Yumuşak doku konveksite açısında grup içi değerlendirmede bantlı aparey grubunda 3.01 derece, kemik destekli aparey grubunda 2.05 derece istatistiksel olarak anlamlı azalmalar görülmüştür ($p<0.05$). Gruplar arası değerlendirmede ise istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunamamıştır. Bu açıdaki azalmanın subnasale noktasının öne yer değiştirmesi kaynaklı olduğunu düşünmekteyiz.

Tam profil konveksite açısı grup içi değerlendirmede bantlı aparey grubunda 1.75 derece azalırken ($p<0.05$), kemik destekli aparey grubunda 1.28 derece ($p<0.05$)

azalmıştır. Gruplar arası değerlendirmede istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık görülmemiştir. Tam profil konveksite açısının azalması, Subtelny ve Nanda ve ark.'nın burun ucunun yıllık 1 mm öne doğru büyümesi sonucu açının azaldığını gösteren çalışmalarıyla örtüşmektedir (37, 229).

5.2. 3Shape Ölçümleri

Dental ark değişikliklerini üç boyutlu incelediğimiz çalışmamızda sağ ve sol kanin dişleri arası genişlik bantlı aparey grubunda 6.02 mm, kemik destekli aparey grubunda 5.62 mm anlamlı artış göstermiştir ($p:0.001$; $p<0.05$). Bantlı aparey grubunda birinci premolar arası genişlik 10.05, ikinci premolar arası genişlik 9.5 mm, birinci molar arası genişlik 9.8 mm artış gösterirken; kemik destekli aparey grubunda birinci premolar arası genişlik 7.17 mm, ikinci premolar arası genişlik 7.23 mm, birinci molar arası genişlik 6.66 mm artış göstermiştir. Tüm ölçümlerde grup içi değerlendirmede tedavi sonundaki değerler tedavi başına göre anlamlı bir artış göstermiştir. Gruplar arası değerlendirmede ise kaninler arası genişlik hariç diğer parametreler anlamlı bulunmuştur.

Siqueira ve ark.'nın (191) bantlı aparey kullandıkları CDHÜÇG çalışmalarında birinci molarlar arası genişlik 9.26 mm, birinci premolarlar arası genişlik 9.8 mm, ikinci premolarlar arası genişlik 9.49 mm, kaninler arası genişlik ise 5.87 mm artış göstermiştir. Görülen tüm artışlar istatistiksel olarak anlamlıdır.

Ramieri ve ark.'nın (107) kemik destekli aparey kullandıkları çalışmalarında kaninler arası genişlik 6.7 mm, premolarlar arası genişlik 6.8 mm, molarlar arası genişlik 6.1 mm anlamlı artışlar göstermiştir. Yine Zandi ve ark.'nın (140) KIBT kullandıkları çalışmasında diş destekli aparey grubunda birinci premolarlar arası genişlik 7.23 mm, birinci molarlar arası genişlik 7.12 mm artış göstermiştir. Kemik destekli aparey grubunda bu değerler sırasıyla 6.73 mm ve 6.53 mm artmıştır. Gruplar arasında CDHÜÇG sonrası, diş-iskelet sistemi değişiklikleri, çeşitli alanlardaki genişlemenin miktarı ve ekspansiyon paterni arasında anlamlı bir fark olmadığı görülmüştür.

Koudstaal ve ark.'nın (211) bantlı aparey ve kemik destekli aparey kullandıkları çalışmalarında tüm dental ölçümlerde anlamlı artış gösterilmiştir. İki grup arasında transversal genişlik ve kron inklınasyonları açısından anlamlı bir fark bulunamamıştır.

Çalışmamızda bantlı aparey grubunda kemik destekli apareye göre posterior bölgede transversal genişlik ve inklınasyon artışı anlamlı derecede daha fazla bulunmuştur. Sadece kaninler arası genişlik ölçümünde gruplar arasında anlamlı bir

farklılık bulunamamıştır Bu sonuçlar literatürdeki diğer çalışmalarla uyumludur (57, 144).

Her iki grupta da anterior maksillada bulunan genişlik artışı diğer çalışmaların bulguları ile uyumludur (7, 19). Genel olarak kemik destekli apareylerde anterior ve posteriorda paralel açılma beklenir (141); ancak bazı araştırmacılar anteriorda daha fazla açılma rapor etmişlerdir (12, 138). Açılmanın paterni distraktörün yerine ve pterygomaksiller ayrılma olup olmasına göre değişmektedir (7, 119). Anteriora konumlandırılan distraktörler kanin ve premolar bölgesinde daha fazla açılma sağlarken (139), molar bölgesine yerleştirildiğinde beraberinde pterygomaksiller ayrılma da gerçekleştiyse paralel bir açılma sağlayacaktır (6). Diş destekli aparey kullanıldığında ise maksillada neredeyse paralel bir ekspansiyon gerçekleştiğini gösteren çalışmalar mevcuttur (141, 142).

Anttila ve ark. (125), Nada ve ark. (214) ve Bays ve Greco (9)'nun çalışmalarına göre pterygomaksiller ayrılma gerçekleştiğinde posterior bölgede daha fazla genişleme gösterilmiştir. Bu çalışmalarla uyumlu olarak bizim çalışmamızda da posterior kısımda daha fazla genişleme görülmüştür.

Ark derinliği ölçümü ise bantlı aparey grubunda 0.6 mm azalma gösterirken (p:0.004; p<0.05), kemik destekli aparey grubunda 0.4 mm azalma göstermiştir (p:0.043; p<0.05). Tedavi sonunda gruplar arası değerlendirmede istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. Grassia ve ark.'nın bantlı aparey kullandıkları HÜÇG çalışmasına göre ark derinliği 0.59 mm azalmıştır (99). Çalışmanın sonuçları bu çalışma ile uyumluluk göstermektedir.

Bantlı aparey grubunda inklinasyon açılarında birinci molarlar arası 12.58, ikinci premolarlar arası 15.92, birinci premolarlar arası ise 7.61 derece artış bulunmuştur. Tedavi sonunda görülen tüm bu artışlar istatistiksel olarak anlamlıdır. Kemik destekli aparey grubunda ise birinci molarlar arasında 6.29, ikinci premolarlar arasında 4.33 derece anlamlı artışlar görülmüştür. Birinci premolarlar arasında görülen 1.45 derecelik artış ise istatistiksel olarak anlamsızdır. Gruplar arası değerlendirmede ise bantlı aparey grubunda görülen inklinasyon artışları kemik destekli apareye göre istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur.

Çalışmamızın bulguları ile uyumlu olarak, daha önce yapılan araştırmaların çoğu, diş ve kemik destekli apareylerin kullanıldığı CDHÜÇG'nden sonra maksiller segmentlerde devrilme hareketinin olduğunu bildirmiştir (49, 141, 144).

Kunz ve ark.'nın çalışmasına göre inklinasyon açısı artışları, tüm bölgelerde kemik destekli aparey grubuna kıyasla, bantlı aparey grubunda belirgin şekilde daha büyük bulunmuştur (57). Siqueira ve ark.'nın bantlı aparey kullandıkları CDHÜÇG çalışmalarına göre posterior bölgede istatistiksel olarak anlamlı devrilmeler görülmüştür (191).

Seeberger ve ark.'nın (230) diş ve kemik destekli aparey sonuçlarını KIBT kullanarak değerlendirdikleri çalışmalarında diş destekli aparey grubunda inklinasyon artışı premolar ve molar bölgede daha fazla bulunmuştur. Bu farklılık molar bölgede istatistiksel olarak anlamlıyken, premolar bölgede anlamsızdır. Çalışmanın bulguları bizim çalışmamızla örtüşmektedir.

Kayalar ve ark.'nın (142) hibrit aparey ve bantlı apareyi kıyasladıkları çalışmalarında hibrit aparey grubunda birinci premolar bölgesinde dental etkilerin kemik destekli apareylerdeki benzer olduğu bulunmuştur. Bu bölgede dişsel genişleme ve devrilme daha az görülmüştür. Bu çalışmada bantlı aparey grubunda premolarlar arası inklinasyon açısı 4 derece, molarlara arası inklinasyon açısı 9.6 derece artmıştır. Artışlar istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Buna bağlı bu grupta bukkal kemik kayıpları ve kök rezorpsiyonları gibi yan etkiler görülmüştür. Diş ve kemik destekli apareylerin kıyaslandığı diğer çalışmalarda da benzer sonuçlar bulunmuştur (138, 140).

Çalışmamızda dental inklinasyon molar bölgede birinci premolar bölgesinden daha çok artış göstermiştir. Bu bulgular diğer çalışmalarla desteklenmektedir (1, 142, 144, 230). Ayrıca çalışmamızda bantlı aparey grubunda ikinci premolarlarda görülen inklinasyon artışının birinci molar dişe göre daha fazla olmasının sebebi ise, ekspansiyon kuvvetinin iletme şekli ile ilgili olabilir. İkinci premolar dişler, palatinal bağlantı teli ve mezial ve distal yüzeylerinin teması ile ekspansiyon kuvvetlerini almıştır. Uygulanan kuvvet direnç merkezinden uzaklaştıkça, bukkal yönde bir kuvvet momenti yaratır ve sonuç olarak bazı devrilme bileşenleri ortaya çıkabilir. Ekspansiyon vidası aktive edildiğinde, gingivookluzal yönde geniş olan bantlar, ankraj dişlere daha çok paralel hareket ürettirdiğinden bu dişler devrilmeye karşı daha fazla direnç göstermişlerdir (1,57,231). Bundan dolayı ikinci premolar dişlerde bizim çalışmamızda da olduğu gibi bukkal devrilme daha fazla görülmektedir.

Çalışmamızın limitasyonları; örneklem sayısının azlığı olarak düşünebiliriz. İstatistiksel olarak anlam ifade etmeyen bazı sonuçlar örnek sayısı artırıldığında anlamlı hale gelebilir.

Derin damaklı hastalara kemik destekli apareyin uyumlanmasının zor olması sonucu bu hastaların bantlı aparey grubuna alınması homojeniteyi etkilemiş olabilir. Çalışmamızda diş destekli ve kemik destekli apareylerin yüz yumuşak dokularında ve diş sert dokularında meydana getirdiği değişiklikler ayrıntılı incelenebilmesine rağmen diş-doku destekli bir apareyin etkileri değerlendirilememiştir. Aynı zamanda çalışmamızda sefalometrik görüntüleme yöntemleri kullanılmadığından hastaların sert doku incelemesi ve değerlendirilmesi yapılamamıştır.



6.SONUÇ VE ÖNERİLER

Diş destekli ve kemik destekli apareyler kullanılarak yapılan CDHÜÇG işleminin diş-çene-yüz sistemi üzerine olan etkilerinin değerlendirildiği bu çalışmada, üst çene genişletmesinin dişsel ve yumuşak doku etkileri detaylı bir şekilde incelenmiştir. Bu incelemeler sonunda:

- Her iki genişletme apareyi ile CDHÜÇG başarılı bir şekilde gerçekleştirilmiştir.
- CDHÜÇG sonrası her iki apareyde de ağız genişliği, burun genişliği, üst dudak uzunluğu, zigomatik genişlik ve total yüz yüksekliğinde istatistiksel olarak anlamlı artışlar görülmüştür.
- Bantlı apareyin alt yüz yüksekliğini artıracı etkisi kemik destekli apareye göre daha fazla olsa da istatistiksel anlamlı bir fark bulunmamaktadır.
- Her iki apareyde de artan ağız genişliği sonrası alt dudak açısında istatistiksel anlamlı artışlar bulunmuştur. Aynı zamanda ağız genişliğinin artması sonucu alt dudağın gerilmesi ve düzleşmesiyle labiomental açıda azalma görülmüştür. Nasolabial açı ve üst dudak açısında ise bantlı aparey grubunda daha fazla artış gösterse de iki aparey arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmamıştır.
- Burun ucu ve subnasal noktaların öne taşınması sonucu her iki aparey grubunda da tam konveksite ve konveksite açılarında anlamlı azalmalar görülmüştür.
- 3Shape sistemi ile model ölçümleri güvenilir şekilde yapılabilmektedir.
- Model ölçümlerinden elde edilen bulgulara göre her iki aparey grubunda da tüm genişlik ölçümlerinde anlamlı artışlar bulunmuştur. Genişleme miktarı premolar ve molar bölgeye göre kanin bölgesinde daha az görülmüştür.
- Ark derinliği bantlı aparey grubunda daha fazla azalma gösterse de gruplar arasında anlamlı bir farklılık bulunmamıştır.
- Kanin bölgesi dışında dişsel genişlik kemik destekli apareye göre bantlı aparey grubunda daha fazla gerçekleşmiştir. Kemik destekli aparey grubunda birinci premolar diş hariç inklınasyon açılarında anlamlı artışlar

görülmüştür. Bantlı aparey grubunda görülen inklinasyon açısı artışları kemik destekli aparey grubuna göre istatistiksel olarak anlamlıdır.

- Hiperdiverjan büyüme modeline sahip bireylerde kemik destekli aparey ile CDHÜÇG tercih edilebilir. Hipodiverjan bireylerde ise diş destekli bir aparey kullanılabilir. Ayrıca diş inklinasyonlarının fazla olması sebebi ile diş destekli aparey ile yapılan genişletmelerde overekspansiyon yapılmalıdır.
- Genişletme sonrası nüksün önlenmesi ve doğru aperey seçimi için uzun dönem takip sonuçlarının değerlendirilmesine yönelik çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır.
- Tedavi uygulamaları sonucu oluşan değişimleri doğru bir şekilde değerlendirebilmek için 3dMD görüntüleme sistemleri önemli avantajlar sağlamaktadır. Bu sistemlerin çok kısa sürede görüntü yakalayabilmesi, radyasyon oluşturmaması, herhangi bir yan etkisinin olmaması, görüntülerin tekrarlanabilir ve etkin bir şekilde değerlendirilebilmesi nedeniyle gelecekte kliniklerde kullanımı artacaktır.

KAYNAKLAR

1. Garib DG, Henriques JFC, Janson G, Freitas MR, Coelho RA. Rapid maxillary expansion—tooth tissue-borne versus tooth-borne expanders: a computed tomography evaluation of dentoskeletal effects. *Angle Orthod* 2005,75:548-57.
2. Suri L, Taneja P. Surgically assisted rapid palatal expansion: a literature review. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2008,133:290-302.
3. Davidovitch koudstaaM, Efstathiou S, Sarne O, Vardimon AD. Skeletal and dental response to rapid maxillary expansion with 2-versus 4-band appliances. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2005,127:483-92.
4. Biederman W. A hygienic appliance for rapid expansion. *J Pract Orthod* 1968,2:67-70.
5. Lee SC, Park JH, Bayome M, Kim KB, Araujo EA, Kook Y-A. Effect of bone-borne rapid maxillary expanders with and without surgical assistance on the craniofacial structures using finite element analysis. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2014,145:638-48.
6. Matteini C, Mommaerts MY. Posterior transpalatal distraction with pterygoid disjunction: a short-term model study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2001,120:498-502.
7. Koudstaal M, Poort L, Van der Wal K, Wolvius E, Prahl-Andersen B, Schulten A. Surgically assisted rapid maxillary expansion (SARME): a review of the literature. *Int J Oral Maxillofac Surg* 2005,34:709-14.
8. Lines PA. Adult rapid maxillary expansion with corticotomy. *Am J Orthod* 1975,67:44-56.
9. Bays RA, Greco JM. Surgically assisted rapid palatal expansion: an outpatient technique with long-term stability. *J Oral Maxillofac Surg* 1992,50:110-3.
10. Betts N, Vanarsdall R, Barber H, Higgins-Barber K, Fonseca R. Diagnosis and treatment of transverse maxillary deficiency. *Int J Adult Orthod Orthognath Surg* 1995,10:75.
11. Mommaerts M. Transpalatal distraction as a method of maxillary expansion. *Br J Oral Maxillofac Surg* 1999,37:268-72.

12. Pinto PX, Mommaerts MY, Wreakes G, Jacobs WV. Immediate postexpansion changes following the use of the transpalatal distractor. *J Oral Maxillofac Surg* 2001,59:994-1000.
13. Gerlach KL, Zahl C. Transversal palatal expansion using a palatal distractor. *J Orofac Orthop* 2003,64:443-9.
14. Gerlach KL, Zahl C. Surgically assisted rapid palatal expansion using a new distraction device: report of a case with an epimucosal fixation. *J Oral Maxillofac Surg* 2005,63:711-3.
15. Koudstaal M, Van der Wal K, Wolvius E, Schulten A. The Rotterdam Palatal Distractor: introduction of the new bone-borne device and report of the pilot study. *Int J Oral Maxillofac Surg* 2006,35:31-5.
16. Bell WH, Epker BN. Surgical-orthodontic expansion of the maxilla. *Am J Orthod* 1976,70:517-28.
17. Lehman Jr JA, Haas AJ, Haas DG. Surgical orthodontic correction of transverse maxillary deficiency: a simplified approach. *Plast Reconst Surg* 1984,73:62-6.
18. Lehman Jr J, Haas A. Surgical-orthodontic correction of transverse maxillary deficiency. *Dent Clin North Am* 1990,34:385-95.
19. Glassman AS, Nahigian SJ, Medway JM, Aronowitz HI. Conservative surgical orthodontic adult rapid palatal expansion: sixteen cases. *Am J Orthod* 1984,86:207-13.
20. Chung C-H, Woo A, Zagarinsky J, Vanarsdall RL, Fonseca RJ. Maxillary sagittal and vertical displacement induced by surgically assisted rapid palatal expansion. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2001,120:144-8.
21. Chung CH, Goldman AM. Dental tipping and rotation immediately after surgically assisted rapid palatal expansion. *Eur J Orthod* 2003,25:353-8.
22. Kraut RA. Surgically assisted rapid maxillary expansion by opening the midpalatal suture. *J Oral Maxillofac Surg* 1984,42:651-5.
23. Han UK, Vig KW, Weintraub JA, Vig PS, Kowalski CJ. Consistency of orthodontic treatment decisions relative to diagnostic records. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1991,100:212-9.
24. Cuperus AMR, Harms MC, Rangel FA, Bronkhorst EM, Schols JG, Breuning KH. Dental models made with an intraoral scanner: a validation study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2012,142:308-13.
25. Pani SC, Hegde A. Impressions in cleft lip and palate—A novel two stage technique. *J Clin Pediatr Dent* 2008,33:93-6.

26. Basciftci FA, Usumez S. Effects of extraction and nonextraction treatment on class I and class II subjects. *Angle Orthod* 2003,73:36-42.
27. Chew MT. Soft and hard tissue changes after bimaxillary surgery in Chinese Class III patients. *Angle Orthod* 2005,75:959-63.
28. Angell D. Treatment of irregularity of the permanent or adult teeth. *Dent Cosmos* 1860,1:540-4.
29. Timms DJ. The dawn of rapid maxillary expansion. *Angle Orthod* 1999,69:247-50.
30. Brown G. The application of orthodontia principles to the prevention of nasal disease. *Dent Cosmos* 1903,45:765-75.
31. Haas AJ. Rapid expansion of the maxillary dental arch and nasal cavity by opening the midpalatal suture. *Angle Orthod* 1961,31:73-90.
32. Korkhaus G. Present orthodontic thought in Germany: Experiences with the Norwegian method of functional orthopedics in the treatment of distoclusion. *Am J Orthod* 1960,46:270-87.
33. Haas AJ. The treatment of maxillary deficiency by opening the midpalatal suture. *Angle Orthod* 1965,35:200-17.
34. Wertz RA. Skeletal and dental changes accompanying rapid midpalatal suture opening. *Am J Orthod* 1970,58:41-66.
35. Melsen B. A histological study of the influence of sutural morphology and skeletal maturation on rapid palatal expansion in children. *Trans Eur Orthod Soc* 1972,499.
36. Biederman W. Rapid correction of Class III malocclusion by midpalatal expansion. *Am J Orthod* 1973,63:47-55.
37. Subtelny JD. Oral respiration: facial maldevelopment and corrective dentofacial orthopedics. *Angle Orthod* 1980,50:147-64.
38. Memikoglu TUT, İşeri H. Effects of a bonded rapid maxillary expansion appliance during orthodontic treatment. *Angle Orthod* 1999,69:251-6.
39. Ludwig B, Baumgaertel S, Böhm B, Bowman SJ, Glasl B, Johnston LE, et al. *Mini-implants in Orthodontics: Innovation Anchorage Concepts*. Quintessence Publishing Co, 2007.
40. Ludwig B, Baumgaertel S, Zorkun B, Bonitz L, Glasl B, Wilmes B, et al. Application of a new viscoelastic finite element method model and analysis of

miniscrew-supported hybrid hyrax treatment. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2013,143:426-35.

41. Brown GVI. *The surgery of oral and facial diseases and malformations: their diagnosis and treatment including plastic surgical reconstruction*. London, Lea & Febiger, 1938.
42. Wriedt S, Kunkel M, Zentner A, Wahlmann U-W. Surgically assisted rapid palatal expansion an acoustic rhinometric, morphometric and sonographic investigation. *J Orofac Orthop* 2001,62:107-15.
43. Melsen B. Palatal growth studied on human autopsy material. *Am J Orthod* 1975,68:42-53.
44. Persson M, Thilander B. Palatal suture closure in man from 15 to 35 years of age. *Am J Orthod* 1977,72:42-52.
45. Timms D, Vero D. The relationship of rapid maxillary expansion to surgery with special reference to midpalatal synostosis. *Br J Oral Surg* 1981,19:180-96.
46. Kennedy JW, Bell WH, Kimbrough O, James WB. Osteotomy as an adjunct to rapid maxillary expansion. *Am J Orthod* 1976,70:123-37.
47. Bell W, Jacobs J. Surgical-orthodontic correction of horizontal maxillary deficiency. *J Oral Surg* 1979,37:897-902.
48. Betts N, Ziccardi VB. Surgically asissted maxillary expansion. In: RJ F, editor. *Oral Maxillofac Surg* Philadelphia, PA: W.B. Saunders Co, 2000,211-231.
49. Kilic E, Kilic B, Kurt G, Sakin C, Alkan A. Effects of surgically assisted rapid palatal expansion with and without pterygomaxillary disjunction on dental and skeletal structures: a retrospective review. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol* 2013,115:167-74.
50. Rosen H. Aesthetic orthognathic surgery. *Plast Surg* 2006,2:649-86.
51. Stearns J, Fonseca R, Saker M. Revascularization and Healing of orthognathic surgical procedures. *Oral Maxillofac Surg* Philadelphia, PA: W.B. Saunders Co, 2000.
52. Bloomquist DS, Lee JJ. Principles of mandibular orthognathic surgery. *Peterson's Principles Oral Maxillofac Surg* London, BC Decker, 2004,2:1150-4.
53. Axhausen G. Zur Behandlung veralteter disloziert geheilter Oberkieferbruche. *Dtsch Zahn Mund Kieferheilk* 1934,1:334-9.
54. Schuchardt G. Ein Beitrag zur chirurgischen Kieferorthpadie unter Berucksichtigung ihrer fur di Behandlung angeborener und erworbener Kiefer deformitaten bei soldaten. *Dtsch Zahn Mund Kieferheilkd* 1942,9:73-89.

55. Moore F, Ward T. Complications and sequelae of untreated fractures of the facial bones and their treatment. *Plast Reconst Surg* 1949,4:570.
56. McNamara JA, Brudon WL, Kokich VG. *Orthod Dentofac Orthop* Needham Press, 2001.
57. Kunz F, Linz C, Baunach G, Böhm H, Meyer-Marcotty P. Expansion patterns in surgically assisted rapid maxillary expansion. *J Orofac Orthop* 2016,77:357-65.
58. McNamaraa JA. Maxillary transverse deficiency. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2000,117:567-70.
59. Moyers R. *Handbook of orthodontics for the student and general practitioner*. Chicago, Year Book Medical Publishers Inc, 1973.
60. Marshall SD, Southard KA, Southard TE, editors. Early transverse treatment. *Semin Orthod* 2005,11:130-139.
61. Ülgen M. *Anomaliler, sefalometri, etioloji, büyüme ve gelişim, tanı*. İstanbul, Yeditepe Üniversitesi Yayınları, 2000,405.
62. Bishara SE, Staley RN. Maxillary expansion: clinical implications. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1987,91:3-14.
63. Kutin G, Hawes RR. Posterior cross-bites in the deciduous and mixed dentitions. *Am J Orthod* 1969,56:491-504.
64. Haas A. Long-term posttreatment evaluation of rapid palatal expansion. *Angle Orthod* 1980,50:189-217.
65. Lux CJ, Conradt C, Burden D, Komposch G. Transverse development of the craniofacial skeleton and dentition between 7 and 15 years of age—a longitudinal postero-anterior cephalometric study. *Eur J Orthod* 2004,26:31-42.
66. Proffit WR. *Contemporary Orthodontics, 2nd ed*. St. Louis, Mosby Elsevier, 1993,139-264.
67. Moyers RE. *Handbook of orthodontics for the student and general practitioner*. Year Book Publishers, 1958.
68. Ülgen M. *Ortodontik tedavi prensipleri*. İstanbul Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, İstanbul, Dilek-Örünç Matbaası, 1993.
69. Pinto AS, Buschang PH, Throckmorton GS, Chen P. Morphological and positional asymmetries of young children with functional unilateral posterior crossbite. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2001,120:513-20.
70. Thilander B, Wahlund S, Lennartsson B. The effect of early interceptive treatment in children with posterior cross-bite. *Eur J Orthod* 1984,6:25-34.

71. Gabriel da Silva FO, Valladares NJ, Rodrigues dAR. Early correction of posterior crossbite: biomechanical characteristics of the appliances. *J Pedod* 1989,13: 195-221.
72. Kurol J, Berglund L. Longitudinal study and cost-benefit analysis of the effect of early treatment of posterior cross-bites in the primary dentition. *Eur J Orthod* 1992,14:173-9.
73. Hanson ML, Barnard LW, Case JL. Tongue-thrust in preschool children. *Am J Orthod* 1969,56:60-9.
74. Sandikçioğlu M, Hazar S. Skeletal and dental changes after maxillary expansion in the mixed dentition. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1997,111:321-7.
75. Başçiftçi F, Demir A, Uysal T, Sarı Z. Prevalence of orthodontic malocclusions in Konya region school children. *Turkish J Orthod* 2002,15:92-8.
76. Gelgör İE, Karaman Aİ, Ercan E. Prevalence of malocclusion among adolescents in central anatolia. *Eur J Dent* 2007,1:125.
77. Cassidy KM, Harris EF, Tolley EA, Keim RG. Genetic influence on dental arch form in orthodontic patients. *Angle Orthod* 1998,68:445-54.
78. Moyers RE. *Handbook of Orthodontics*. Year Book Medical Publishers, Inc, 1973.
79. Oulis C, Vadiakas G, Ekonomides J, Dratsa J. The effect of hypertrophic adenoids and tonsils on the development of posterior crossbite and oral habits. *J Clin Pediatr Dent* 1993,18:197-201.
80. Löfstrand-Tideström B, Thilander B, Ahlqvist-Rastad J, Jakobsson O, Hultcrantz E. Breathing obstruction in relation to craniofacial and dental arch morphology in 4-year-old children. *Eur J Orthod* 1999,21:323-32.
81. Cozza P, Baccetti T, Franchi L, Mucedero M, Polimeni A. Transverse features of subjects with sucking habits and facial hyperdivergency in the mixed dentition. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2007,132:226-9.
82. Malandris M, Mahoney E. Aetiology, diagnosis and treatment of posterior cross-bites in the primary dentition. *Int J Pediatr Dent* 2004,14:155-66.
83. Lindner A, Modéer T. Relation between sucking habits and dental characteristics in preschoolchildren with unilateral cross-bite. *Scand J Dent Res* 1989,97:278-83.
84. Bowden B. The effects of digital and dummy sucking on arch widths, overbite, and overjet: a longitudinal study. *Aust Dent J* 1966,11:184-190.

85. Popovich F, Thompson GW. Thumb-and finger-sucking: Its relation to malocclusion. *Am J Orthod* 1973,63:148-55.
86. Dutra ALT, Cardoso AC, Locks A, Bezerra ACB. Assessment of treatment for functional posterior cross-bites in patients at the deciduous dentition phase. *Braz Dent J* 2004,15:54-8.
87. Gabriel da Silva FO, Boas CV, Capelozza LF. Rapid maxillary expansion in the primary and mixed dentitions: a cephalometric evaluation. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1991,100:171-9.
88. Petró S, Bondemark L, Söderfeldt B. A systematic review concerning early orthodontic treatment of unilateral posterior crossbite. *Angle Orthod* 2003,73:588-96.
89. Hermanson H, Kurol J, Rönnerman A. Treatment of unilateral posterior crossbite with quad-helix and removable plates. A retrospective study. *Eur J Orthod* 1985,7:97-102.
90. Bell RA. A review of maxillary expansion in relation to rate of expansion and patient's age. *Am J Orthod* 1982,81:32-7.
91. Lagravere MO, Major PW, Flores-Mir C. Skeletal and dental changes with fixed slow maxillary expansion treatment: a systematic review. *J Am Dent Assoc* 2005,136:194-9.
92. Hicks EP. Slow maxillary expansion: a clinical study of the skeletal versus dental response to low-magnitude force. *Am J Orthod* 1978,73:121-41.
93. Akkaya S, Lorenzon S, Üçem T. Comparison of dental arch and arch perimeter changes between bonded rapid and slow maxillary expansion procedures. *Eur J Orthod* 1998,20:255-61.
94. Mew J. In favor of semirapid expansion. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1997,112:20A-1A.
95. İşeri H, Özsoy S. Semirapid maxillary expansion—a study of long-term transverse effects in older adolescents and adults. *Angle Orthod* 2004,74:71-8.
96. Basciftci F, Karaman A. Effects of a modified acrylic bonded rapid maxillary expansion appliance and vertical chin cap on dentofacial structures. *Angle Orthod* 2002,72:61-71.
97. Baccetti T, Franchi L, Cameron CG, McNamara Jr JA. Treatment timing for rapid maxillary expansion. *Angle Orthod* 2001,71:343-50.
98. Haas AJ. Palatal expansion: just the beginning of dentofacial orthopedics. *Am J Orthod* 1970,57:219-55.

99. Grassia V, d'Apuzzo F, Jamilian A, Femiano F, Favero L, Perillo L. Comparison between rapid and mixed maxillary expansion through an assessment of arch changes on dental casts. *Prog Orthod* 2015,16:1-7.
100. Sarver DM, Johnston MW. Skeletal changes in vertical and anterior displacement of the maxilla with bonded rapid palatal expansion appliances. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1989,95:462-6.
101. Isaacson RJ, Ingram AH. Forces produced by rapid maxillary expansion: II. Forces present during treatment. *Angle Orthod* 1964,34:261-70.
102. Zimring JF, Isaacson RJ. Forces produced by rapid maxillary expansion: III. Forces present during retention. *Angle Orthod* 1965,35:178-86.
103. Işeri H, Tekkaya AE, Öztan Ö, Bilgiç S. Biomechanical effects of rapid maxillary expansion on the craniofacial skeleton, studied by the finite element method. *Eur J Orthod* 1998,20:347-56.
104. Wichelhaus A, Geserick M, Ball J. A new nickel titanium rapid maxillary expansion screw. *J Clin Orthod* 2004,38:677-80.
105. Chatellier J, Chateau M. Premieres observations des disjonctions mediopalatine ultra rapide sous anesthesie locale. *Rev Stomatol* 1963,64:145-9.
106. Bicakci AA, Agar U, Sökücü O, Babacan H, Doruk C. Nasal airway changes due to rapid maxillary expansion timing. *Angle Orthod* 2005,75:1-6.
107. Ramieri G, Nasi A, Dell'Acqua A, Verzé L. Facial soft tissue changes after transverse palatal distraction in adult patients. *Int J Oral Maxillofac Surg* 2008,37:810-8.
108. Berger JL, Pangrazio-Kulbersh V, Thomas BW, Kaczynski R. Photographic analysis of facial changes associated with maxillary expansion. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1999,116:563-71.
109. Pogrel M, Kaban L, Vargervik K, Baumrind S. Surgically assisted rapid maxillary expansion in adults. *Int J Adult Orthod Orthognath Surg* 1992,7:37-41.
110. Altug Atac AT, Karasu HA, Aytac D. Surgically assisted rapid maxillary expansion compared with orthopedic rapid maxillary expansion. *Angle Orthod* 2006,76:353-9.
111. Kurt G, Altug-Ataç AT, Ataç MS, Karasu HA. Stability of surgically assisted rapid maxillary expansion and orthopedic maxillary expansion after 3 years' follow-up. *Angle Orthod* 2010,80:613-9.

112. Kurt G, Altug-Ataç AT, Atac MS, Karasu HA. Changes in nasopharyngeal airway following orthopedic and surgically assisted rapid maxillary expansion. *J Craniofac Surg* 2010,21:312-7.
113. Kokich VG. Age changes in the human frontozygomatic suture from 20 to 95 years. *Am J Orthod* 1976,69:411-30.
114. Tausche E, Hansen L, Hietschold V, Lagravère MO, Harzer W. Three-dimensional evaluation of surgically assisted implant bone-borne rapid maxillary expansion: a pilot study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2007,131:S92-S9.
115. Harzer W, Schneider M, Gedrange T, Tausche E. Direct bone placement of the hyrax fixation screw for surgically assisted rapid palatal expansion (SARPE). *J Oral Maxillofac Surg* 2006,64:1313-7.
116. Byloff FK, Mossaz CF. Skeletal and dental changes following surgically assisted rapid palatal expansion. *Eur J Orthod* 2004,26:403-9.
117. Gautam P, Valiathan A, Adhikari R. Stress and displacement patterns in the craniofacial skeleton with rapid maxillary expansion: a finite element method study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2007,132:5.e1-5.e11.
118. Timms D, Moss J. An histological investigation into the effects of rapid maxillary expansion on the teeth and their supporting tissues. *Trans Eur Orthod Soc* 1970,263-71.
119. Landes CA, Laudemann K, Petruchin O, Revilla C, Seitz O, Kopp S, et al. Advantages and limits of 3-segment (paramedian) versus 2-segment (median) surgically assisted rapid maxillary expansion (SARME). *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol* 2012,113:29-40.
120. Alpern MC, Yurosko JJ. Rapid palatal expansion in adults: with and without surgery. *Angle Orthod* 1987,57:245-63.
121. Epker BN, Wolford, L.M. *Transverse maxillary deficiency dentofacial deformities: integrated orthodontic and surgical correction*. St Louis, Mosby, 1980.
122. Timms DJ. Rapid maxillary expansion. *Angle Orthod* 1981,60:229.
123. Mossaz C, Byloff F, Richter M. Unilateral and bilateral corticotomies for correction of maxillary transverse discrepancies. *Eur J Orthod* 1992,14:110-6.
124. Melsen B. Palatal growth studied on human autopsy material: a histologic microradiographic study. *Am J Orthod* 1975,68:42-54.

125. Anttila A, Finne K, Keski-Nisula K, Somppi M, Panula K, Peltomäki T. Feasibility and long-term stability of surgically assisted rapid maxillary expansion with lateral osteotomy. *Eur J Orthod* 2004,26:391-5.
126. Basciftci F, Mutlu N, Karaman A, Malkoc S, Küçükkolbasi H. Does the timing and method of rapid maxillary expansion have an effect on the changes in nasal dimensions? *Angle Orthod* 2002,72:118-23.
127. Banning L, Gerard N, Steinberg B, Bogdanoff E. Treatment of transverse maxillary deficiency with emphasis on surgically assisted-rapid maxillary expansion. *Compend Contin Educ Dent* 1996,17:170,174-8.
128. Woods M, Wiesenfeld D, Probert T. Surgically-assisted maxillary expansion. *Aust Dent J* 1997,42:38-42.
129. Majourau A, Nanda R. Biomechanical basis of vertical dimension control during rapid palatal expansion therapy. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1994,106:322-8.
130. Kanomi R, Deguchi T, Kakuno E, Takano-Yamamoto T, Roberts WE. CBCT of skeletal changes following rapid maxillary expansion to increase arch-length with a development-dependent bonded or banded appliance. *Angle Orthod* 2013,83:851-7.
131. McNamara Jr JA, Sigler LM, Franchi L, Guest SS, Baccetti T. Changes in occlusal relationships in mixed dentition patients treated with rapid maxillary expansion: A prospective clinical study. *Angle Orthod* 2010,80:230-8.
132. Asanza S, Cisneros GJ, Nieberg LG. Comparison of Hyrax and bonded expansion appliances. *Angle Orthod* 1997,67:15-22.
133. Orhan M, Üsümez S, Malkoc S. Modified bonded rapid maxillary expansion appliance. *World J Orthod* 2003,4.
134. Orhan M, Öztürk A, Üşümez S, Malkoç S. Vertikal Büyüme Yönüne Sahip Bireylerde Rapid Maksiller Ekspansiyonun Etkileri-Bir Ön Çalışma. *T Klin Diş Hek Bil* 2002,8:1-6.
135. Kang S, Lee S-J, Ahn S-J, Heo M-S, Kim T-W. Bone thickness of the palate for orthodontic mini-implant anchorage in adults. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2007,131:S74-S81.
136. Wilmes B, Nienkemper M, Drescher D. Application and effectiveness of a mini-implant-and tooth-borne rapid palatal expansion device: the hybrid hyrax. *World J Orthod* 2010,11:323-30.
137. Agarwal A, Mathur R. Maxillary expansion. *Int J Clin Pediatr Dent* 2010,3:139.

138. Landes CA, Laudemann K, Schübel F, Petruchin O, Mack M, Kopp S, et al. Comparison of tooth-and bone-borne devices in surgically assisted rapid maxillary expansion by three-dimensional computed tomography monitoring: transverse dental and skeletal maxillary expansion, segmental inclination, dental tipping, and vestibular bone resorption. *J Craniofac Surg* 2009,20:1132-41.
139. Ramieri G, Spada M, Austa M, Bianchi S, Berrone S. Transverse maxillary distraction with a bone-anchored appliance: dento-periodontal effects and clinical and radiological results. *Int J Oral Maxillofac Surg* 2005,34:357-63.
140. Zandi M, Miresmaeili A, Heidari A. Short-term skeletal and dental changes following bone-borne versus tooth-borne surgically assisted rapid maxillary expansion: a randomized clinical trial study. *J Cranio-Maxillofac Surg* 2014,42:1190-5.
141. Koudstaal MJ, Smeets JB, Kleinrensink G-J, Schulten AJ, van der Wal KG. Relapse and stability of surgically assisted rapid maxillary expansion: an anatomic biomechanical study. *J Oral Maxillofac Surg* 2009,67:10-4.
142. Kayalar E, Schauseil M, Kuvat SV, Emekli U, Fıratlı S. Comparison of tooth-borne and hybrid devices in surgically assisted rapid maxillary expansion: a randomized clinical cone-beam computed tomography study. *J Cranio-Maxillofac Surg* 2016,44:285-93.
143. Kircelli BH, Pektaş Z, Uçkan S. Orthopedic protraction with skeletal anchorage in a patient with maxillary hypoplasia and hypodontia. *Angle Orthod* 2006,76:156-63.
144. Lagravère MO, Carey J, Heo G, Toogood RW, Major PW. Transverse, vertical, and anteroposterior changes from bone-anchored maxillary expansion vs traditional rapid maxillary expansion: a randomized clinical trial. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2010,137:304.
145. Liou EJ, Pai BC, Lin JC. Do miniscrews remain stationary under orthodontic forces? *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2004,126:42-7.
146. Wehrbein H, Diedrich P. Endosseous titanium implants during and after orthodontic load-an experimental study in the dog. *Clin Oral Implants Res* 1993,4:76-82.
147. Sugawara J, Nishimura M, editors. Minibone plates: the skeletal anchorage system. *Semin Orthod* 2005,11:47-56.
148. Park H-S, Kwon T-G, Kwon O-W. Treatment of open bite with microcrew implant anchorage. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2004,126:627-36.

149. Converse JM, Horowitz SL. The surgical-orthodontic approach to the treatment of dentofacial deformities. *Am J Orthod* 1969,55:217-43.
150. Schimming R, Feller K-U, Herzmann K, Eckelt U. Surgical and orthodontic rapid palatal expansion in adults using Glassman's technique: retrospective study. *Br J Oral Maxillofac Surg* 2000,38:66-9.
151. Seeberger R, Kater W, Davids R, Thiele OC. Long term effects of surgically assisted rapid maxillary expansion without performing osteotomy of the pterygoid plates. *J Cranio-Maxillofac Surg* 2010,38:175-8.
152. Han UA, Kim Y, Park JU. Three-dimensional finite element analysis of stress distribution and displacement of the maxilla following surgically assisted rapid maxillary expansion. *J Cranio-Maxillofac Surg* 2009,37:145-54.
153. Carmen M, Marcella P, Giuseppe C, Roberto A. Periodontal evaluation in patients undergoing maxillary expansion. *J Craniofac Surg* 2000,11:491-4.
154. Vardimon A, Graber T, Pitaru S. Repair process of external root resorption subsequent to palatal expansion treatment. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1993,103:120-30.
155. Öztürk M, Doruk C, Özeç İI, Polat S, Babacan H, Biçakci AA. Pulpal blood flow: effects of corticotomy and midline osteotomy in surgically assisted rapid palatal expansion. *J Cranio-Maxillofac Surg* 2003,31:97-100.
156. Harada K, Sato M, Omura K. Blood-flow change and recovery of sensibility in the maxillary dental pulp during and after maxillary distraction: a pilot study. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2004,98:528-32.
157. Cureton SL, Cuenin M. Surgically assisted rapid palatal expansion: orthodontic preparation for clinical success. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1999,116:46-59.
158. Mehra P, Cottrell DA, Caiazzo A, Lincoln R. Life-threatening, delayed epistaxis after surgically assisted rapid palatal expansion: a case report. *J Oral Maxillofac Surg* 1999,57:201-4.
159. Lanigan DT, Mintz SM. Complications of surgically assisted rapid palatal expansion: review of the literature and report of a case. *J Oral Maxillofac Surg* 2002,60:104-10.
160. Li KK, Meara JG, Rubin PA. Orbital compartment syndrome following orthognathic surgery. *J Oral Maxillofac Surg* 1995,53:964-8.
161. Chuah C, Mehra P. Bilateral lingual anesthesia following surgically assisted rapid palatal expansion: report of a case. *J Oral Maxillofac Surg* 2005,63:416-8.

162. Mermer RW, Rider CA, Cleveland DB. Nasopalatine canal cyst: a rare sequelae of surgical rapid palatal expansion. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 1995,80:620.
163. Nada RM, van Loon B, Maal TJ, Bergé SJ, Mostafa YA, Kuijpers-Jagtman AM, et al. Three-dimensional evaluation of soft tissue changes in the orofacial region after tooth-borne and bone-borne surgically assisted rapid maxillary expansion. *Clin Oral Investig* 2013,17:2017-24.
164. Altundiş S, Toy E, Başçiftçi FA. Effects of different rapid maxillary expansion appliances on facial soft tissues using three-dimensional imaging. *Angle Orthod* 2015,86:590-8.
165. Kim KB, Adams D, Araújo EA, Behrents RG. Evaluation of immediate soft tissue changes after rapid maxillary expansion. *Dent Press J Orthod* 2012,17:157-64.
166. Ferrario VF, Sforza C, Poggio CE, Cova M, Tartaglia G. Preliminary evaluation of an electromagnetic three-dimensional digitizer in facial anthropometry. *Cleft Palate Craniofac J* 1998,35:9-15.
167. Duffy S, Noar J, Evans R, Sanders R. Three-dimensional analysis of the child cleft face. *Cleft Palate Craniofac J* 2000,37:137-44.
168. Djordjevic J, Pirttiniemi P, Harila V, Heikkinen T, Toma AM, Zhurov AI, et al. Three-dimensional longitudinal assessment of facial symmetry in adolescents. *Eur J Orthod* 2011,35:143-51.
169. Moss J. Northcraft Revisited. *Br J Orthod* 1989,16:155-67.
170. Coward T, Scott B, Watson R, Richards R. Laser scanning of the ear identifying the shape and position in subjects with normal facial symmetry. *Int J Oral Maxillofac Surg* 2000,29:18-23.
171. Kusnoto B, Evans CA. Reliability of a 3D surface laser scanner for orthodontic applications. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2002,122:342-8.
172. Honrado CP, Larrabee Jr WF. Update in three-dimensional imaging in facial plastic surgery. *Curr Opin Otolaryngol Head Neck Surg* 2004,12:327-31.
173. Kau CH, Richmond S. *Three-dimensional imaging for orthodontics and maxillofacial surgery*. London, Wiley-Blackwell, 2011.
174. Berghagen N. *Photogrammetric Principles Applied to Intraoral Radiodontia: A Method for Diagnosis and Therapy in Odontology*. Stockholm, Springer, 1951.

175. Nartallo-Turley PE, Turley PK. Cephalometric effects of combined palatal expansion and facemask therapy on Class III malocclusion. *Angle Orthod* 1998,68:217-24.
176. Burke P, Beard L. Stereophotogrammetry of the face: A preliminary investigation into the accuracy of a simplified system evolved for contour mapping by photography. *Am J Orthod* 1967,53:769-82.
177. Ayoub A, Garrahy A, Hood C, White J, Bock M, Siebert J, et al. Validation of a vision-based, three-dimensional facial imaging system. *Cleft Palate Craniofac J* 2003,40:523-9.
178. Gwilliam JR, Cunningham SJ, Hutton T. Reproducibility of soft tissue landmarks on three-dimensional facial scans. *Eur J Orthod* 2006,28:408-15.
179. Kau CH, Hunter LM, Hingston EJ. A different look: 3-dimensional facial imaging of a child with Binder syndrome. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2007,132:704-9.
180. Baik H-S, Jeon J-M, Lee H-J. Facial soft-tissue analysis of Korean adults with normal occlusion using a 3-dimensional laser scanner. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2007,131:759-66.
181. Singh GD, Levy-Bercowski D, Yáñez MA, Santiago PE. Three-dimensional facial morphology following surgical repair of unilateral cleft lip and palate in patients after nasoalveolar molding. *Orthod Craniofac Res* 2007,10:161-6.
182. Weinberg SM, Naidoo S, Govier DP, Martin RA, Kane AA, Marazita ML. Anthropometric precision and accuracy of digital three-dimensional photogrammetry: comparing the Genex and 3dMD imaging systems with one another and with direct anthropometry. *J Craniofac Surg* 2006,17:477-83.
183. Weinberg SM, Neiswanger K, Richtsmeier JT, Maher BS, Mooney MP, Siegel MI, et al. Three-dimensional morphometric analysis of craniofacial shape in the unaffected relatives of individuals with nonsyndromic orofacial clefts: a possible marker for genetic susceptibility. *Am J Med Genet Part A* 2008,146:409-20.
184. Seager DC, Kau CH, English JD, Tawfik W, Bussa HI, Ahmed AEYM. Facial morphologies of an adult Egyptian population and an adult Houstonian white population compared using 3D imaging. *Angle Orthod* 2009,79:991-9.
185. Lane C, Harrell W. Completing the 3-dimensional picture. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2008,133:612-20.

186. Aldridge K, Boyadjiev SA, Capone GT, DeLeon VB, Richtsmeier JT. Precision and error of three-dimensional phenotypic measures acquired from 3dMD photogrammetric images. *Am J Med Genet Part A* 2005,138:247-53.
187. Wong JY, Oh AK, Ohta E, Hunt AT, Rogers GF, Mulliken JB, et al. Validity and reliability of craniofacial anthropometric measurement of 3D digital photogrammetric images. *Cleft Palate Craniofac J* 2008,45:232-9.
188. McGuinness NJ, Stephens CD. Storage of orthodontic study models in hospital units in the UK. *Br J Orthod* 1992,19:227-32.
189. Quimby ML, Vig KW, Rashid RG, Firestone AR. The accuracy and reliability of measurements made on computer-based digital models. *Angle Orthod* 2004,74:298-303.
190. Yen C-H. Computer-aided space analysis. *J Clin Orthod* 1991,25:236.
191. Siqueira DF, Cardoso MdA, Capelozza Filho L, Goldenberg DC, Fernandes MdS. Periodontal and dental effects of surgically assisted rapid maxillary expansion, assessed by using digital study models. *Dent Press J Orthod* 2015,20:58-63.
192. Alcan T, Ceylanoglu C, Baysal B. The relationship between digital model accuracy and time-dependent deformation of alginate impressions. *Angle Orthod* 2009,79:30-6.
193. Hildebrand JC, Palomo JM, Palomo L, Sivik M, Hans M. Evaluation of a software program for applying the American Board of Orthodontics objective grading system to digital casts. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2008,133:283-9.
194. Horton HM, Miller JR, Gaillard PR, Larson BE. Technique comparison for efficient orthodontic tooth measurements using digital models. *Angle Orthod* 2010,80:254-61.
195. Mayers M, Firestone AR, Rashid R, Vig KW. Comparison of peer assessment rating (PAR) index scores of plaster and computer-based digital models. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2005,128:431-4.
196. Keim RG, Gottlieb EL, Nelson AH, Vogels DS 3rd. 2008 JCO study of orthodontic diagnosis and treatment procedures, part 1: results and trends. *J Clin Orthod* 2008,42:625-40
197. Kang S-H, Lee J-W, Lim S-H, Kim Y-H, Kim M-K. Dental image replacement on cone beam computed tomography with three-dimensional optical scanning of a dental cast, occlusal bite, or bite tray impression. *Int J Oral Maxillofac Surg* 2014,43:1293-301.

198. Rangel FA, Maal TJ, Bergé SJ, Kuijpers-Jagtman AM. Integration of digital dental casts in cone-beam computed tomography scans. *ISRN Dent* 2012,2012.
199. Akyalcin S, Cozad BE, English JD, Colville CD, Laman S. Diagnostic accuracy of impression-free digital models. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2013,144:916-22.
200. Watanabe-Kanno GA, Abrão J, Miasiro Junior H, Sánchez-Ayala A, Lagravère MO. Reproducibility, reliability and validity of measurements obtained from Cecile3 digital models. *Braz Oral Res* 2009,23:288-95.
201. Westerlund A, Tancredi W, Ransjö M, Bresin A, Psonis S, Torgersson O. Digital casts in orthodontics: a comparison of 4 software systems. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2015,147:509-16.
202. Chirurgo M. Digital treatment objectives: procedure and clinical application. *Prog Orthod* 2004,5:248-56.
203. Lemay M. Logistics in digital orthodontic models. *Int J Orthod* 2006,18:25-8.
204. Rheude B, Lionel Sadowsky P, Ferriera A, Jacobson A. An evaluation of the use of digital study models in orthodontic diagnosis and treatment planning. *Angle Orthod* 2005,75:300-4.
205. Bell A, Ayoub A, Siebert P. Assessment of the accuracy of a three-dimensional imaging system for archiving dental study models. *J Orthod* 2003.
206. Motohashi N, Kuroda T. A 3D computer-aided design system applied to diagnosis and treatment planning in orthodontics and orthognathic surgery. *Eur J Orthod* 1999,21:263-74.
207. Sohmura T, Kojima T, Wakabayashi K, Takahashi J. Use of an ultrahigh-speed laser scanner for constructing three-dimensional shapes of dentition and occlusion. *J Prosthet Dent* 2000,84:345-52.
208. Pair JW, Luke L, White S, Atchinson K, Englehart R, Brennan R. Variability of study cast assessment among orthodontists. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2001,120:629-38.
209. Keating AP, Knox J, Bibb R, Zhurov AI. A comparison of plaster, digital and reconstructed study model accuracy. *J Orthod* 2008,35:191-201.
210. Fleming P, Marinho V, Johal A. Orthodontic measurements on digital study models compared with plaster models: a systematic review. *Orthod Craniofac Res* 2011,14:1-16.
211. Koudstaal M, Wolvius E, Schulten A, Hop W, Van der Wal K. Stability, tipping and relapse of bone-borne versus tooth-borne surgically assisted rapid maxillary

- expansion; a prospective randomized patient trial. *Int J Oral Maxillofac Surg* 2009,38:308-15.
212. Turvey TA, Schardt-Sacco, D. Le Fort I Osteotomy. *Oral Maxillofac Surg* Philadelphia, Saunders Co, 2000,2:232-48.
213. Farkas L. *Anthropometry or the head and face in Medicine*. New York, Elsevier, 1981.
214. Nada RM, Fudalej PS, Maal TJ, Bergé SJ, Mostafa YA, Kuijpers-Jagtman AM. Three-dimensional prospective evaluation of tooth-borne and bone-borne surgically assisted rapid maxillary expansion. *J Cranio-Maxillofac Surg* 2012,40:757-62.
215. Basciftci FA, Akin M, Ileri Z, Bayram S. Long-term stability of dentoalveolar, skeletal, and soft tissue changes after non-extraction treatment with a self-ligating system. *Korean J Orthod* 2014,44:119-27.
216. Adkins MD, Nanda RS, Currier GF. Arch perimeter changes on rapid palatal expansion. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1990,97:194-9.
217. Northway WM, Meade Jr JB. Surgically assisted rapid maxillary expansion: a comparison of technique, response, and stability. *Angle Orthod* 1997,67:309-20.
218. Köle H. Surgical operations on the alveolar ridge to correct occlusal abnormalities. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1959,12:515-29.
219. Karp NS, McCarthy JG, Schreiber JS, Sissons HA, Thorne CH. Membranous bone lengthening: a serial histological study. *Annals Plast Surg* 1992,29:2-7.
220. Ngan P, Hägg U, Yiu C, Merwin D, Wei SH. Soft tissue and dentoskeletal profile changes associated with maxillary expansion and protraction headgear treatment. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1996,109:38-49.
221. Al-Sanea R, Kusnoto B, Evans C. 3D facial soft tissue changes due to orthodontic tooth movement. *Orthodontics-Basic Aspects and Clinical Considerations: InTech*. 2012.
222. Maal TJ, van Loon B, Plooiij JM, Rangel F, Ettema AM, Borstlap WA, et al. Registration of 3-dimensional facial photographs for clinical use. *J Oral Maxillofac Surg* 2010,68:2391-401.
223. Hoefert CS, Bacher M, Herberts T, Krimmel M, Reinert S, Hoefert S, et al. Implementing a superimposition and measurement model for 3D sagittal analysis of therapy-induced changes in facial soft tissue: a pilot study. *J Orofac Orthop* 2010,71:221-34.

224. Magnusson A, Bjerklin K, Kim H, Nilsson P, Marcusson A. Three-dimensional computed tomographic analysis of changes to the external features of the nose after surgically assisted rapid maxillary expansion and orthodontic treatment: a prospective longitudinal study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2013,144:404-13.
225. Johnson BM, McNamara Jr JA, Bandeen RL, Baccetti T. Changes in soft tissue nasal widths associated with rapid maxillary expansion in prepubertal and postpubertal subjects. *Angle Orthod* 2010,80:995-1001.
226. Dos Santos BM, Stuani AS, Stuani AS, Faria G, Quintão CC, Sasso Stuani MB. Soft tissue profile changes after rapid maxillary expansion with a bonded expander. *Eur J Orthod* 2011,34:367-73.
227. Dindaroğlu F, Duran GS, Görgülü S. Effects of rapid maxillary expansion on facial soft tissues. *J Orofac Orthop* 2016,77:242-50.
228. Gonçalves ES, Berrentin-Felix G, de Souza Cesar U, Achja G. Evaluation of the facial soft tissues following surgically assisted maxillary expansion associated with the simple VY suture. *Int J Adult Orthod Orthognath Surg* 2002,17:89-97.
229. Nanda RS, Meng H, Kapila S, Goorhuis J. Growth changes in the soft tissue facial profile. *Angle Orthod* 1990,60:177-90.
230. Seeberger R, Abe-Nickler D, Hoffmann J, Kunzmann K, Zingler S. One-stage tooth-borne distraction versus two stage bone-borne distraction in surgically assisted maxillary expansion (SARME). *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol* 2015,120:693-8.
231. Lin L, Ahn H-W, Kim S-J, Moon S-C, Kim S-H, Nelson G. Tooth-borne vs bone-borne rapid maxillary expanders in late adolescence. *Angle Orthod* 2014,85:253-62.

EKLER

Ek.1. Özgeçmiş

1990 Kadıköy doğumluyum. İlköğretimimi İstanbul'da tamamladım. Lise öğrenimim için 2004 yılında Kocaeli Körfez Fen Lisesi'ne başladım ve 2008 yılında mezun oldum. 2008 yılında Erciyes Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi'nde başladığım yükseköğrenimimi 2013 yılında tamamladım. Ocak 2014'de İnönü Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı'nda uzmanlık yapmaya hak kazandım. Halen bu kurumda tez çalışmalarına devam etmekte ve klinikte aktif olarak hasta bakmaktayım. Yabancı dilim İngilizce'dir.



Ek.2. Etik Kurul Onayı

KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARAR FORMU						
ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI		Cerrahi Destekli Hızlı Üst Çene Genişletmesinde Dış Destekli ve Kemik Destekli İki Farklı Apeyri Tipi Kullanımının Sert ve Yumuşak Dokulardaki Etkilerinin 3 Boyutlu Dijital Modelleme ve Yüz Gösterime Yöntemi Kullanılarak Karşılaştırılması				
VARSA ARAŞTIRMANIN PROTOKOL KODU		2015/73				
DÜZENLENİLE N BELGELER	Belge Adı	Tarihi	Versiyon Numarası	Dil		
	ARAŞTIRMA PROTOKOLÜ			Türkçe <input checked="" type="checkbox"/>	İngilizce <input type="checkbox"/>	Diğer <input type="checkbox"/>
	REGLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU			Türkçe <input checked="" type="checkbox"/>	İngilizce <input type="checkbox"/>	Diğer <input type="checkbox"/>
	OLGU RAPOR FORMU			Türkçe <input type="checkbox"/>	İngilizce <input type="checkbox"/>	Diğer <input type="checkbox"/>
	ARAŞTIRMA BROŞÜRÜ			Türkçe <input checked="" type="checkbox"/>	İngilizce <input type="checkbox"/>	Diğer <input type="checkbox"/>
DÜZENLENİLE N BELGELER	Belge Adı	Açıklama				
	İSGORTA	<input type="checkbox"/>				
	ARAŞTIRMA BÜTÇESİ	<input type="checkbox"/>				
	DIŞLOKÜK MATERYEL TRANSFER FORMU	<input type="checkbox"/>				
	İLAN	<input type="checkbox"/>				
	YERLİK İLİ DÜĞÜN	<input type="checkbox"/>				
	SONUÇ RAPORU	<input type="checkbox"/>				
	GÜVENLİLİK BELDİRMELERİ DÜĞÜN	<input type="checkbox"/>				
KARAR BELGELERİ	Karar No:2015/73	Tarihi: 29.06.2015				
	Yukarıda bilgileri verilen başvuru dosyası ile ilgili belgeler araştırmanın/yatırımın gerekli, amaç, yararlı ve potansiyel dikkate alınarak incelenmiş ve uygun bulunmuş olup araştırmanın/yatırımın başvuru dosyasında belirtilen risklerle gerçekleştirilmesinde etik ve bilimsel sınırlara belirlenmiş kısımlara karşın etik kurul üye tavsiyesine sınırlı olarak karar verilmiştir. Baş ve Dişçilik Ürünleri Klinik Araştırmaları Hakkında Yürürlükte Kapsamında yer alan araştırma/yatırım için Türkçe İlaç ve Tıbbi Cihaz Kararı'nın alınması gerekmektedir.					
KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU						
ETİK KURULUN ÇALIŞMA ESASI	İlaç ve Dişçilik Ürünleri Klinik Araştırmaları Hakkında Yürürlükte, İyi Klinik Uygulamaları Kılavuzu					
BAŞKANIN UNVANI / ADI / SOYADI:	Prof. Dr. Rifat KARLIDAĞ					
Unvanı/Adı/Soyadı	Unvanlık Alanı	Kurumu	Çağrıt	Araştırma ile İlgili	Katılım *	İmza
Prof. Dr. Rifat KARLIDAĞ	Profesör	İstanbul Üniversitesi Tıp Fakültesi	E <input checked="" type="checkbox"/> K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>	
Prof. Dr. Metin GENÇ	Halk Sağlığı	İstanbul Üniversitesi Tıp Fakültesi	E <input checked="" type="checkbox"/> K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>	
Prof. Dr. Selim YOLOĞLU	Dişçilik	İstanbul Üniversitesi Tıp Fakültesi	E <input checked="" type="checkbox"/> K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>	
Prof. Dr. Tarkan TOĞAL	Anesteziyoloji ve Rea.	İstanbul Üniversitesi Tıp Fakültesi	E <input type="checkbox"/> K <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>	
Prof. Dr. İbrahim ŞAHİN	İç Hastalıkları	İstanbul Üniversitesi Tıp Fakültesi	E <input checked="" type="checkbox"/> K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>	
Prof. Dr. Sadık YILDIZ	Fizyoloji	İstanbul Üniversitesi Tıp Fakültesi	E <input checked="" type="checkbox"/> K <input type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>	
Doç. Dr. Selma TAŞDEMİR	Tıbbi Farmakoloji	İstanbul Üniversitesi Tıp Fakültesi	E <input type="checkbox"/> K <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>	
Doç. Dr. Derya DOĞAN	Çocuk Sağlığı ve Hast.	İstanbul Üniversitesi Tıp Fakültesi	E <input type="checkbox"/> K <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>	
Doç. Dr. Özden KAMİLLİ	Nöroloji	İstanbul Üniversitesi Tıp Fakültesi	E <input type="checkbox"/> K <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>	
Etik Kurul Başkanı Unvanı/Adı/Soyadı: Prof. Dr. Rifat KARLIDAĞ İmza:						
ASLI GİZLİDİR Etik Kurul Başkanı Prof. Dr. Rifat KARLIDAĞ İstanbul Üniversitesi Tıp Fakültesi						
Not: Etik kurul başkanı her sayfada başkanı olarak görevlendirilmiştir.						

KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARAR FORMU

ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI	Cerrahi Destekli Hızlı Üst Çene Genişletmesinde Diş Destekli ve Kemik Destekli İki Farklı Aparey Tipi Kullanımının Sert ve Yumuşak Dokulardaki Etkilerinin 3 Boyutlu Dijital Modelleme ve Yüz Gözetimleme Yöntemi Kullanılarak Karşılaştırılması
VARSA ARAŞTIRMANIN PROTOKOL KODU	2015/73

ETİK KURULU BİLGİLERİ	ETİK KURULUN ADI	MALATYA KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU
	AÇIK ADRESİ	İnönü Üniversitesi Merkez Kampüsü, 44280, Malatya, Türkiye
	TELEFON	+90 422 341 06 60 / 1219
	FAKS	+90 422 341 00 36
	E-POSTA	etik.etk@inonu.edu.tr

BAŞVURU BİLGİLERİ	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACI UNVANI/ADI/SOYADI	Dt. Fatma AYDIN KUYBU			
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ UZMANLIK ALANI	İnönü Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti AD			
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ BULUNDUĞU MERKEZ	MALATYA			
	VARSA İDARI SORUMLU UNVANI/ADI/SOYADI				
	DESTEKLEYİCİ				
	PROJE YÜRÜTÜCÜSÜ UNVANI/ADI/SOYADI (TÜBİTAK vb. gibi kaynaklardan destek alırlar için)				
	DESTEKLEYİCİNİN YASAL TEMSİLCİSİ				
	ARAŞTIRMANIN FAZİ VE TÜRÜ	FAZ 1	<input type="checkbox"/>		
		FAZ 2	<input type="checkbox"/>		
		FAZ 3	<input type="checkbox"/>		
FAZ 4		<input type="checkbox"/>			
Gözetimle ilgili çalışması		<input type="checkbox"/>			
Tıbbi cihaz klinik araştırması		<input checked="" type="checkbox"/>			
ARAŞTIRMA KATILAN MERKEZLER	İN VİTRO İBBİ TAZ CİHAZLARI İLE YAPILAN PERFORMANS DEĞERLENDİRME ÇALIŞMALAR	<input type="checkbox"/>			
	İlaç dışı klinik araştırması	<input type="checkbox"/>			
	Diger ise belirtiniz				
	ARAŞTIRMA KATILAN MERKEZLER	TEK MERKEZ <input checked="" type="checkbox"/>	ÇOK MERKEZLİ <input type="checkbox"/>	ULUSAL <input type="checkbox"/>	ULUSLARARASI <input type="checkbox"/>

Etik Kurul Başkanının
Unvanı/Adı/Soyadı: Prof. Dr. Mehmet KARLIDAĞ
İmza:



KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARAR FORMU

ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI		Cerrahi Destekli Hızlı Üst Çene Genişletmesinde Diş Destekli ve Kemik Destekli İki Farklı Aparey Tipi Kullanımının Sert ve Yumuşak Dokulardaki Etkilerinin 3 Boyutlu Dijital Modelleme ve Yüz Görüntüleme Yöntemini Kullanılarak Karşılaştırılması										
VARSA ARAŞTIRMANIN PROTOKOL KODU		2015/73										
Doç. Dr. Hakan HAKPU/ULUĞLU	Onkoloji	İzmir Üniversitesi Tıp Fakültesi	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Katılmad.
Yrd. Doç. Dr. Mehmet KARATAŞ	Tıp Tarihi ve Etik	İzmir Üniversitesi Tıp Fakültesi	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Katılmad.
Dr. Mehmet Duran AKOĞLU	Tıp Doktoru	Halk Sağlığı Müdürlüğü	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Katılmad.
Metin TAY	Fizyoloji	Sakarya Üniversitesi	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Katılmad.
Zafer ERGÖZEL	Halk Sağlığı	İzmir Üniversitesi	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Katılmad.
Hakan KONAN	Sivil Öye	MSD Ltd. Şti.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Katılmad.

*Tezlikte Bulunur



Etik Kurul Başkanının
Unvanı/Adı/Soyadı: Prof. Dr. Hüseyin KARLIDAĞ
İmza:

Note: Etik kurul başkanının her sayfada imzaması olması gerekmektedir.

Ek.3. Hasta Onam Formu

BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU

[LÖTFEN DİKKATLİCE OKUYUNUZ!..]

Bu çalışmada yer almayı kabul etmeden önce çalışmanın ne amaçla yapılmak istendiğini anlamanız ve kararınızı bu bilgilendirme sonrasında özgür iradenizle vermeniz gerekmektedir.

(Bilgilendirilmiş gönüllü olur formu'nda, yapılan çalışmayla ilgili tüm tıp terimlerinin yerine, gönüllünün kolayca anlayabileceği şekilde, terim olmayan Türkçe ifadeler kullanılmalıdır)

1.ARAŞTIRMAYLA İLGİLİ BİLGİLER:

Araştırmanın Adı: Cerrahi destekli hızlı üst çene genişletmesinde diş destekli ve kemik destekli iki farklı aparat tipi kullanımının sert ve yumuşak dokulardaki etkilerinin 3 boyutlu dijital modelleme ve yüz görüntüleme yöntemi kullanılarak karşılaştırılması

Araştırmanın İçeriği:

- Seçilen hastalardan rutin ortodontik kayıtlar (film, fotoğraf, dijital model, yüz görüntüleme kayıtları) alınacak
- Çalışma amacıyla hastalardan fazladan hiçbir kayıt alınmayacaktır. Rutin kayıt materyallerimiz çalışmanın yürütülmesi için yeterli olacaktır.
- Hastanın ağızına uyumlu genişletme aparatları hazırlanacak ve hastanın ağızına yerleştirilecektir.
- Rastgele seçilmiş iki grup arasında iki farklı genişletme aparatı uygulanacaktır.
- Genel anestezi altında tıp fakültesindeki ameliyathanelerde Ağız diş ve çene cerrahimiz tarafından ameliyatı yapılacaktır.
- İki gruba da aynı cerrahi prosedür uygulanacaktır.
- Yapılan ameliyatlarda rutinde yapılanlar farklı olmayacaktır, çalışma amacıyla hastaya fazladan bir cerrahi işlem uygulanmayacaktır.
- Ameliyat sonrasında ağızdaki aparat belli aralıklarla aktive edilecek ve üst çenenin genişlemesi sağlanacaktır.
- Genişleme elde edildikten sonra rutin kayıtlar yeniden alınacaktır.
- Başlangıç ve tedavi sonrası kayıtlar çalışma amacıyla incelenecek ve karşılaştırılacaktır.
- Elde edilen veriler sayesinde klinikte hangi aparatın kullanımının daha avantajlı olduğu belirlenecek ve kliniğimizdeki hastalarımız için faydalı bir bilgi elde edilmiş olacaktır.

Araştırmanın Amacı: Üst çene genişletme işlemi sonrasında 2 farklı aparatın, yumuşak dokularda ve dişlerde meydana getirdiği farklılıklar veya benzerliklerin ortaya konulması

Araştırmanın Öngörülen Süresi: 12 ay
Araştırmaya Katılması Beklenen Gönüllü Sayısı: 34

Araştırmada İzlenecek Uygulamalar ve Tedavi:

(Araştırmada gönüllüye uygulanacak yöntemler ve tedaviler / (varsa invaziv girişimler) hastaları anlayabileceği şekilde anlatılmaktadır.)

Kliniğimize başvuran ve üst çenesinde darlık olan hastalardan başlangıç kayıtları (film, fotoğraf ağız içi ve ağız dışı 3 boyutlu kayıtlar) alınacak. Genişletme aparatı yerleştirilecek ve genel anestezi altında üst çene genişletmesi yapılacaktır. Çalışma amacıyla hastalara fazladan bir cerrahi işlem uygulanmayacaktır. Genişletme prosedürü kliniğimizde devam edecektir. Genişletme ihtiyacı bittikten sonra rutin ortodontik kayıtlar alınacaktır. Çalışma amacıyla hastalardan rutin kayıtlar dışında hiçbir ekstra kayıt alınmayacaktır.

2.ARAŞTIRMAYA KATILMA İLE BEKLENEN OLASI YARAR(LAR):

Eldedilen veriler sayesinde klinikte hangi aparatın kullanımının daha avantajlı olduğu belirlenecek ve kliniğimizdeki hastalarımız için faydalı bir bilgi elde edilmiş olacaktır.

3.GÖNÜLLÜNÜN UYGULAMA SIRASINDA KARŞILAŞABİLECEĞİ RİSKLER VE RAHATSIZLIKLAR:

Yüz tarama ve ağız tarama işlemi sırasında lazer uygulamasına veya radyasyona maruz kalmadığı için hasta zarar görmez ve herhangi bir rahatsızlık hissetmez.

Ameliyatlarda genel anestezi altında yapılacağı için genel anestezinin rutin riskleri mevcuttur.

Ameliyat genel anestezi altında operasyon bölgesine lokal anestezi yapılarak gerçekleştirilecektir. Genel anestezi, sizin ameliyat süresince uyku halinde olmanızı sağlar. Ağrı duymazsınız ve hatırlamazsınız. Günümüzde modern anestezi oldukça güvenli olmakla birlikte yine de bazı yan etkiler ve riskler taşımaktadır.

Anestezinin en sık görülen yan etkileri: Bulantı, kusma, baş ağrısı, enjeksiyon alanlarında ağrı, şişlik, morarma, boğazda ve dudaklarda kuruluk / yanma, geçici bulanık ya da çift görme, kas ağrıları, halsizlik, kaşınma-döküntü tarzında alerjik reaksiyonlar.

Anestezinin nadir görülen yan etkileri: Anestezi sırasında uyanık duruma gelme, dişlerde kırık/kayıp, dudaklarda yaralar, ses tellerinde hasar, geçici/kalıcı ses kaybı, alerjik reaksiyon ve/veya astım, bacaklarda kan pıhtılaşması (derin ven trombozu), basıya maruz kalan yerlerde sinir hasarı, nöbet geçirme (epilepsi/sara)

Anestezinin çok nadir riskleri: Alerji / şok, çok yüksek ateş, felç (inme) ya da kalp krizi, mide içeriğinin akciğerlere kaçması, paralizi (bacaklarda hareket kaybı), karaciğer fonksiyon bozuklukları, beyin hasarıdır.

Nezle/grip ya da astım gibi solunum yolu hastalıkları, sigara kullanımı, ideal kilonun üzerinde olma, şeker hastalığı, kalp hastalıkları, böbrek hastalıkları, yüksek tansiyon veya başka ciddi rahatsızlıklar varlığında risk artar. Anestozie bağlı ölüm riskinin varlığı ise çok DÜŞÜK ÖLÜMLÜK RİSKİNE İZİN VERİLMEZ. Bu risk kabul edilmelidir.

4.GÖNÜLLÜLER İÇİN ARAŞTIRMADAN BEKLENEN TIBBİ YARAR:

Araştırmanın sonuçları, başka insanların yararına kullanılabilir.

5.GEBELİK

Yüz taramasının doğmamış fetüs ya da anne sütü emen çocuk için riskleri bilinmemektedir. Gebe ya da çocuk emziren kadınlar bu çalışmaya katılamazlar. En iyisi gebe olmadığınızdan ve çalışma boyunca gebe kalmamaya niyetli olduğunuzdan emin olmalısınız. Çocuk doğurma potansiyeliniz varsa çalışma doktoru sizinle uygun doğum kontrol yöntemlerini tartışacaktır. Çalışma sırasında gebelikten şüphelenirseniz hemen çalışma doktoruna haber vermelisiniz. Gebe iseniz izniniz alınmadan araştırmadan çıkarılacaksınız.

6.ARAŞTIRMAYA SEÇENEK OLAN GİRİŞİMLER YA DA TEDAVİLER KONUSUNDA BİLGİLENDİRİLME

Araştırmaya seçenek olan tanı-teşhis kayıtları (fotoğraf) konusunda bilgilendirildim.

7.ARAŞTIRMA DIŞI BIRAKILMA DURUMLARI

- 1- Doğuştan yüzünde asimetri olması
- 2- Doğumsal problemi olması
- 3- Daha önce yüz bölgesine şiddetli darbe almış olması
- 4- Daha önce ortodontik tedavi görmüş olması
- 5- Hastanın 15 yaşından küçük olması

8.ARAŞTIRMA KAPSAMINDAKİ GİDERLERİN KARŞILANMASI

Bu çalışmaya özel hiçbir ek masraf size veya güvencesi altında bulunduğunuz resmi ya da özel hiçbir kurum veya kuruluşa ödellenmeyecektir.

9.ARAŞTIRMAYA KATILMA DURUMUNDA HERHANGİ BİR ÖDEME YAPILACAK MIDIR?

Bu araştırmada yer almanız nedeniyle size hiçbir ödeme yapılmayacaktır.

10. ARAŞTIRMA SÜRESİNCE ÇIKABİLECEK SORUNLAR İÇİN İRTİBAT

Uygulama süresi boyunca araştırma hakkında ek bilgiler almak için ya da çalışma ile ilgili herhangi bir sorun, istenmeyen etki ya da diğer rahatsızlıklarınız için ya aşağıdaki doktor ile irtibat kurabilirsiniz.

Dt. Fatma AYDIN KUYBU Telefon: 0555 455 95 43

11. ZARARLARIN KARŞILANMASI:

Çalışma ile ilgili olarak zararlı hiç bir etkinin oluşması beklenmemektedir.

12. GÖNÜLLÜLÜK, ARAŞTIRMAYI REDDETME VE ARAŞTIRMADAN ÇEKİLME HAKKI, ARAŞTIRMADAN ÇIKARILMA:

- Araştırmaya hiçbir baskı ve zorlama altında olmaksızın gönüllü olarak katılıyorum.
- Araştırmaya katılmayı reddetme hakkına sahip olduğum bana bildirildi.
- Sorumlu araştırmacı / doktora haber vermek kaydıyla, hiçbir gerekeç göstermeksizin istediğim anda bu çalışmadan çekilebileceğimi bilincindeyim. Bu çalışmaya katılmayı reddetmem ya da sonradan çekilmem halinde hiçbir sorumluluk altına girmediyim ve bu durumun şimdi ya da gelecekte gereksinim duyduğum tıbbi bakımı hiçbir biçimde etkilemeyeceğimi biliyorum.
- Çalışmanın yürütücüsü olan araştırmacı / doktor ya da destekleyen kuruluş, çalışma programının gereklerini yerine getirmedeki ihmalin nedeniyle ya da almakta olduğum tıbbi bakımın kalitesini yükseltmek amacıyla, benim onayımı almadan beni çalışma kapsamından çıkarabilir.

13. GİZLİLİK:

Çalışmanın sonuçları bilimsel toplantılar ya da yayınlarda sunulabilir. Ancak, bu tür durumlarda kimliğim kesin olarak gizli tutulacaktır.

14. ÇALIŞMAYA KATILMA ONAYI:

Yukarıda yer alan ve araştırmadan önce gönüllüye verilmesi gereken bilgileri gösteren **Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formunu** kendi anımda okudum ya da bana okunmasını sağladım. Bu bilgilerin içeriği ve anlamı, yazılı ve sözlü olarak açıklandı. Aklıma gelen bütün soruları sorma olanağı tanıdı ve sorularına yeterli cevaplar aldım. Çalışmaya katılmadığım ya da katıldıktan sonra çekildiğim durumda, hiçbir yasal hakkımdan vazgeçmiş olmayacağım. Bu koşullarla, söz konusu araştırmaya hiçbir baskı ve zorlama olmaksızın gönüllü olarak katılmayı kabul ediyorum.

Bu formun imzalı bir kopyası bana verildi.

Gönüllünün Adı- Soyadı:

Yaş ve Cinsiyeti:

İMZASI:

Adresi (varsa telefon ve/veya fax numarası):

.....

Tarih:

Velayet ya da vesayet altında bulunanlar için:

Veli ya da Vasiinin Adı- Soyadı:

İmzası:

Adresi (varsa telefon ve/veya fax numarası):

.....

Tarih:

Açıklamaları Yapan Araştırmacı- Doktorun

Adı- Soyadı: Dr. Fatma AYDIN KUYBU

İmzası:

Tarih: