

T.C.
SÜLEYMAN DEMİREL ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
ORTODONTİ ANABİLİM DALI



**CERRAHİ DESTEKLİ HIZLI ÜST ÇENE GENİŞLETMESİNİN
FASİYAL YAPILAR ÜZERİNE ETKİLERİNİN ÜÇ BOYUTLU
OLARAK DEĞERLENDİRİLMESİ**

Dt. Arzu GÜNAYDIN

DOKTORA TEZİ

DANIŞMAN

Yrd. Doç. Dr. Neslihan Ebru ŞENİŞİK

Tez. No: 157

ISPARTA-2017

KABUL ve ONAY SAYFASI

Sağlık Bilimleri Enstitü Müdürlüğü'ne;

Süleyman Demirel Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Ortodonti Ana Bilim Dalı Doktora Programı çerçevesinde yürütülmüş olan bu çalışma, aşağıdaki jüri tarafından Doktora Tezi olarak kabul edilmiştir.

Tez Savunma Tarihi: 10.03.2017

Tez Danışmanı: Yrd. Doç. Dr. Neslihan Ebru Şenişık

T.C. Süleyman Demirel Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi
Ortodonti ABD.

Üye : Doç. Dr. Ayşe Burcu Altan

T.C. Kocaeli Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi
Ortodonti ABD.

Üye : Doç. Dr. Mine Öztürk Tonguç

T.C. Süleyman Demirel Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi
Periodontoloji ABD.

Üye : Yrd. Doç. Dr. İlhan Metin Dağsuyu

T.C. Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi
Ortodonti ABD.

Üye : Yrd. Doç. Dr. Yavuz Fındık

T.C. Süleyman Demirel Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi
Ağız ve Çene Cerrahisi ABD.

ONAY: Bu doktora tezi, Enstitü Yönetim Kurulu'nca belirlenen yukarıdaki jüri üyeleri tarafından uygun görülmüş ve kabul edilmiştir.

Doç. Dr. Mustafa Kayan

Enstitü Müdürü

BİLİMSEL ETİĞE UYGUNLUK

BEYAN

Bu tez çalışması, Yrd. Doç. Dr. Hüseyin Alkış tarafından planlanmıştır. Çalışma için gerekli etik kurul kararı sorumlu araştırmacı Yrd. Doç. Dr. Hüseyin Alkış tarafından alınmıştır. Çalışma için gerekli olan maddi desteğin sağlanması amacıyla SDÜ Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimine Yrd. Doç. Dr. Hüseyin Alkış yürütücülüğünde başvurulmuş ve 4168-D2-14 proje numarası ile destek alınmıştır. Bu tez çalışmasında hastaların klinik takibi, tez verilerinin toplanması, tezin yazımı Dt. Arzu Günaydın tarafından gerçekleştirilmiştir. Bu tez çalışmasının verilerinin analizi ve tezin yazımı sonrası, SDÜ Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı Kurul kararlarından 18.08.2016 toplantı tarihli 2016-12 toplantı sayılı 10. Kararına ve SDÜ Sağlık Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü 24.08.2016 tarihli, 29 sayılı 4 numaralı kararına istinaden Yrd. Doç. Dr. Neslihan Ebru Şenışık bu tezin yeni tez danışmanı olarak atanmıştır. T.C. Yüksek Öğretim Kurulu Başkanlığı, Eğitim Öğretim Dairesi Başkanlığı'nın, 02.11.2016 tarih 75850160-104.01.03.01-68024 sayılı Tez Danışmanı konulu kararı doğrultusunda "tez danışmanı alınarak yerine yeni tez danışmanı atanması durumunda tezlerde aynı konunun devam edebileceğine ve hazırlanan tezlerin akademik sorun teşkil etmeyeceğine karar verilmiştir." hükmüne istinaden bu tez çalışması Yrd. Doç. Dr. Neslihan Ebru Şenışık danışmanlığında tamamlanmıştır.

Bu tezin planlanmasından yazımına kadar bütün safhalarda etik dışı davranışımın olmadığını, bu tezdeki bütün bilgileri akademik ve etik kurallar içinde elde ettiğimi, bu tez çalışmasıyla elde edimeyen bütün bilgi ve yorumlara kaynak gösterdiğimi ve bu kaynakları da kaynaklar listesine aldığımı, yine bu tezin çalışılması ve yazımı sırasında patent ve telif haklarını ihlal edici bir davranışımın olmadığını beyan ederim.

Çalışmamız esnasında kullanılan malzemeleri sağlayan ve/veya üreten herhangi bir firmadan, çalışmanın değerlendirme sürecinde, çalışma ile ilgili verilecek kararı olumsuz etkileyebilecek maddi ve/veya manevi herhangi bir destek alınmamıştır.

“Cerrahi Destekli Hızlı Üst Çene Genişletmesinin Fasiyal Yapılar Üzerine Etkilerinin Üç Boyutlu Olarak Değerlendirilmesi” adlı doktora tezi, T.C. Süleyman Demirel Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Lisansüstü Tez Önerisi ve Tez Yazma Yönergesi’ne uygun olarak hazırlanmıştır.

Tezi Hazırlayan

Dt. Arzu GÜNAYDIN

İmza

Danışman

Yrd. Doç. Dr. Neslihan Ebru ŞENİŞİK

İmza

ÖNSÖZ

Doktora eğitimim ve tez çalışmam sırasında bilgisini, tecrübesini ve yardımlarını benden esirgemeyen doktora tez danışmanım Yrd. Doç. Dr. Neslihan Ebru Şenişik'a,

Doktora eğitimim sırasında ve tez çalışmamın çok büyük bir kısmında bilgi, tecrübe ve yardımlarını benden esirgemeyen Yrd. Doç. Dr. Hüseyin Alkış'a;

Doktora eğitimim sırasında emeği geçen hocalarım, Doç. Dr. Alev Aksoy ve Doç. Dr. Elçin Esenlik'e,

Ortodonti eğitimim sürecinde yardımlarını esirgemeyen Uzm. Dr. Serpil Çokakoğlu'na;

Bu tez çalışmasının istatistiksel değerlendirmesini yapan Yrd. Doç. Dr. Osman Gürdal'a;

Doktora eğitimimin başlangıcından itibaren 2211/A Genel Yurt İçi Doktora Burs Programı kapsamında sağladığı burs imkanı için TÜBİTAK Bilim İnsanı Destekleme Daire Başkanlığı'na;

Bu tez çalışmasına 4168-D2-14 proje numarası ile maddi kaynak sağlayarak tezimin gerçekleştirilmesini sağlayan T.C. S.D.Ü. Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi'ne;

Doktora eğitimime katkılarından dolayı T.C. S.D.Ü. Sağlık Bilimleri Enstitüsü'ne;

Doktora sürecimde beni yürekten desteklediklerine inandığım değerli çalışma arkadaşlarıma, doktora sürecimde yardımcı olan ve beni destekleyen tüm Ortodonti ABD. görevli ve personeline;

Doktora sürecimin başlangıcında ve sonrasında desteğini ve güvenini her daim hissettiğim Dr. Dt. Şule Kocabaş Eliaçık'a, ortodonti ile tanıştığım ilk zamanlardan itibaren yardımını asla esirgemeyen, her durumda yanımda olan Yrd. Doç. Dr. Esra Bolat'a, tanımaktan mutluluk duyduğum, doktora sürecimde desteklerini hissettiren Dt. Selin Öğreten Tunçay ve Dt. Derya Yener Şahin'e;

Tüm hayatım boyunca beni maddi, manevi destekleyen, bugünlere gelmemi sağlayan, her koşulda yanımda olan ve bana güç veren annem Sabiha Günaydın ve babam Güngör Günaydın'a;

Hayata güzel bir yürekle bakabilmenin anlamını bana gösteren, bana güç veren, varlığını her daim hissettiğim ve hissedeceğim canım abim Eşref Günaydın'a;

Sonsuz Minnet ve Teşekkürlerimle...

Dt. Arzu GÜNAYDIN

İÇİNDEKİLER

KABUL ve ONAY SAYFASI	ii
BEYAN	iii
ÖNSÖZ	v
İÇİNDEKİLER	vi
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	x
TABLolar DİZİNİ	xi
ŞEKİLLER DİZİNİ	xii
RESİMLER DİZİNİ	xiii
1. GİRİŞ	1
2. GENEL BİLGİLER	3
2.1. Estetik Kavramı ve Ortodonti.....	3
2.1.1. Fasiyal Yumuşak Doku.....	4
2.1.1.1. Dudak	5
2.1.1.2. Burun.....	6
2.1.1.3. Fasiyal Konveksite	7
2.1.1.4. Yüzün Vertikal ve Transversal Boyutları	7
2.1.2. Maksillanın Postnatal Büyüme ve Gelişimi	8
2.1.2.1. Maksillanın Postnatal Sagittal Büyüme ve Gelişimi.....	8
2.1.2.2. Maksillanın Postnatal Vertikal Büyüme ve Gelişimi.....	8
2.1.2.3. Maksillanın Postnatal Transversal Büyüme ve Gelişimi	9
2.2. İskeletsel Maksiller Transversal Darlık.....	9
2.2.1. Etyoloji	10
2.2.2. Tanı	11
2.2.2.1. Klinik Değerlendirme.....	12
2.2.2.2. Model Analizi.....	12
2.2.2.3. Radyografik Değerlendirme.....	13
2.2.3. Tedavi	14
2.2.3.1. Cerrahi Destekli Hızlı Üst Çene Genişletmesi (CDHÜG).....	14
2.2.3.1.1. Cerrahi Destekli Hızlı Üst Çene Genişletmesi Endikasyonları ...	15
2.2.3.1.2. Cerrahi Destekli Hızlı Üst Çene Genişletmesinde Kullanılan Apareyler, Teknikler.....	16

2.2.3.1.3. Cerrahi Destekli Hızlı Üst Çene Genişletmesinde Kullanılan Cerrahi Teknikler.....	18
2.2.3.1.4. Cerrahi Destekli Hızlı Üst Çene Genişletmesi Sonrası Latent Dönem ve Aktivasyon Protokolü	19
2.2.3.1.6. Cerrahi Destekli Hızlı Üst Çene Genişletmesinin Komplikasyonları	20
2.2.3.1.5. Cerrahi Destekli Hızlı Üst Çene Genişletmesi Sonrası Kraniofasial ve Dentofasial Sistemde Görülen Değişiklikler	21
2.2.3.1.7. Cerrahi Destekli Hızlı Üst Çene Genişletmesi Sonrası Stabilite ve Nüks.....	22
2.2.3.1.8. Sert ve Yumuşak Doku Etkileşimi	22
2.2.3.1.9. Cerrahi Destekli Hızlı Üst Çene Genişletmesi Sonrası Görülen Yumuşak Doku Değişimleri	23
2.3. Üç Boyutlu Yüzey Görüntüleme	24
2.3.1. Üç Boyutlu Yüzey Görüntüleme Teknikleri.....	25
2.3.1.1. Lazer Taraması.....	25
2.3.1.2. Yapısal Işık Tekniği	25
2.3.1.3. Stereofotogrametri.....	26
2.3.1.4. Bilgisayarlı Tomografi	26
2.3.1.5. Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi.....	27
2.3.1.6. Manyetik Rezonans Görüntüleme	27
2.3.1.7. Üç Boyutlu Ultrasonografi	27
2.3.1.8. Titreşimli Holografı	27
2.3.2. Üç Boyutlu Yüz Modellerinde Kullanılan Ölçüm Teknikleri	27
2.3.2.1. Landmark Temelli Analizler	28
2.3.2.2. Geometrik Morfometri	28
2.3.2.3. Temel Bileşenler Analizi.....	28
2.3.2.4. Fasiyal Ortalamalar	29
2.3.2.4.1. Üç Boyutlu Fasiyal Yüzey Görüntülerinden Ortalama Fasiyal Modellerin Oluşturulması.....	29
2.3.3. Üç Boyutlu Görüntülerde Çakıştırma	30
3. GEREÇ VE YÖNTEM.....	32
3.1. Kayıtların Oluşturulması	32
3.1.1. Stereofotogrametri Alma Prosedürü	33
3.2. Preoperatif Hazırlık	33
3.3. Cerrahi Girişim.....	34

3.4. Postoperatif Takip	35
3.5. Sefalometrik Radyografilerin Değerlendirilmesi	37
3.5.1. Lateral Sefalometrik Radyografide Kullanılan Referans Noktalar	37
3.5.2. Lateral Sefalometrik Radyografilerde Kullanılan Referans Düzlemler ...	38
3.5.3. Lateral Sefalometrik Radyografiler Üzerinde Yapılan Ölçümler.....	40
3.6. Model Analizleri.....	41
3.6.1. Üst Çene Model Ölçümlerinde Kullanılan Referans Noktalar	41
3.6.2. Üst Çene Modelleri Üzerinde Yapılan Transversal Ölçümler.....	41
3.7. Yumuşak Doku Analizleri.....	42
3.7.1. Üç Boyutlu Görüntüleme Sistemi.....	42
3.7.2. Üç Boyutlu Yumuşak Doku Değerlendirmesinde Kullanılan Referans Noktalar	44
3.7.3. Üç Boyutlu Yumuşak Doku Değerlendirmesinde Kullanılan Doğrusal Ölçümler	46
3.7.4. Üç Boyutlu Yumuşak Doku Değerlendirmesinde Kullanılan Açısal Ölçümler	51
3.7.5. Üç Boyutlu Yumuşak Doku Değerlendirmesinde Kullanılan Hacimsel Ölçümler	54
3.8. Ortalama Fasiyal Modellerin Oluşturulması ve Değerlendirilmesi.....	57
3.9. İstatistiksel Analiz	59
4. BULGULAR.....	60
4.1. Sert Dokuya İlişkin Ölçüm Bulguları.....	61
4.2. Yumuşak Dokuya Ait Ölçüm Bulguları	62
4.2.1. Yumuşak Doku Doğrusal ve Açısal Ölçüm Bulguları	62
4.2.2. Yumuşak Doku Hacimsel Ölçüm Bulguları	66
4.2.3. Yumuşak Dokunun Renk Histogramları ile Değerlendirilmesine İlişkin Bulgular	66
5. TARTIŞMA	70
6. SONUÇLAR	99
ÖZET.....	101
ABSTRACT.....	102
KAYNAKLAR	103

EKLER.....	117
Ek-1. Etik Kurul Onay Formu	117
Ek-2. Bilgilendirilmiş Onam Formu	119
ÖZGEÇMİŞ.....	120



SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

CDHÜG : Cerrahi Destekli Hızlı Üst Çene Genişletmesi

HÜG : Hızlı Üst Çene Genişletmesi

KİBT : Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi

ms : Milisaniye

YF : Yavuz Fındık

\bar{x} : Ortalama

S : Standart sapma

p : İstatik olarak anlamlılık

TABLÖLAR DİZİNİ

Tablo 1. Bireylere ait yaş, genişletme miktarı ve gözlem süreleri	36
Tablo 2. Ölçümlere Ait Tekrarlanabilirlik Ölçüm Katsayıları	60
Tablo 3. İskeletsel ve Dişsel Sert Doku Verilerinin Ortalama, Standart Sapma ve İstatistiksel Değerlendirmesi	62
Tablo 4. Yumuşak Doku Doğrusal ve Açısal Ölçüm Değişimlerinin İstatistiksel değerlendirilmeleri	65
Tablo 5. Yumuşak Doku Hacimsel Ölçüm Değişimlerinin İstatistiksel Değerlendirilmeleri	66



ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1. Lateral Radyografiler Üzerinde Kullanılan Sefalometrik Noktalar ve Düzlemler.....	39
Şekil 2. Lateral Radyografiler Üzerinde Yapılan Açısal Ölçümler	40
Şekil 3. Üst Çene Model Ölçümlerinde Kullanılan Noktalar ve Yapılan Ölçümler..	42
Şekil 4. Yumuşak Doku Analizinde Kullanılan Referans Noktalar (Frontal)	45
Şekil 5. Yumuşak Doku Analizinde Kullanılan Referans Noktalar (Lateral)	46
Şekil 6. Ön Yüz Yüksekliği, Üst Ön Yüz Yüksekliği, Alt Ön Yüz Yüksekliği, Filtrum Yüksekliği	48
Şekil 7. Çene Yüksekliği, Burun Yüksekliği, Üst Dudak Uzunluk, Alt Dudak Uzunluk, Üst Dudak Vermilyon Yükseklik, Alt Dudak Vermilyon Yükseklik, Nazal Tepe Protrüzyon, Nazal Köprü Uzunluk	49
Şekil 8. Burun Genişliği, Burun Tabanı Genişliği, Subnazal Genişlik, Filtrum Genişliği, Dudak Genişliği.....	50
Şekil 9. Alar Uzunluk (Sağ), Alar Uzunluk (Sol), Kolumella Genişlik	51
Şekil 10. Total Yüz Konveksite Açısı, Yumuşak Doku Konveksite Açısı, H Açısı .	52
Şekil 11. Nazofrontal Açısı, Nazal Tepe Horizontal Yer Değiştirme Açısı, Nazolabial Açısı, Labiomental Açısı.....	53
Şekil 12. Üst Dudak Açısı, Alt Dudak Açısı, Nazal Tepe açısı, Üst Nazal Açısı	54
Şekil 13. Hacim 1 (Burun).....	55
Şekil 14. Hacim 2 (Üst Dudak).....	55
Şekil 15. Hacim 3 (Alt Dudak)	56
Şekil 16. Hacim 4 (Orta Yüz/Üst Dudak).....	56
Şekil 17. Hacim 5 (İnfranazal Hacim)	56
Şekil 18. T0-T2 Ortalama Yüzlerin Çakıştırılması.....	59
Şekil 19. T0-T2 Ortalama Yüzlerin Çakıştırılmasına ait Renk Skalası	59
Şekil 20. T0-T1 Ortalama Yüzlerinin Çakıştırılması ve bu Çakıştırmaya ait Renk Skalası	67
Şekil 21. T1-T2 Ortalama Yüzlerinin Çakıştırılması ve Bu Çakıştırmaya ait Renk Skalası	68
Şekil 22. T0-T2 Ortalama Yüzlerinin Çakıştırılması ve Bu Çakıştırmaya ait Renk Skalası	68

RESİMLER DİZİNİ

Resim 1. Stereofotogrametri Kayıtlarının Alımı	33
Resim 2. Hyrax Aparey İnteraoral Görünüm	34
Resim 3. T1 İnteraoral Fotoğraf	35
Resim 4. T0 İnteraoral Fotoğraflar	36
Resim 5. T2 İnteraoral Fotoğraflar	37
Resim 6. T0 Stereofotogrametri Kayıtları	43
Resim 7. T1 Stereofotogrametri Kayıtları	43
Resim 8. T2 Stereofotogrametri Kayıtları	43
Resim 9. T0 Ortalama Yüz	58
Resim 10. T1 Ortalama Yüz	58
Resim 11. T2 Ortalama Yüz	58

1. GİRİŞ

Ortodontinin amacı bireylerde dişler, çeneler, yumuşak dokular ve bunlar arasındaki uyumun ve estetiğin sağlanmasıdır (1, 2). Fasiyal estetiği oluşturan unsurların sert ve yumuşak doku bütünlüğü olduğu göz önüne alındığında sert dokuda uygulanan tedavi yaklaşımlarının yumuşak dokuya yansımalarının ve bazı süreçlerde de karşılıklı etkileşimlerinin değerlendirilmesi önemlidir.

Ortodontik anomalilerden biri olan iskeletsel maksiller darlık, maksillanın transvers yönde yeterli genişlikte olmaması durumudur ve tek ya da çift taraflı posterior çapraz kapanışla birlikte görülmektedir (3). Transversal maksiller yetmezlik dar burun tabanı, derin nazolabial kıvrım ya da zigomatik hipoplazi ile birlikte görülebilir (4).

İskeletsel maksiller darlık tedavisinde yaklaşım, maksiller genişletmedir (5-7). Suturlarda interdijitasyon ve sitonozis artışı nedeni ile erişkin dönemde maksiller genişletme için en uygun tedavi seçeneği cerrahi destekli hızlı üst çene genişletmesi (CDHÜG)dir (2, 8-11). CDHÜG, distraksiyon osteogenezisi ile yumuşak doku kontrollü ekspansiyonunun kombinasyonudur (11). Erişkin bireylerde CDHÜG olmaksızın genişletme uygulandığı takdirde posterior dişlerin bukkale devrilmesi (12), dişlerde bukkal kök rezorbsiyonu, bukkal korteksin fenestrasyonu (13, 14), yumuşak dokuda iskemi, ülserasyon, ödem (10, 14, 15) ve ağrı (9, 14, 16) gibi komplikasyonlar görülür.

CDHÜG ile iskeletsel ve dental değişimler gözlemlenmektedir (1, 9, 17, 18). CDHÜG ile sert dokuda meydana gelen değişimler, yumuşak dokuda da değişim gözlemlenmesine neden olabilir (1, 19) ancak genel anlamda sert doku-yumuşak doku ilişkisi komplekstir (20). Yumuşak doku kalınlığı (21) kas tonusu, kilo değişimi, ödem, yaş (22), insizyon ve sutur teknikleri farklılığı (23, 24) nedeniyle yumuşak doku değişimi, her durumda sert doku değişimini yansıtmayabilir.

Yapılan çalışmalarda CDHÜG sonrası yumuşak doku değişimleri paranazal ve yanak alanlarında projeksiyon artışı (1), üst dudak ve özellikle burun morfolojisinde değişimler olarak karşımıza çıkmaktadır (19, 25).

Uygulanan tedaviler sonucu meydana gelen değişimlerin değerlendirilmesinde, gelişen teknoloji ile birlikte üç boyutlu görüntüleme teknikleri büyük önem kazanmaktadır. Üç boyutlu fasiyal görüntüleme teknikleri ile fasiyal yapının değerlendirilmesinde daha fazla bilgiye ulaşılabilmekte, daha doğru ve güvenilir sonuçlar alınabilmektedir (26, 27). Bu tekniklerden biri olan stereofotogrametride, nesnenin eşzamanlı olarak farklı açılarla görüntüleri alınır, bu görüntülerin noktasal yüzey koordinatları tanımlanır ve senkronizasyonlarının sağlanması ile görüntü elde edilir (28, 29). Elde edilen üç boyutlu görüntüler ile çeşitli morfometrik ölçümler yapılabildiği (30) gibi görüntülerin karşılaştırılması (31) ile de değerlendirmeler yapılır. Üç boyutlu görüntülerden ortalama yüzler oluşturulabilir ve oluşturulan ortalama yüzlerden, bireylerin fasiyal morfolojilerinin normal fasiyal morfoloji ile karşılaştırılması, fasiyal büyümenin değerlendirilmesi, farklı yaş, cinsiyet, etnik kökene sahip bireylerin fasiyal morfolojilerinin incelenmesi (30), tedavi etkinliğinin değerlendirilmesi (1) gibi amaçlar doğrultusunda yararlanılabilir.

Literatürde CDHÜG sonrası yumuşak doku değişimlerini, sabit tedavi etkinliği olmaksızın, üç boyutlu görüntüleme teknolojileri kullanarak, kapsamlı analizler ile değerlendiren bir çalışma bulunmamaktadır. Bu tezin amacı CDHÜG sonrası meydana gelen yumuşak doku değişimlerini sabit tedavi mekaniklerinin etkileri olmaksızın, ekspansiyon ve stabilizasyon sonu süreçlerde, üç boyutlu kapsamlı analizler ile değerlendirmektir.

Bu çalışmanın başlangıç hipotezi (H_0) ise aşığıdaki gibi belirlenmiştir:

“İskeletsel maksiller transversal darlık sebebiyle CDHÜG uygulanan bireylerin fasiyal yumuşak dokularında, transversal, sagittal ve vertikal yönde tedavi öncesi ve sonrası dönemler arasında değişiklik yoktur.”

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Estetik Kavramı ve Ortodonti

Duyusal bilgi bilimi olan estetik, güzelliği ve güzelliğin insan belleğindeki ve duygularındaki etkilerini konu alan felsefe dalıdır. Güzeli ve güzel sanatların doğasını, duygu ve beğenin yargılanması olarak geçen duyuşal-duyuşal değeri inceler. Estetik kelimesi yunanca 'aisthesis' veya 'aisthanesthai' den gelir ve duyuş, duyuş, algılamak ve duyuşlar anlamlarını taşır. Estetiğin asıl konusu güzelliştir (32).

Estetik kavramının öneminin giderek arttığı günümüzde, ortodonti, fonksiyonel ortopedik tedavi, ortodonti-cerrahi tedavi kombinasyonu sonucu bireylerde ideal bir okluzyonun elde edilmesinin yanı sıra, yüz yumuşak dokularının durumu, hasta profilinin iyileşmesi ve hastanın fasiyal estetik beklentilerinin karşılanması önemlidir (1, 2). Ortodonti-cerrahi tedavi kombinasyonu sonrası yüzün yumuşak dokularında elde edilen yeni durumun estetik normlar içinde olması istenir (33). Erişkin dönemde iskeletsel anomalilerin tedavisi için uygulanan cerrahi ve ortodontik tedavi kombinasyonlarının sonuçlarının başarısı hekimler tarafından çoğunlukla sert dokuda meydana gelen değışikliklerin analizi ile ortaya kosa da , bireyin kendi beğenisi, toplumun onu algılayışı, dolayısıyla tedavinin genel başarısı, tedavi ile elde edilen sert doku değışikliklerinin, yumuşak dokulara ne kadar yansiyabildiği, yeni durumun yumuşak dokularda oluşturduğu etki ile değeriendirilmektedir. Kemik dokuda meydana gelen değışiklikler çoğu zaman yumuşak dokuya yansırken, bazı durumlarda sert doku-yumuşak doku kompleks etkileşimi bu değışimi maskeleyebilir (20, 34).

Ortodonti, fasiyal estetiğin sağlanması konusunda önemli bir role sahiptir (35). Fasiyal estetiği etkileyen temel unsurlar fasiyal yumuşak dokular ve sert dokulardır. Yüzün büyüme ve gelişimi incelenirken sadece sert dokular değil aynı zamanda sert dokuyu saran yumuşak dokularda meydana gelen gelişim de göz önüne alınmalıdır. Artan yaşla birlikte meydana gelen yumuşak doku ve sert doku değışimlerinin ortodontik tedavi planlaması sürecinde beraberce incelenmesi gerekmektedir (36).

Maksiller hipoplazi, dar burun tabanı, derin nazolabial oluk ve zigomatik hipoplazi ile birlikte görülebilir (4). Geleneksel olarak normal alar taban genişliği, palpebral fissurde interkantale uzaklık miktarı olarak tanımlanmaktadır (37) ancak daha sonra yapılan araştırmalarda fasiyal güzellik kavramı değerlendirildiğinde alar genişliğinin interkantale mesafeden daha fazla olması gerektiği bildirilmiştir (38). Belirtilen estetik kavramı ve değerleri ışığında maksiller hipoplazisi bulunan bireylerde uygulanan transversal genişletmenin yumuşak dokuya yansımalarının belirlenmesi önemlidir.

2.1.1. Fasiyal Yumuşak Doku

Fasiyal doku dışta derinin epidermis, dermis ve hipodermis katmanlarından başlayıp periosteum bölümünü içine alan ve kemik dokuya uzanan fasiyal tabakadır (39).

Fasiyal yumuşak doku, genetik yapı, etnik köken, yaş ve cinsiyet farklılıklarından etkilenmektedir. Aynı coğrafyada yer alan bireylerde genellikle benzer genetik yapı ve etnik köken, dolayısı ile benzer yüz özellikleri görülmektedir. Örneğin, İtalyan popülasyonu üzerinde yapılan bir araştırmada, horizontal labial fissürün orta noktası olarak tanımlanan stomion yumuşak doku kalınlığının bayan bireylerde erkeklerden düşük olduğu bildirilirken (40), Japon popülasyonu üzerinde yapılan çalışmada bayanlarda stomion kalınlığının daha yüksek olduğu belirtilmiştir (41).

Fasiyal yumuşak doku yaş ve cinsiyet farklılıklarından etkilenmektedir. Fasiyal yumuşak doku 6, 9, 12, 14, 16, 18 yaş gruplarında değerlendirildiğinde nazal projeksiyon, alt yüz yüksekliği, çene projeksiyon, çene-boğaz uzunluğu, alt ve üst dudak kalınlıkları, üst dudak uzunluğu ve alt dudak-çene uzunluğunda artış gözlemlenmiştir. Büyüme gelişim sürecinde alt ve üst dudak arası boşluk olarak tanımlanan interlabial gap ölçümünde her iki cinsiyette belirgin azalma olurken, mandibular sulkus konturunda her iki cinsiyette de gözlemlenen azalma sadece bayanlarda belirgindir. 6-18 yaş arasında belirgin değişim gözlemlenmeyen ölçümler ise, nazolabial açı, alt yüz oranı, çene-boğaz/alt yüz yüksekliği oranı, alt yüz-boğaz açısı, üst keser görünümü, maksiller sulkus konturu, üst ve alt dudak protrüzyonu

şekilde sıralanmıştır. Bergman ve ark. adölesan bireylerde nazolabial açıdaki değişimi anlamlı bir değişim olarak tanımlamamışlardır ancak bayanlarda çok az bir azalma görürken, erkek bireylerde neredeyse hiç değişim olmadığını bildirmişlerdir (42). Adölesan dönemde artan yaşla birlikte nazolabial açıda belirgin azalma olduğunu bildiren çalışmalar da bulunmaktadır (36, 43).

Fasiyal yumuşak dokular büyüme gelişim süreci içinde değerlendirildiğinde kızlar ve erkekler arasında yaş gruplarına bağlı değişim miktarı farklılıkları olduğu görülmektedir (36, 43-45). Cinsiyetler arası bu farklılık yetişkin dönemde de gözlenmektedir (45). Fasiyal yumuşak doku değişimleri çok farklı oranlarda hayat boyu devam etmektedir. Bishara, fasiyal yumuşak doku değişiminin en hızlı olduğu sürecin kızlarda, erkeklerden daha önce gerçekleştiğini bildirmiştir (46).

2.1.1.1. Dudak

Preadölesan, adölesan ve post-adölesan dönemler değerlendirildiğinde alt ve üst dudak uzunluğu, dudak genişliğinde artış tespit edilmiştir (47). Alt dudak büyümesinin 12-17 yaş aralığında erkeklerde daha fazla oranda gerçekleştiğini bildiren çalışmalar bulunmaktadır (43). 21-34 ve 45-65 yaş grupları değerlendirildiğinde artan yaşla birlikte her iki dudak kalınlığında azalma olmakta, azalma alt dudakta üst dudaktan daha fazla oranda gerçekleşmektedir. Dudak hacimleri değerlendirildiğinde ise bu yaş grupları arasında farklılık azdır (48). Bishara ve ark. nın çalışmasına göre 5-15 yaşları arasında cinsiyet ayrımı olmaksızın daha protrüziv gözlemlenen dudaklar, 15-25 ve 25-45 yaşları arasında daha retrüziv konumdadır. Bishara çalışmasında 25 yaşından sonra yumuşak doku değişimlerinin yirmili yaşlarda gözlemlenen değerlerine çok yakın olduğunu, bu yaştan itibaren çok küçük oranlarda değişim olduğunu bildirmiştir (46).

17-46 ve 46-57 yaş grupları arasında yapılan bir araştırmada üst dudakta incelleme ile birlikte üst dudak uzunluğunda artış görülmektedir. Üst dudaktaki bu incelenin sebebinin yer çekimi ve artan yaşla birlikte doku elastikiyetindeki azalma olabileceği bildirilmiştir (49).

2.1.1.2. Burun

Burun boyutlarına bakıldığında erkek bireylerde bayanlardaki ölçümlerden daha yüksek değerlerin olduğu görülmüştür. Erkeklerde gözlemlenen bu yüksek ölçüm değerleri yapılan ölçüm alanına göre farklı yaşlarda ortaya çıkmaktadır. Örneğin, burun köprü uzunluğu (N-Prn) yeni doğanda ve infantil dönemde kız ve erkek birey arasında fark göstermez. Ancak artan yaşla beraber fark ortaya çıkar. Bu fark, erkeklerdeki postnatal büyüme ile meydana gelir. Filtrum uzunluğu ise yenidoğan erkek bireylerde daha yüksektir (50). Bu iki ölçüme bakıldığında büyüme paternlerinin birbirinden farklı olduğu görülür.

Doğumdan genç yetişkinliğe kadar her iki cinsiyet için de en hızlı büyümenin izlendiği alan burun yüksekliğidir (N-Sn). Bu süreçte burun yüksekliği iki katına çıkar. Nazal tepe protrüzyonu (Sn-Prn) için de benzer bir artış söz konusudur. Yaşla birlikte en az oranda artan burun bölgesi ölçümü burun genişliğidir (Alr-All) (51). Genecov ve ark. yumuşak doku nazal büyümesinin büyük çoğunluğunun kızlarda 12 yaş civarında, erkeklerde ise 17 yaş civarında son bulduğunu bildirmişlerdir (43, 51) Türk popülasyonu üzerinde yapılan bir çalışmada nazal projeksiyon ölçümünün (Sn-Prn), adölesan ve post adölesan dönemde bayanlarda erkeklerden daha büyük değerlerde olduğu, erkeklerde sonradan meydana gelen büyüme ile adölesan dönemde gözlenen bu farkın erişkin dönemde tespit edilmediği bildirilmiştir (47). Nazal boyutlardaki değişimlerin çok az oranlarda olsada 20'li yaşlarda devam ettiği bildirilmiştir (51, 52).

Burunda artan yaşla birlikte aşağı yönlü bir değişim görülmektedir. 17-46 ve 46-57 yaşındaki bireyler değerlendirildiğinde, frankfurt horizontale/kolumella ve frankfurt horizontale/pronazal noktası arası vertikal mesafelerin artışı, burnun yaşla aşağı yönlü değişiminin göstergesidir. 46-57 yaş aralığında ise sadece kolumellada aşağı yönlü yer değiştirme devam etmektedir. Üst dudak kalınlığında azalma ile birlikte kolumella daha aşağıda konumlanır ve bu yaş aralığında nazolabial açıda azalma gözlemlenmektedir. E düzlemine göre dudaklarda retropozisyon gözlemlenir. Gözlemlenen bu retropozisyonun sebebinin, hem dudak kalınlığındaki sagittal yönlü azalma hem de E düzlemini oluşturan çene ucu-burun ucu yapıların daha önde konumlanması olduğu düşünülmektedir (49).

Behrents, fasiyal yumuşak dokuda 25 yaşından sonra çok uzun süre içerisinde çok az değişme olduğunu, bu değişimlerin yirmili yaşların başlarına göre Őekillendięini bildirmiştir. Bu araştırmacıya göre burun ucu, subnazal noktadan, A noktasından ve st dudaktan daha fazla oranda ne ve aşağıya doğru hareket eder ve dolayısıyla burun daha belirgin hale gelir. Burun ucu ve stomion vertikal olarak hareket ederken, st dudaktaki uzunluk artışı daha fazladır. st dudağın aşağı yönde hareketi, ne hareketinden daha fazladır (53).

2.1.1.3. Fasiyal Konveksite

Bishara çalışmasında 5-45 yaşları arasında glabella-pronasale-pogonion (total yüz konveksite açısı) noktaları arası aı olarak tanımlanan fasiyal konveksitede artış olduğunu bunun kaynağının, zamanla burunda gözlemlenen belirginlik artışı olduğunu bildirmiştir (46). Beş yaşından erken yetişkinlik dönemine kadar artan konveksite, geç yetişkinlik döneminde bir miktar azalmaktadır (46, 47). Araştırmacılar bunun geç yetişkinlik döneminde ya burun ucunun vertikal hareketinin daha çok olmasından ya da yumuşak doku pogonion noktasının ne hareketinin daha çok olmasından kaynaklanmış olabileceğini bildirmişlerdir. Aynı araştırmada fasiyal konveksite açısında 25 yaş sonrasında azalma olduğu gözlemlenmiştir (46).

2.1.1.4. Yüzün Vertikal ve Transversal Boyutları

Fasiyal yüzey morfolojisi, yüzün dik yn boyutları açısından değerlendirildiğinde, preadlesan, adölesan ve postadölesan dönemde dik yn boyutlarının arttığı tespit edilmiştir. Dik yn boyutları artışı, preadlesan, adölesan ve postadölesan dönemlerde cinsiyetler arası farklılık göstermezken, postadölesan-erişkin dönemde bayanlara nazaran erkeklerde daha fazla miktarda gerçekleşmektedir (47).

Yüz genişliği değerlendirildiğinde ise yaşla birlikte artış meydana gelmektedir (47) ve erkek bireylerin bayan bireylerden daha geniş yüz yapısına sahip oldukları görülmektedir (47, 54, 55). Ortalama olarak erkeklerde aynı yaş grubu kızlara göre alın daha genişken, gonion noktası daha aşağıda ve geride, dudaklar

daha aşağıda ve daha belirgin, ağız genişliği ise daha büyüktür. Büyüme gelişim atağı sonrası, yüzün alt ls erkeklerde daha geniş, daha nde ve daha aşağıdadır. Bu dönem sonrası bayanlarda zigomatik alan daha belirgindir (56).

2.1.2. Maksillanın Postnatal Büyüme ve Gelişimi

Maksillanın postnatal büyüme ve gelişimi, maksillayı kranyum ve kranyal kaideye bağlayan suturlarda kemik apozisyonu ve yüzey remodelingi ile gerçekleşir (2). Karmaşık bir süreç olan bu gelişim sagittal, vertikal, transversal yn gelişimi olarak incelenir (57).

2.1.2.1. Maksillanın Postnatal Sagittal Büyüme ve Gelişimi

Maksilla, bazı suturalar ile kranyum ve kranyal kaideye bağlıdır. Bu suturalar, frontomaksiller, zigomatikomaksiller, zigomatikotemporal ve pterigopalatin suturlardır. Bu suturlardaki gelişim ile maksilla ne ve aşağıya doğru yer değiştirir (57). Damak kubbesini oluşturan palatal kemik ve maksiller kemik arasında sutura palatina transversa bulunur. Bu suturdaki gelişim ile spina nazalis anterior- spina nazalis posterior yönünde gelişim olur. Maksillanın tüber maksillaris bölgesinde posteriora ve bir miktarda lateral alanlara doğru gelişim olur ve üst çene kavsinin boyutu artar. Maksillanın anterior alveol duvarında postnatal dönemde hem sagittal hem de vertikal gelişim olur (57).

2.1.2.2. Maksillanın Postnatal Vertikal Büyüme ve Gelişimi

Maksillayı kranyal kaide ve kranyuma bağlayan suturlarda meydana gelen gelişim, maksillanın sagittal yn büyümesinde olduğu gibi vertikal yn büyümesinde de etkilidir. Gelişim süresince alveol kemiğin vertikal büyümesi devam eder. Orbita tabanında apozisyonel kemik gelişimi, sinüs maksillarisin yukarı gelişimine izin verir. Benzer Şekilde burun tabanında yapım olurken maksillada aşağı yönde translasyona uğrar. Maksiller sinüs genişlemesi, maksillanın vertikal büyümesine katkı sağlayan bir diğer faktördür (57).

2.1.2.3. Maksillanın Postnatal Transversal Büyüme ve Gelişimi

Sutura palatina media, maksillanın sağ ve sol alanları arasında bulunur ve gelişimi ile maksiller transversal boyut artışı gözlemlenir. Bu artışın arka bölgede ön bölgeden daha fazla oranda gerçekleştiği yapılan implant çalışmaları ile gösterilmiştir (57). Farklı gelişim dönemlerinde midpalatal sutur maturasyonu histolojik açıdan değerlendirildiğinde 10 yaşına kadar olan infantil dönemde sutur yapısının geniş ve yumuşak olduğu görülmektedir. 10-13 yaş arası juvenil dönemde sutur daha tipik skuamoz bir yapı kazanmaktadır. 13-14 yaşlarında, adölesan dönemde sutur yapısı daha dalgalıdır ve interdijitasyon giderek artmaktadır (58). Yetişkin bireylerde suturda sinostozis (iki kemiğin kaynaması) ve kemik köprü formasyonları görülmektedir (59). Adölesan dönemden sonra midpalatal sutur tamamen kapanır (2).

Anterior alveoler alanda olduğu gibi, alveol kemiğin lateral kısımlarında da kemik apozisyonu meydana gelmektedir. Bu sayede hem maksilla hem de maksiller sinüste transversal genişleme gözlemlenmektedir. Maksillanın transversal boyut artışını sağlayan bir diğer unsur sinüs maksillarisin genişlemesidir (57).

2.2. İskeletsel Maksiller Transversal Darlık

Maksiller darlık maksillanın transvers yönde yeterli genişlikte olmaması durumudur. Maksiller darlık tek ya da çift taraflı posterior çapraz kapanışla birlikte görülmektedir (3). Transversal maksiller uyumsuzluk sıklıkla maksillanın her üç yönde gelişim geriliği ile birlikte görülmektedir, bu hastalarda maksiller vertikal ve antero-posterior hipoplazi görülebilmektedir (60). Tek taraflı iskeletsel çapraz kapanış ark içi asimetrisi ya da çene asimetrisi nedeniyle görülebilir (2), bu durumda alt çene kapanışa geçerken herhangi bir deviasyon gözlemlenmez (61).

Maksiller darlık, genellikle üst çenenin alt çeneye göre daha dar olmasından kaynaklanmaktadır. Alt çenenin normalden geniş olduğu duruma nadiren rastlanır (62), dar maksilla, sıklıkla dar mandibula ile birlikte görülmektedir. Bu durumda normal bir oklüzyon ile birlikte görülen çene darlığı bir problem olarak değerlendirilmemelidir (2). Maksilla yüze göre daha dar ise bu durum transvers maksiller darlık olarak tanımlanabilir ve iskeletsel genişletme uygun olabilir. Hem

maksiller premolar genişliğinin hem de palatinal genişliğin populasyon normları ile karşılaştırılması maksiller yetmezliğin bir tanı metodudur ancak en uygun değerlendirmeye populasyon normları ile değil, aynı hastada diğer transversal ölçümler göz önüne alındığında ulaşılabılır (2).

Maksiller transversal yetmezlik, tek ya da çift taraflı posterior çapraz kapanışın yanı sıra, derin damak, çapraşıklık, burun solunumunda yetmezlikle karakterize bir dentofasiyal deformitedir (3). İzole olarak görülebilir ya da maksiller vertikal boyutlarda artış, sınıf II, sınıf III maloklüzyonlarla birlikte bulunabilir (63). Maksiller darlık izole olsun olmasın, her durumda çiğneme güclüğü gibi fonksiyonda bozulma ve estetik anlamda yetersizlik ile karakterizedir (4, 5, 25). Transversal maksiller yetmezlik dar burun tabanı, derin nazolabial kıvrım ya da zigomatik hipoplazi ile birlikte görülebilir (4). Bu anomaliye sahip bireylerde nazal stenozis, burun tabanında yükselme, nazal konkalarda genişleme ile birlikte nazal havayolunda daralma, ağız solunumu görülmektedir (64-66).

2.2.1. Etyoloji

Posterior çapraz kapanış, oluşumunda, genetik ve/veya çevresel faktörlerin rol oynadığı multifaktöriyel bir maloklüzyondur (67). Genetik faktörler tek başına ya da çevresel etmenlerle birlikte üst çene darlığı sebebi olabilir.

Uzun yüz görünümü sıklıkla kalıtsal olarak gözlemlenmektedir. Uzun yüz görünümü dar maksilla, derin damak kubbesi ve posterior çapraz kapanış ile birlikte gözlemlenen bir durumdur (68).

Dudak damak yarıklı bireylerde yanak kaslarının etkisi nedeniyle, lateral maksiller segmentlerin palatinal yöne ve premaksillaya doğru hareketleri maksiller darlık oluşumunda bir faktördür (69). Ayrıca bu bireylerde yetersiz oklüzyon, çiğneme güclüğü, yarığın tedavisi sürecinde oluşan skar dokusunun üst çene gelişimini frenlemesi gibi faktörler sebebiyle üst çene darlığı görülebilir (70).

Maksiller darlığın en önemli çevresel faktörleri, ağız solunumu ve anormal basınç alışkanlıklarıdır (5, 71). Diğer faktörler ise uzun süre ağızda kalmış süt dişleri, çapraşıklık, erken süt dişi çekimi, parmak emme alışkanlığı ve ark darlıkları olarak sıralanabilir (72).

Üst havayolu obstrüksiyonu bulunan bireylerde, ağız solunumunun yapılması yüz büyümesi üzerine etki ederek, maloklüzyon oluşumuna neden olabilir (73, 74). Bu bireylerde hava yolunu açık tutmak için dil, aşağıda ve önde konumlandırılır. Dilin, buksinatör kasların medial kuvvetlerini karşılayamaması nedeniyle maksiller ark daralır (75). Bu bireylerde klinik olarak, derin damak kubbesi, dar maksiller ark, çapraz kapanış tespit edilmektedir (73, 76).

Respiratuar obstrüksiyon sendromu olarak adlandırılan sendromda, hipertrofik adenoid ve tonsiller nedeniyle burun solunumu yapılamaz ve ağız solunumuna geçilir (77). Bu bireylerde sıklıkla posterior çapraz kapanış, ön açık kapanış, dil itimi, artmış overjet, azalmış overbite, retrognatik ve daha dar mandibula gözlemlenmektedir (77). Solunuma bağlı olarak üst çene darlığı mevcut olan bireylerde, erken dönemde adenektomi yapılmasının solunumda spontan bir düzelme sağladığı ve büyüme gelişim sürecine, çeneler arası uyumun oluştuğunu belirten araştırmalar mevcuttur (78).

V şekilli maksillanın görüldüğü durumlardan birinin uyku solunum bozukluğu rahatsızlığı olduğu belirtilmiştir (79). Uykuda solunum problemi yaşayan bireylerde fasiyal yumuşak doku değişimleri gözlemlenir. Bu değişimler artmış yüz yüksekliği, burun projeksiyonunda azalma, burun genişliğinde azalma ve retrognatik mandibula olarak sıralanabilir (80).

Maksiller darlığa sebep olan anormal basınç alışkanlıklarından biri parmak emme alışkanlığıdır (2). Bu alışkanlığa sahip olan bireylerde yanak ve dil basınçları arasındaki denge bozulmaktadır. Bu basınç dengesizliği ark formuna yansır. Parmak emme sırasında dil, parmak ile aşağıya doğru itilmekte ve dilin üst posterior dişlerin palatinaline uyguladığı basınç azalmaktadır. Parmak emilmesi sırasında buksinatör kası kasılır ve üst çene üzerinde oluşturduğu kuvvet her zamankinden daha fazladır. Ağız köşelerinde ise yanak basıncı en yüksek düzeydedir ve bu durum, damağın V şeklinde görülmesini açıklamaktadır (2).

2.2.2. Tanı

Kapsamlı ortodontik tedavide maksiller darlığın teşhisi ve tedavisi önemli bir aşamadır. Ayrıca bu anomalinin teşhisi ve tedavi yaklaşımı ileriki dönemlerde ortaya

çıkabilecek kranyofasiyal ve dentofasiyal anomalilerin önüne geçilmesi açısından da büyük önem taşımaktadır (81). Bu amaçla teşhis aşamasında klinik bulgulardan, model analizlerinden ve radyografik değerlendirmelerden yararlanılmaktadır.

2.2.2.1. Klinik Değerlendirme

Klinik değerlendirmede maksiller ark formuna, simetrisine, damak kubbesinin yapısına, gülme esnasında bukkal koridor görünümüne, fasiyal asimetri mevcudiyetine, okluzal yapıya ve solunum tipine dikkat edilir (82).

Maksiller darlığın klinik özellikleri;

- Derin ve dar damak kubbesi,
- Karanlık bukkal koridorlar,
- Dar maksiller ark şekli, v şekilli ark,
- Şiddetli çapraşıklık (83).

Klinik muayenede fasiyal asimetri olup olmadığı, oklüzyon durumu değerlendirilir. Çeneler kapanışa geçtiğinde asimetri mevcutsa bunun fonksiyonel ya da iskeletsel kaynağı tespit edilmelidir (84). Fonksiyonel posterior çapraz kapanışta alt çene istirahat halinde normal konumdadır (61). Alt çene, kapanışa geçerken, dişler maksimum interküspidasyona gelirken meydana gelen kayma sebebiyle posteriorda çapraz kapanış oluşabilir. Bu durumda olan hastalarda erken tedavi büyük önem taşımaktadır (2).

2.2.2.2. Model Analizi

Transversal sapmanın miktarı, apikal kemik kaidesinin yetersizliği ortodontik model analizleriyle tespit edilebilmektedir (2).

Maksiller genişletme miktarının belirlenmesinde en çok kullanılan model analizi, dişler ve apikal kemik kaidesi arasındaki ilişkileri inceleyen Howes Model Analizi'dir. Bu analizde apikal kemik kaidesinin genişliği premolar dişler arası diş kavsi genişliğine eşit ya da ondan daha büyük olmalıdır (61).

Maksiller darlığın tespiti amacıyla kullanılan diğer bir model analizine göre temel alınan ölçüm alanları ve tanımlamaları şu şekildedir;

Maksiller molarlar arası genişlik: Maksiller molarların meziobukkal tüberkül tepeleri arası mesafedir.

Mandibular molarlar arası genişlik: Mandibular molarların median sulkusunun gingivaya en yakın ya da orta kısımları arasındaki mesafedir.

Bu analize göre normal oklüzyonda mandibular ve maksiller molarlar arası mesafe farkı ölçülmektedir. Bu ölçümün normal değeri, erkeklerde +1,6 mm, bayanlarda +1,2 mm olarak belirlenmiştir. Tedavide genişletme gerekliliğine bu farklılara göre karar verilmelidir (85).

Transversal sapma ve genişletme ihtiyacı değerlendirilirken alt molar dişlerin lingual kron torqu üst molar dişlerinde bukkal kron torqu alıp almadıklarına bakılmalıdır (86). Teşhis sırasında üst molar kronları bukkale eğimli ise maksiller genişletme kontrendike olarak değerlendirilebilir. Alt molar dişlerin lingual kron torqları fazla ise genişletme ihtiyacının görülenden daha fazla olduğu düşünülmelidir (67).

2.2.2.3. Radyografik Değerlendirme

Maksiller darlığın teşhis ve tedavisinde iki boyutlu radyografiler ve üç boyutlu tomografi kayıtları kullanılmaktadır.

Transvers çeneler arası ilişkilerin tespitinde, asimetrilerin değerlendirilmesinde ve varolan çapraz kapanışın iskeletsel miktarının belirlenmesinde postero-anterior radyografilerden yararlanılmaktadır (82, 86). Posteroanterior radyografilerin, transversal uyumsuzlukların tespitinde ve değerlendirilmesinde kullanılması güvenilir bir yaklaşımdır (4). Bu amaçlarla posteroanterior radyografilerin kullanıldığı analizlerden biri Ricketts'in frontal analizidir. Bu analiz ile dental ve alveoler yapıların, kaidelerin transversal boyutları karşılaştırılmaktadır (87).

Maksiller oklüzal radyografiler ile midpalatal suturun açılması ve kemikleşmesi kontrol edilmektedir ancak bu radyografiler posterior da sınırlı

kalmaktadır. Ayrıca bu radyografide kranyal yapıların üst üste çakışmaları sonucu net görüntü sağlanamamaktadır (82, 86).

Üç boyutlu görüntüleme yöntemlerindeki gelişmeler, transversal darlığın ve kranyofasiyal yapıların daha ayrıntılı değerlendirilmesini mümkün kılmıştır. Bu amaçla tomografi kayıtlarından yararlanılabilmektedir (24, 88-90).

2.2.3. Tedavi

Stabil bir oklüzyonun sağlanmasında üst çene transversal boyutu anahtar teşkil etmektedir (2). Çapraşıklığı bulunan hastalarda maksiller darlığın tespiti tedaviye yön vermektedir. Karşılaşılan posterior çapraz kapanış olgularında hasta yaşına uygun tedavi yöntemi belirlenir.

İskeletsel maksiller darlık tedavisinde maksiller genişletme uygun bir tedavi yaklaşımıdır (5-7). Adölesan dönem başlangıcında ve öncesinde midpalatal sutur henüz kapanmamıştır ya da kapanma başlangıç aşamasındadır. Bu yaş grubunda midpalatal suturda aşırı mikrofraktür oluşturmaya gerek olmaksızın maksillada genişletme yapılabilir (2). Bu tedavinin erken dönemde yapılması tercih edilmektedir. Çünkü, bu dönemde çenelerin kapanışa getirilmeleri sırasında mandibulada meydana gelebilecek kaymanın önüne geçilir, maksiller dişlerin sürmesi sırasında yer sağlanır, dental ark uyumsuzluğu giderilir (2). Büyüme gelişim dönemi içinde, maksiller iskeletsel darlığı bulunan bireylerde maksiller genişletme ile posterior çapraz kapanış düzeltilir, bireyde Sınıf II, Sınıf III anomali mevcutsa fonksiyonel tedavi için hazırlık yapılmış olur (91) ve/veya fonksiyonel tedavi yaklaşımının etkileri artırılmış olur (92, 93). Midpalatal suturun adölesan dönemden sonra tamamen kapandığı ve bu aşamadan sonra maksiller genişletme için tek uygun yolun cerrahi destekli hızlı üst çene genişletmesi olduğu görüşü hâkimdir (2, 94).

2.2.3.1. Cerrahi Destekli Hızlı Üst Çene Genişletmesi (CDHÜG)

CDHÜG ilk olarak 1938 yılında Brown tarafından tanımlanmıştır (95). Büyüme gelişimi tamamlanmış bireylerde suturlarda interdijitasyon ve sinostozis artışı meydana gelir (8-11). CDHÜG, hızlı üst çene genişletmesi sırasında direncin azaltılmasını sağlar. Transvers maksiller darlığı bulunan yetişkin bireylerde daha

başarılı sonuçların alınması için CDHÜG endikedir (3, 4, 11, 16, 18, 34, 60, 82, 96, 97). Bu teknikle tedavi sınırları genişletilmektedir (82). CDHÜG prosedürü temelde distraksiyon osteogenezisi ile yumuşak doku kontrollü ekspansiyonunun kombinasyonudur (11).

Hızlı üst çene genişletmesi sırasında bu genişletme kuvvetlerine karşı direnç oluşmaktadır, bu etki butress effect olarak adlandırılır. Bu direnç bölgeleri midpalatal sutur, sfenoid kemiğin korpusu, zigomatikomaksiller, pterigomaksiller bölge ve zigomatik direnç bölgeleri olarak sıralanabilir (98). Kemik kalsifikasyonlarında bireysel gelişim farklılıklarının bulunması nedeniyle, kemik densitesinin değerlendirilmesi konusunda, görüntüleme teknolojilerindeki gelişmelerden yararlanılarak cerrahiye karar verilebilir (82).

Yetişkin bireylerde maksiller genişletmeden önce cerrahi müdahale yapılmasının en önemli amacı, orta yüz ve kafa kaidesinin iskeletsel yapısının istenilmeyen etkilere maruz kalmasının önüne geçmektir (99). Bu bireylerde cerrahi müdahale olmaksızın genişletme yapıldığı takdirde komplikasyonlar oluşmakta ve genişletme sürecinde problemlerle karşılaşmaktadır (11). CDHÜG uygulanmaksızın diş destekli aparey kullanılarak elde edilen genişletme, iskeletsel değil daha çok dişlerin devrilmesi suretiyle oluşan dentoalveoler genişletmedir (4, 10) ve nüks olasılığı yüksektir (9, 13, 14). Bu teknikle tedavi edilen bireylerde posterior dişler bukkale devrilir (12), kapanış açılır, alt çene posterior rotasyon yapar ve alt yüz yüksekliğinde artış görülür (14). Bu bireylerde uygulanan kuvvet birikimi alveoler bölgededir ve bu birikim dişlerde bukkal kök rezorbsiyonuna, bukkal korteksin fenestrasyonuna sebep olmaktadır (13, 14). Bu hastalarda diş destekli veya kemik destekli apareylerin palatal dokuda oluşturduğu baskı nedeniyle yumuşak dokuda iskemi, ülserasyon ve ödem görülür (10, 14, 15). Bu süreçte uygulanan kuvvete direnç nedeniyle hissedilen ağrı çok şiddetli olabilmektedir (9, 14, 16).

2.2.3.1.1. Cerrahi Destekli Hızlı Üst Çene Genişletmesi Endikasyonları

Literatürde, hızlı üst çene genişletmesinin cerrahi destek ile yapılmasının gerekli olduğu düşünülen yaş grupları farklıdır. Bu yaş grupları 13-15 (67), 14 (100), 18 (13), 25 (101) yaş sonrası olarak sıralanabilir. Bireysel farklılıklar olmakla birlikte

genel olarak maksiller suturlar 15-18 yaş arasında kapanmaktadır ve bu dönemden sonra üst çene genişletmesi uygulanabilmesi için CDHÜG'nin gerekli olduğu görüşü hakimdir (2, 11, 94).

Cerrahi destekli hızlı üst çene genişletmesinin endikasyonları şu şekilde sıralanabilir;

- Hızlı üst çene genişletmesinden başarılı sonuç alınamadıysa CDHÜG endikedir (11, 65, 96).
- Maksillo-mandibular genişlik arası farkın, sapma miktarının 5 mm ve üzeri olduğu durumlarda CDHÜG endikedir (60). [5 mm altındaki vakalarda kamufraj tedavisi tercih edilebilir ancak hastada mevcut olan uyumsuzluk miktarı 7 mm'den fazla ise kesin CDHÜG endikedir (96, 97).]
- Gingival yapının ince olduğu durumlarda, destek alınan diş bölgesinde, kanin ve premolar alanda dişeti çekilmeleri olması durumunda CDHÜG endikedir (11, 96).
- Nazal stenozisin çok şiddetli olduğu vakalarda CDHÜG endikedir (11, 96).
- Maksiller çapraşıklığın çok olduğu vakalarda çekimsiz tedavi protokolünün uygulanması amacıyla CDHÜG ile yer kazanılır (11) ve tedavi öncesi gözlemlenen çekim gerekliliği ve kararı maksiller genişletme sonrasına bırakılabilir (2).
- Yarık damak anomalisi ile ilişkili maksiller kollaps'ın tedavisi sürecinde CDHÜG endikedir (11, 94).

2.2.3.1.2. Cerrahi Destekli Hızlı Üst Çene Genişletmesinde Kullanılan Apareyler, Teknikler

CDHÜG, diş destekli ya da kemik destekli aparey ile ortodontik tedavinin öncesinde uygulanan bir tedavi yaklaşımıdır (34, 60). Diş destekli apareyler genel olarak palatal yüzeyinde akrilik bulunup bulunmamasına göre ayrılmaktadırlar. Haas apareyinde palatal alanlarda akrilik bulunur ve aktivasyon kuvveti posterior dişlere

ve palatinal kubbeye daha çok oranda dağılır. Hyrax apareyinde ise palatinada akrilik bulunmaz ve kuvvet direk destek dişler vasıtasıyla dağılır (12). Literatürde bu iki aparey dizaynının olumlu ve olumsuz yönlerine dair bir fikir birliği bulunmamaktadır. Ancak genel olarak hijyenik olması, daha rahat kullanılması ve palatal mukozada enfeksiyon riskinin daha az olması nedeniyle Hyrax tercih edilebilir.

Hyrax apareyde sıklıkla birinci premolar ve birinci molar dişlerden destek alır. Bu dişler bantlanır ve vida bu bantlara lehimlenir. Genişletme sırasında uygulanan kuvvetler diş köklerine, periodontal ligamente ve alveoler kemiğe iletilmektedir ve dolayısıyla iskeletsel değişimler ile birlikte bir miktar dişsel hareket de gözlemlenmektedir (102). Bu aparey ile yapılan maksiller genişletmede dişlerde dental tipping görülmektedir. Bu etki birinci molarlarda birinci premolarlarda gözlemlendiğinden daha az orandadır (97).

Diş destekli apareylerde görülebilecek komplikasyonlar; dişlerde travma, ankraj kaybı, periodontal membranda baskı ve bukkal kök rezorpsiyonları, kortikal fenestrasyonlar, ankraj dişlerde tipping ve segmental tipping olarak sıralanabilir (103).

Kemik destekli distraktör ilk olarak 1999 yılında Mommaerts ve ark. tarafından tanıtılmıştır (100). Diş destekli aparey ile karşılaştırıldığında kemik destekli apareyler ile gerçekleştirilen genişletme, daha fazla oranda simetriktir ve bu yaklaşımla daha az oranda dental tipping görüldüğü bildirilmiştir (60, 103). Ancak, Landes 2009 yılındaki çalışmasında diş destekli aparey ile daha simetrik ekspansiyon elde edildiğini belirtmiştir (88). Diş ve kemik destekli apareylerle gerçekleştirilen CDHÜG sonrası stabilite değerlendirildiğinde iki teknik arasında belirgin farklılıklar olmadığını belirten araştırmalar bulunmaktadır (60, 103, 104). Mommaerts, kemik destekli aparey ile daha stabil sonuçlara ulaşılabileceğini bildirmiştir (100). Kemik destekli aparey kullanımının dezavantajları arasında ekspansiyon apareyin yerleştirilmesi sırasında dişlerin zarar görmesi riski ve apareyin çıkarılmasının lokal anestezi uygulanmasını zorunlu kılan zor bir süreç olması sayılabilir (103).

2.2.3.1.3. Cerrahi Destekli Hızlı Üst Çene Genişletmesinde Kullanılan Cerrahi Teknikler

Maksillanın artikülasyonda olduğu tüm yapılar, suturlar maksiller genişletmeye farklı şiddetlerde direnç gösterirler. Cerrahi prosedür farklılıklarına rağmen, yetişkin bireylerde transversal genişlemenin elde edilmesi ve sutural açılmanın sağlanması için gerçekleştirilen cerrahi müdahalede temel amaç, orta yüz ve kranyal kaideyi oluşturan yapıların zarar görmemesini sağlamak ve operasyonu başarılı bir şekilde bitirebilmektir (99).

Le Fort I osteotomisiyle birlikte maksiller suturların serbestleştirilmesi, eşzamanlı olarak sagittal ve/veya vertikal hareket imkanı da sağlamaktadır ancak bu cerrahi prosedür daha zordur ve komplikasyon riski fazladır (4).

Temel direnç bölgesinin intermaksiller sutur olduğu düşüncesi orta hat palatal osteotomisinin yeterli olacağı görüşünü beraberinde getirmiştir (65). Direncin ana bölgelerinin orta palatal sutur ile birlikte zigomatikomaksiller birleşim olduğu benimsendiğinde ise operasyonda hem orta hat palatal osteotomisi hem de lateral maksiller osteotomi uygulanması gerekli görülmektedir. Midpalatal suturda ve pterigoid plaklarda osteotomi yapılmaksızın sadece bilateral duvar osteotomisi ile de başarılı sonuçların elde edilebileceği bildirilmiştir (105). Sfenoid kemiğin pterigoid çıkıntısı maksillaya bağlıdır ve bu durum pterigomaksiller sutur serbestleştirilmediğinde üst çenede aşırı gerilim sebebidir. Bu durum, üst çene genişletmesi sırasında direncin ve gerilimin azaltılması için pterigomaksiller suturen serbestleştirilmesinin gerekli olduğunu düşündürmektedir (60, 99). Bu suturen serbestleştirildiği durumda kranyofasiyal yapılar üzerindeki gerilimin daha az olması, genişletme sonrası nüks riskini azaltan bir faktör olarak değerlendirilebilir (99). Ancak bu işlem orta hat palatal ve lateral maksiller osteotomilerden çok daha fazla invazivdir, cerrahi travmanın minimize edilmesi için uygulanmamasının daha uygun olduğu düşünülmektedir (106). Yirmi yaşından önce pterigomaksiller suturda tam bir birleşme olmadığı ve bu yaşın altındaki bireylerde bölge osteotomisinin gerekli olmadığı yönünde de bulgular vardır (89). Operasyonda pterigoid plakların serbestleştirilmesi ile karşılaşılabilecek komplikasyon riskleri artmaktadır. Komplikasyon riskinin görece az olduğu düşünülen yaklaşım ise pterigoid plaklar

serbestleştirilmeksizin bilateral lateral duvar ve midpalatal sutur osteotomisinin uygulandığı cerrahi müdahaledir (16, 106).

En çok kabul gören cerrahi yaklaşım işlemi şu şekilde tanımlanabilir (4):

- Piriform kenardan pterigomaksiller fissüre kadar, zigomatik destekte basamak oluşturacak şekilde oklüzal düzleme paralel yapılan maksiller osteotomi,
- Anterior nasal spinadan posteriora uzanan orta palatal hat osteotomisi,
- Simetrik açılmanın olup olmadığının kontrolü için genişletme vidasının aktivasyonu (1-1,5 mm),
- Alar tabanı kavrayıcı şekilde yumuşak dokunun kapatılması.

2.2.3.1.4. Cerrahi Destekli Hızlı Üst Çene Genişletmesi Sonrası Latent Dönem ve Aktivasyon Protokolü

Osteojenik distraksiyonda kemik iyileşmesinin sağlanması için bazı prensipler yerine getirilmelidir. Bunlar şu şekilde sıralanabilir; bölgeye yeterli kan akımının sağlanması, distraktör stabilitesinin ve kemik fragmanlarının hazırlanması, yeterli bir latent periyod, yeterli oran ve sıklıkta aktivasyon ve retansiyon sürecinin takip edilmesi (107).

Operasyondan hemen sonra aralık oluşturulan kemik yapılar arasında, kemik boşluğunda kapiller iyileşmeye, vaskülarizasyona zaman tanınması, defektlerin daha hızlı ve daha düzgün onarımını sağlamaktadır (108). Latent periyod, osteotomi ile genişletme protokolüne başlama zamanı arasında geçen süredir (107). Literatürde latent periyod için önerilen süre 0-14 gün arasında değişkenlik göstermektedir (109). Genel bir görüş birliği olmamakla birlikte optimum sürenin 5-7 gün arasında olduğu bildirilmiştir (110).

Literatür incelendiğinde maksiller genişletme sağlanması için uygulanabilecek günlük aktivasyon miktarının 0,25-1 mm arasında değiştiği görülmektedir (94).

Genişletme protokolü, cerrahi sonrası dört hafta içinde bitirilmelidir. Çünkü, cerrahi ile elde edilen kemik defektleri bu süre içinde iyileşme safhasındadır. Protokolün bu süre içinde sonlandırılmaması ve amaçlanan transversal boyutların elde edilememesi halinde, bu süreden sonra devam edilen genişletme boyunca hastada aşırı ağrı görülebilir (7, 18).

2.2.3.1.6. Cerrahi Destekli Hızlı Üst Çene Genişletmesinin Komplikasyonları

- Kanama, en sık karşılaşılan komplikasyondur ve en önemli komplikasyonlar arasındadır (11, 65). Operasyon sırasında kanamalardan kaçınmak için anatomik yapılar iyi bilinmelidir. Nazal mukozaya kaldırılırken dikkatli davranılması, lateral nasal duvar osteotomilerinin geniş tutulmaması bu komplikasyonun gerçekleşme olasılığını azaltacaktır (11).
- Maksiller sinüs dallarının hasarı olası komplikasyonlar arasındadır (111).
- Maksillanın serbestleştirilmesinin yeterli olmadığı durumda; asimetrik genişletme (103), ağrı, dişlerde devrilme, alveoler kemiğin eğimlenmesi görülebilir (65, 11). Bu durumda uygulanan kuvvet dişleri bukkal kemiğe doğru hareketlendirir ve periodontal harabiyet meydana gelebilir. Yetersiz serbestleştirme nedeniyle uygulanan kuvvete karşı iskeletsel cevap alınmadığında aparatın temas halinde olduğu mukozaya gelen basınç nedeniyle yumuşak doku nekrozu gelişebilir (11, 65, 111).
- Dişlerde kök rezorbsiyonları oluşabilir (100).
- Pulpal kan akımı değişebilir ve devitalizasyon gözlemlenebilir. Bu komplikasyondan kaçınmak için horizontal osteotomiler dişlerin apekslerinin 5 mm üzerinden yapılmalıdır (11).
- Sfenoid sinüs tabanının ve tavanının kırılması sonucu görme kaybı yaşanabilir (111).
- Genişletme aparatına bağlı olarak da komplikasyonlar gelişebilir. Bunlar aparatın yetersiz genişlemesi, yapım aşamasındaki hatalardan kaynaklanan

deformasyonlar, apareyin yerinden çıkması ve gevşemesi olarak sıralanabilir (11).

2.2.3.1.5. Cerrahi Destekli Hızlı Üst Çene Genişletmesi Sonrası Kraniyofasiyal ve Dentofasiyal Sistemde Görülen Değişiklikler

CDHÜG'nin dental ve iskeletsel etkileri lateral sefalometrik, postero-anterior radyografi (9, 18, 99), alçı modeller (9, 103, 105) ve bilgisayarlı tomografi kayıtları (24, 90) ile değerlendirilmiştir.

CDHÜG ile maksillaya artikülasyon yapan tüm kemiklerde yer değişimi görülmektedir. Midpalatal suturda açılma görülmektedir. Frontomaksiller sutur rotasyon merkezi olacak şekilde maksillada rotasyon gözlenmektedir. Oklüzalden bakıldığında palatinada anteriordan posteriora doğru azalan bir açılma gözlemlenmektedir. Kemik destekli aparey uygulandığında ise açılmanın daha paralel gerçekleştiği bildirilmiştir (60). Süperioinferior yönde, zigomatik kemiklerin oluşturduğu direnç nedeniyle paralel ayrılma gözlemlenmez. Hızlı üst çene genişletmesinde olduğu gibi CDHÜG'de de, apeksi nazal kavitede olacak şekilde piramit şeklinde bir ayrılma görülür (67, 112).

Sagittal düzlemde maksilla aşağı (103) ve öne hareket eder (90, 113). Maksillanın öne hareketi pek çok çalışmada istatistik olarak anlamlı bulunmazken, maksiller segmentlerin temel olarak lateral rotasyon yaptığı belirtilmiştir (18, 113). CDHÜG ile yapılan genişletmede temel değişimin maksiller segmentlerin lateral rotasyonlarından kaynaklandığı düşünülmektedir (18, 113). Maksiller orta hatta palatal process'in aşağı hareketi gerçekleşir (114).

Mandibulada aşağıya geriye rotasyon gözlemlenir. Bunun nedeni olarak bukkal alveolar yapıların rotasyonu, maksiller posterior dişlerdeki eğimlenme ve bu dişlerdeki ekstrüzyon gösterilmektedir (113).

Maksiller santral keserler arasında diastema gözlemlenir. Gözlemlenen bu diastema suturda genişleme gerçekleştiğine dair bir belirteçtir. Diastema oluşmaması halinde maksiller suturlar arasında ayrılma olmadığı, bukkal segmentlerin tipping hareketi yapmaya zorlandığı düşünülmektedir (114).

CDHÜG ile maksiller arkta yer kazanılır (60), yer darlığı vakalarında çekim gerekliliği ortadan kaldırılabilir (4, 12). Maksiller molar genişliklerinde anlamlı artış görülür (113).

Gülümseme sırasında karanlık alan görünümü azalır (4, 13).

Midpalatal suturdaki açılmayla birlikte nazal kavite genişliğinde artış meydana gelmektedir. Bu artış nazal kavite dış duvarının lateral yönde hareketiyle sağlanır. Nazal kavite arka bölgesinde değişiklik daha azdır. Nazal havayolu direncinde azalma görülür. Obstrüksiyonun nedenine, konumuna, şiddetine bağlı olarak genişletmenin etkisinde değişkenlik bulunmaktadır (67, 112).

2.2.3.1.7. Cerrahi Destekli Hızlı Üst Çene Genişletmesi Sonrası Stabilité ve Nüks

Distraksiyondan sonra yeni yapılan kemik dokunun nüks eğilimine karşı yeterli direnç kazanması için retansiyon periyoduna ihtiyaç duyulmaktadır (94). Retansiyon süresi stabilite açısından önemli bir faktördür (7). Kemik mineralizasyon sürecinin tamamlanması için gereken 6 aylık süre, genişletme apareyinin sabitlenmesi ile geçirilebileceği gibi (114), 3 ay genişletme apareyi 3 ay hareketli aparey kullanılması (18) ile de geçirilebilir. CDHÜG sonrası stabilitenin değerlendirildiği çalışmalar karşılaştırıldığında, uygulama farklılıklarının stabilite de farklılık görülmesinin nedeni olabileceği bildirilmiştir (114).

Diş destekli apareyin kullanıldığı CDHÜG uygulanan hastalarda destek dişlerde istenilmeyen hareketler meydana gelmektedir. Bu nedenle relaps göz önünde bulundurularak fazla düzeltim ve uzun süreli retansiyon önerilmektedir (113). Literatüre bakıldığında diş ve kemik destekli apareylerle gerçekleştirilen CDHÜG sonrası stabilitenin değerlendirildiği araştırmaların çoğunda, iki teknik arasında anlamlı bir farklılık olmadığı görülmüştür (60, 103, 104).

2.2.3.1.8. Sert ve Yumuşak Doku Etkileşimi

Büyüme gelişim sürecinde sert ve yumuşak doku arasında sıkı bir doğrusal ilişki olduğu söylenilememektedir (43, 44). Sert dokuyu örten yumuşak dokudaki kalınlık farklılıkları nedeniyle, yumuşak doku-sert doku arasında yakın bir ilişki

bulunmayabileceği bildirilmiştir (22). Ancak yine de fasiyal yapının bütününi oluşturan sert ve yumuşak doku arasında farklı fasiyal alanlarda, farklı oranlarda korelasyon bulunması kaçınılmazdır (115).

Sert ve yumuşak doku arasındaki ilişki komplekstir (20, 34). Tedavi ile yumuşak dokuda meydana gelen değişimler iskeletsel değişimin yönü ve miktarı ile ilgilidir ancak bu değişimleri etkileyebilecek pek çok etmen bulunmaktadır (24). Yapılan çalışmalarda fasiyal yapı, kas tonusu, doku kalınlığı, kilo değişimi, yaş, uygulanan cerrahi teknik gibi faktörlerin bu değişimleri etkileyebileceği belirtilmektedir (22). Maksiller cerrahi sonrası sert doku değişimi ile yumuşak doku değişimleri arasında bir korelasyon bulunmadığı, bunun transversal boyutlarda, üst dudak kalınlıklarında görülen farklılıklar gibi faktörlere bağlı olabileceği bildirilmiştir (24).

2.2.3.1.9. Cerrahi Destakli Hızlı Üst Çene Genişletmesi Sonrası Görülen Yumuşak Doku Değişimleri

CDHÜG ile sert dokuda meydana gelen değişimler yumuşak doku değişimlerini de beraberinde getirmektedir (1, 19).

2.2.3.1.9.1. Dik Yön

CDHÜG sonrası yumuşak doku değişimleri değerlendirildiğinde yumuşak doku dik yön boyutlarında ekspansiyon sonrası ilk 6 aylık süreçte belirgin olmayan artış görülmüştür, bir yıllık süreç değerlendirildiğinde ise başlangıç değerlerine geri dönüldüğü görülmektedir (1).

2.2.3.1.9.2. Dudak

Nazal taban ve üst dudağın apertura priformis ile bağlantısı bulunmaktadır ve CDHÜG ile burun ve üst dudakta değişimler gözlemlenmektedir. CDHÜG sonrasında dudak genişliğinde artış görülmüştür ancak bu değişimin belirgin olmadığı bildirilmiştir (1, 25). Üst dudak uzunluğunda artış, üst vermilyon yüksekliğinde belirgin olmayan azalma gözlemlenirken, alt dudak-çene uzunluğunda değişim görülmemektedir (116). Üst dudakta retropozisyon (1, 19, 34)

gözlemlendiğini bildiren çalışmalar olduğu gibi, nazolabial açıda azalma ile birlikte vermilyon hattının hafif anterior projeksiyonunun gerçekleştiğini bildiren çalışma da bulunmaktadır (25). Üst filtrum genişlik ve yüksekliğinde hafif artış gözlemlenmektedir (25). Alt dudak projeksiyonu değerlendirildiğinde ise belirgin olmayan bir azalma meydana geldiği bildirilmiştir (1).

2.2.3.1.9.3. Burun

Nazal kavite hacminde ve nazal yapılarda genişlik artışı ile birlikte burunda morfolojik değişiklikler görülmektedir. Bu değişimler burun genişliğinde, (1, 24, 116), alar taban genişliğinde (19, 25, 117), nostril genişliğinde (24, 118), frontal nostril görünümünde (24), subnazal projeksiyonda (25) artış olarak karşımıza çıkmaktadır.

2.2.3.1.9.4. Paranasal Alan

CDHÜG sonrası yanak alanlarında projeksiyon artışı (34), paranasal alanda önemli değişiklikler (24) görülmektedir. Yanak ve paranasal alanda görülen bu değişimler stabil değişimlerdir (1).

2.3. Üç Boyutlu Yüzey Görüntüleme

Ortodontik değerlendirmede görüntüleme teknikleri içerisinde günümüze kadar en çok kullanılan yöntemler sefalometrik radyografiler ve fotoğraflardır. Bu kayıtlar ile sınırlı bilgiye ulaşılabilir çünkü kompleks üç boyutlu yapılar iki boyutlu yüzeye indirgenmektedir ve bu nedenle veri kaybı yaşanabilmektedir (26). Üç boyutlu görüntüleme teknikleri ile bu limitasyon aşılmıştır. Bu teknikler ile fasiyal yapının değerlendirilmesi için daha fazla bilgiye ulaşılmış olur, daha doğru ve güvenilir sonuçlar alınabilmektedir (26, 27). Görüntülerden tanı ve araştırma amaçlı yararlanılabilir (27). Büyüme ve gelişimin nitel ve nicel değerlendirmesi (119), cinsiyet farklılıklarının (120), populasyon varyasyonlarının (121, 122) araştırılması, tedavi planlamasının ve tedavi sonuçlarının değerlendirilmesi (29), üç boyutlu görüntülemenin kullanım alanlarındandır.

2.3.1. Üç Boyutlu Yüzey Görüntüleme Teknikleri

Bu teknikler başlıca stereofotogrametri, lazer tarama, yapısal ışık tekniği, bilgisayarlı tomografi, konik ışınlı bilgisayarlı tomografi, manyetik rezonans görüntüleme, üç boyutlu ultrasonografi, titreşimli holografi olarak sınıflandırılabilir (47).

2.3.1.1. Lazer Taraması

Stereofotogrametri sistemlerinde son yıllarda elde edilen ilerlemelere kadar lazer tarama tekniği, üç boyutlu fasiyal görüntüleme tekniklerinin en iyisi olarak değerlendirilmiştir (29). Üç boyutlu yüzey görüntülerinin elde edilmesi amacıyla geliştirilen ilk tekniklerden olan lazer yüzey taraması optik prensiplere dayanır ve invaziv olmayan bir yaklaşımdır (26, 30). Cihazdan taraması yapılacak yüzeye gönderilen lazer ışınlarından geri yansıyanlar cihazdaki dedektör ile toplanır. Kaynak, yüzey ve dedektör mesafeleri geometrik prensiplerle hesaplanır ve verinin x-, y-, z- koordinatları hesaplanır (26, 30). Görüntü elde edilmesi süresinin uzun olması hareket kaynaklı artefaktların oluşumuna sebep olmaktadır (123). Bu durum özellikle pediatrik bireylerde bu tekniğin kullanımını kısıtlamaktadır. Bu tekniğin diğer limitasyonları ise görüntülerde yüzey renkleri, karakteristik doku ve fotorealistik görünümün sağlanamaması olarak sayılabilir (124).

2.3.1.2. Yapısal Işık Tekniği

Yapısal ışık tekniğinde yüzeye kare, daire şeklinde ya da daha sıklıkla paralel desenler halinde ışık yansıtılmaktadır (26). Görüntülenecek yüzey üzerine ulaştığında, yüzeyin morfolojisine göre ışıklarda bozunmalar, kırılmalar meydana gelir. Yüzeyden geri yansıyan değişime uğramış ışınlar bir kamera sistemi ile alınır, ışınların uzaklık ve açı bilgileri ile koordinat sisteminde üç boyutlu modeller oluşturulur (30). Moire topografi yapısal ışık tekniğinin bir varyasyonudur. Bu teknikte farklı ışık paternleri, gridleri yüzeye aktarılır ve veri elde edilir (125).

2.3.1.3. Stereofotogrametri

Fotogrametri, standardize fotoğraflar üzerinde gerçekleştirilen ölçüm tekniğidir (29). Stereofotogrametride ise görüntü oluşturmak amacıyla iki veya daha fazla kamera ile kaydedilen görüntüler, fotoğraflar kombine edilerek üç boyutlu görüntüler elde edilir (30, 126). Bu teknikte nesnenin eşzamanlı olarak farklı açılarla görüntüsü alınır, bu görüntülerin noktasal yüzey koordinatları tanımlanır (28) ve görüntü alımı sırasında kullanılan kameraların konum ve açılarının biliniyor olması ile birbirine eş noktaların senkronizasyonu sağlanır, üç boyutlu görüntü elde edilir (29, 127). Kayıt süresinin kısa olması hareket kaynaklı artefaktların meydana gelmesi olasılığını elimine eder (126), küçük çocuklar ve bebeklerden de görüntü elde edilmesine olanak tanır (27, 128, 129).

3dMDFace sistem stereofotogrametri ile yapısal ışık tekniğinin kombine kullanıldığı bir tekniktir. Fotorealistik görüntü, bir renk, iki infrared olmak üzere üç kamera ile sağlanır. Rastgele yapıda ışık paterninin objeye gönderilmesi, farklı açılarda, optimum konfigürasyonda, çoklu, senkronize kameranın veri yakalaması ile üç boyutlu görüntü elde edilir (30, 126).

Bu teknik non-invazivdir, radyasyon gibi zararlı bir etkiye sahip değildir (27). Stereofotogrametrinin dezavantajları olarak görüntü alınan alanda aydınlatmanın önemli olması ve pahalı bir cihaz olması sayılabilir (128).

2.3.1.4. Bilgisayarlı Tomografi

Bilgisayarlı tomografi sistemlerinde X-ray radyasyon kaynağının tekli (birinci jenerasyon) ya da çoklu olmasına (ikinci jenerasyon), radyasyon kaynağının sabit, ışın toplayıcı dedektörün hareketli (üçüncü jenerasyon) ya da radyasyon kaynağının hareketli, dedektörün sabit olması (dördüncü jenerasyon) olmasına ve radyasyon oluşturma tekniğindeki farklılığa bağlı olarak 5 jenerasyona ayrılmaktadır. Bu teknikte hasta radyasyona maruz kalmaktadır. Bu nedenle bilgisayarlı tomografinin kullanım alanı kompleks kranyofasiyal anomaliler ve özel diagnostik kullanımlar ile sınırlıdır (30). Pahalı olmaları, alana ihtiyaç duymaları, görüntü elde edilmesi süresinin uzun olması diğer limitasyonlarıdır (130).

2.3.1.5. Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi

Konvansiyonel bilgisayarlı tomografinin yüksek radyasyon dozu, pahalı olma, yer kaplama gibi limitasyonlarını ortadan kaldırabilmek amacıyla konik ışınlı bilgisayarlı tomografi geliştirilmiştir (131). Bu teknikle sert dokular net bir şekilde görüntülenebilirken yumuşak doku görüntüsünde aynı başarı sağlanamamaktadır (132). Bu görüntünün elde edilmesi sırasında hasta pozisyonu, hasta otururken ve uzanırken yumuşak dokunun yer çekiminden farklı etkilenmesi görüntü kalitesini etkiler (132). Bu teknikle gerçek renk ve yüzey doku bilgisinin kaydedilememesi nedeniyle fotorealistik görüntü elde edilemez (30, 133).

2.3.1.6. Manyetik Rezonans Görüntüleme

Tempormandibular eklem (134), tümör alanlarının (135) ve maksiller sinüsün (136) değerlendirilmesinde kullanılır. Bu teknik ile doğal fotoğrafik yüz görünümünü elde edilememektedir (137).

2.3.1.7. Üç Boyutlu Ultrasonografi

Ultrasonografinin temel kullanım alanları baş ve boyun olmasa da bu alanlar için de uygulamaları vardır. Yüksek frekanslı, defalarca gönderilen dalgaların kaynaktan geri yansması ile alan taranır. Kısa sürede üç boyutlu hologram elde edilmiş olur. Dil, burun ve tükrük bezleri gibi yumuşak doku ve organların görüntülenmesinde, maksillofasiyal cerrahide kullanılır (138).

2.3.1.8. Titreşimli Holografi

Fasiyal antropometride ve fasiyal yüzey modellerinin elde edilmesinde kullanılan tekniktir. Hologramların tek lazer titreşimleriyle kaydedilmesi esasına dayanır (130).

2.3.2. Üç Boyutlu Yüz Modellerinde Kullanılan Ölçüm Teknikleri

Üç boyutlu yüzey görüntüleme, maksillofasiyal cerrahlar ve orthodontistler arasında sıklıkla kullanılan bir tekniktir. Yüzün üç boyutlu görüntülenmesi ile

uzaklık, yüzey ve hacim ölçümleri yapılabilmektedir. Bu ölçümler için geliştirilen teknikler temelde iki prensibe dayanmaktadır. Bunlar üç boyutlu koordinatların tanımlanması ve fasiyal topografidir (27).

2.3.2.1. Landmark Temelli Analizler

İnsan yüz boyutları üzerinde geleneksel olarak fiziksel antropometri ile çalışılmıştır. Bu yaklaşımda kemik ve yumuşak doku noktaları önceden belirlenir ve direkt ölçümler yapılır (32). Üç boyutlu yüzey görüntülemeye ise noktaların uzaysal konumları, her bir noktanın koordinatlarının tanımlanması suretiyle belirlenir (27). Noktaların üç boyutlu olarak belirlenmesi konusunda pek çok çalışma yapılmıştır. Stereofotogrametri kullanıldığında noktaların tespitindeki hata submilimetrik seviyededir (139, 140). Doğruluk ve tekrarlanabilirlik oranı yüksektir (139).

2.3.2.2. Geometrik Morfometri

Morfometri bir matematik branşıdır. Objelerin yapıları ve şekil değişimleri ölçülür ve istatistiksel değerlendirmesi yapılır. Bu yöntemle uzaklık, alan, hacim ve açı ölçümleri yapılır, şekil değişimleri değerlendirilebilir ancak uzaysal konum ile ilgili bilgi elde edilememektedir. Geometrik morfometri ise landmarkların kartezyen koordinat sistemine taşınmasını temel alır, şekillerin yer ve oryantasyon bilgilerini içerir (141).

Geometrik morfometri metodunda yer alan landmark koordinat analizlerinden en popülerleri genel procrustes analizidir. Bu analiz ile bir görüntü, ortalama oluşturulan yüz ile karşılaştırılabilir ancak her bir yüz farklı boyut ve oryantasyona sahip olduğu için direkt karşılaştırma yapılamamaktadır. Bunun üstesinden gelinmesi için görüntü translasyon ve rotasyona tabi tutulur ve matematiksel işlemlerle ölçeklendirilir. Şekiller arası farklılıklar, koordinat pozisyonlarındaki farklılıklar ile ifade edilmektedir (27).

2.3.2.3. Temel Bileşenler Analizi

Temel bileşenler analizi, landmark pozisyonlarının kullanıldığı istatistiksel bir methoddur (27). İstatistiksel analizi yapılacak veriler çok sayıda değişkene sahip

olduğu zaman varolan değişkenlerden en çok değişime uğrayanlar seçilir. Sonuç olarak, en çok değişim gösteren veriler sıralanmıştır (141).

2.3.2.4. Fasiyal Ortalamalar

Üç boyutlu ortalama yüz modelleri, ortodontide ve kranyofasiyal çalışmalarda sıklıkla kullanılmaktadır. Fasiyal morfometrinin (doğrusal, açısal, yüzeysel ve hacimsel ölçümler) bazı sınırlılıkları bulunmaktadır (30). Elde edilen görüntü pek çok noktadan oluşmaktadır ancak bu yöntemlerde pek çok nokta göz ardı edilmektedir. Örneğin, 3dMD bir görüntüde elde edilen veri yaklaşık 50.000 veri noktası tarafından oluşturulmaktadır ancak ölçüm sırasında bu nokta verilerinin sadece 20-40 tanesi önemsenmektedir (142). Bazı landmarkların tespiti güç olabilmektedir (30).

Üç boyutlu ortalama yüz modelleri fasiyal yapıyı oluşturan pek çok noktasal verinin beraber kullanımını sağlar. Ayrıca bu görüntüler üzerinde morfometrik ölçümler yapılabilmektedir. Ortodontide üç boyutlu ortalama yüz modelleri, normal fasiyal morfoloji ve fasiyal anomalilerin karşılaştırılması, fasiyal büyümenin, farklı yaş, cinsiyet, etnik yapıya göre fasiyal değişimlerin (30), ortognatik cerrahi ve ortodontik tedavi sonuçlarının değerlendirilmesi (129, 143) gibi pek çok amaçla kullanılmaktadır.

2.3.2.4.1. Üç Boyutlu Fasiyal Yüzey Görüntülerinden Ortalama Fasiyal Modellerin Oluşturulması

Üç boyutlu fasiyal yüzeyler uzayda ortak bir referans sistemine taşınır böylelikle taramalar arasındaki translasyon, rotasyon ve boyut farkları elimine edilir. Daha sonra örtüştürme aşamasına geçilir. Bu amaçla uygulanan yöntemlerden biri best-fit methodudur. Bu teknikle her bir data noktası bir diğere uyumlandırılır ve görüntüler benzer büyüklük ve konuma en yakın hale getirilene kadar işlem tekrarlanır. Sonuçta yüzeyler arası deviasyonlar minimuma indirilir ve iki yüzey arası mesafe bu iki yüzeyin benzerlik miktarı kadardır (30).

Örtüştürme işlemi şu şekilde özetlenebilir (120, 132);

1. Herbir görüntü rotasyon eksenine prensiplerine göre yeniden hizalanır
2. Manuel konumlandırma yapılır,
3. Best-fit sıralaması yapılır,
4. Bir fasiyal örnek üzerine, görüntülerin koordinatlarının ortalamaları alınır,
5. Ortalama bir yüz oluşturulması için nokta bulutu triangulasyonu yapılır,
6. Küçük boşluklar bulunan alanlar doldurulur,
7. Renk örüntüsü uygulanır,
8. Standart deviasyon görüntüleri oluşturulur.

Fasiyal yapılar düzensiz objeler oldukları için, örtüştürme işlemi için alternatif bir yöntem geliştirilmiştir. Bu teknikte, stabil bir anatomik referans düzlemi ve orijini üzerine farklı fasiyal görüntüler örtüştürülür. Bu yöntem referans görüntü örtüştürmesi (referans frame superimposition) olarak isimlendirilir (30).

Gerçek biyolojik yapılar için ortalama yüz modeli oluşturma tekniklerinden hiçbiri hatasız bir uygulama değildir. Ancak mümkün olan en iyi orjinin ve referansın seçilmesi ile hata oranı en aza indirilebilir (30).

Ortalama yüz modellerinin çakıştırılmasıyla ölçümler yapılabilmekte, renk histogramları, yüzey alanları gibi değişkenler değerlendirilmektedir (27).

2.3.3. Üç Boyutlu Görüntülerde Çakıştırma

Aynı ya da farklı tekniklerle elde edilen üç boyutlu görüntüler arasında uzayın her üç yönünde yapılan seviyeleme işlemi çakıştırma (registration) olarak tanımlanmaktadır (30). Aynı koordinatlar üzerinde yer alan görüntülerdeki farklılıklar diagnostik olarak ya da sonuca yönelik bilgi elde edilmesini sağlamaktadır (30).

Üç boyutlu görüntüleme ile yumuşak doku değişimlerinin araştırıldığı çalışmalarda sıklıkla voksel bazlı ve yüzey bazlı çakıştırma teknikleri kullanılmaktadır (31). Voksel bazlı çakıştırmada görüntüyü oluşturan temel parçacık

olan voksellerin yoğunluk skalaları değerlerine bağlı olarak çakıştırma yapılır. Yüzey bazlı çakıştırma da ise görüntünün yüzey topografisi değerlendirilerek çakıştırma yapılır (31). Yüzey bazlı çakıştırmada iki yüzeyin seçilen birbiri ile uyumlu alanlarına göre görüntülerden birinin translasyon ve rotasyon yaparak seviyelenmesi prensbine dayanır. Bu aşamayı algoritma uygulanması takip eder (31). Bu sayede iki yüzey arasında tüm mesafeler minimuma indirilir, alanlar arası mesafeler hesaplanır (144).



3. GEREÇ VE YÖNTEM

Araştırmamız, tedavi amacıyla Süleyman Demirel Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı'na başvuran, üst çene darlığı bulunan 12 kız, 3 erkek toplam 15 gönüllü birey ile yürütülmüştür.

5.11.2014 tarihinde Süleyman Demirel Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Etik Kurulu'ndan 176 sayılı etik onayı alınmıştır (Ek-1). Klinik ve radyolojik değerlendirme sonucunda, uygulanacak tedavi şartlarına ve çalışmaya dahil olma kriterlerine uygun olduğu düşünülen gönüllü bireylere, araştırma ile ilgili ayrıntılı bilgi verilmiştir. Tüm katılımcılardan tedaviye ve çalışmaya gönüllü olarak katıldıklarına dair bilgilendirilme onam formu (Ek-2) alınmıştır.

Araştırmaya dahil olma kriterleri;

1. Bireylerde üst çene darlığının mevcut olması.
2. Bireylerin, iskeletsel gelişimlerinin tamamlanmış olması,
3. Düz profile sahip olmaları, CDHÜG sonrasında ortognatik cerrahi tedavi yaklaşımı gerekliliği olmaması,
4. Dik yön boyutlarının normal olması,
5. Sistemik olarak sağlıklı olmaları ve herhangi bir kranyofasiyal anomalilerinin bulunmaması,
6. Daha önce ortodontik tedavi görmemiş olmaları,
7. Daha önce rinoplasti gibi herhangi bir fasiyal estetik operasyon geçirmemiş olmaları,
8. Ağız hijyenlerinin iyi olması,
9. Sahip oldukları dişlerin ve periodontal dokuların sağlıklı olması.

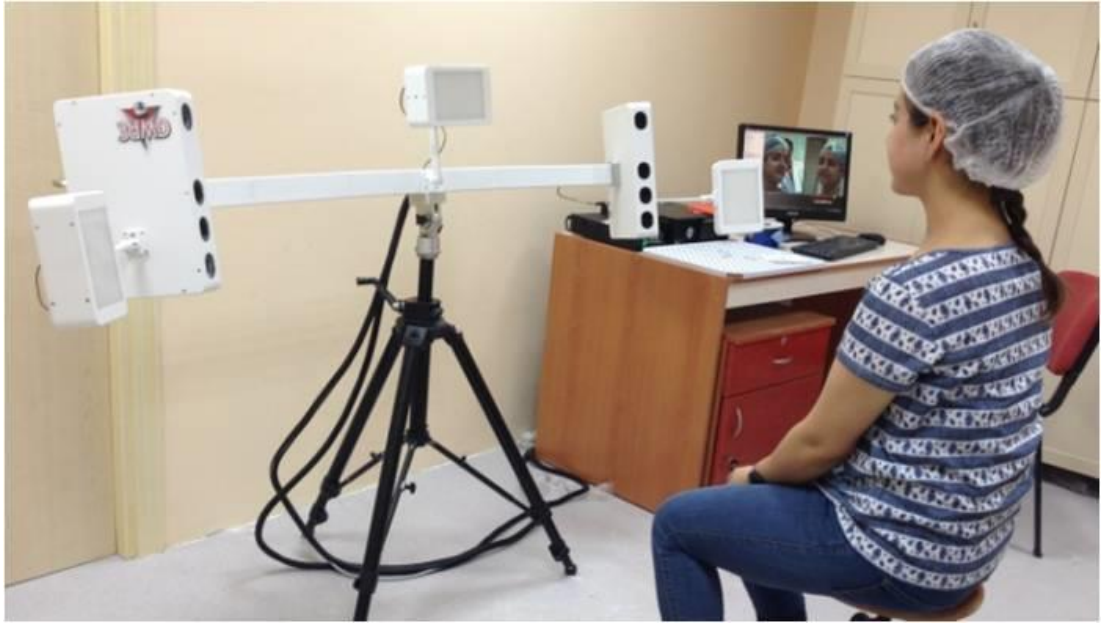
3.1. Kayıtların Oluşturulması

Bu çalışmaya 15 birey dahil edilmiştir. Çalışmaya dahil edilen bireylerin yaş ortalaması $18,73 \pm 3,05$ (18-30) yıldır (Tablo 1). Tüm hastalardan tedavi başlangıcında (T0), CDHÜG aktivasyon protokolünün sonlandırıldığı gün (T1),

CDHÜG aktivasyon protokolünün sonlandırılmasının ardından 16. hafta içinde (T2) stereofotogrametri kayıtları, 2 boyutlu fotoğrafları alınmıştır. Ayrıca hastaların T0 ve T2 dönemlerinde sefalometrik radyografileri, ağız içi üç boyutlu tarama kayıtları alınmıştır.

3.1.1. Stereofotogrametri Alma Prosedürü

Kayıtların alınımından önce cihazın kalibrasyonu kontrol edilmiştir. Kayıtların alımı sırasında bireyler ayarlanabilir sandalyeye oturtulmuştur ve karşılarında bulunan beyaz ekrana doğru dik olarak bakmaları istenmiştir. Çekimler için doğal baş pozisyonu benimsenmiştir. Dudaklar istirahat halinde iken, T0 ve T2 zamanlarında apareysiz, T1 zamanında apareyli görüntüler alınmıştır. T1 sürecinde operasyon sonrası apareyin desimantasyon ve resimante edilmesi hastalarda travma kaynağı olduğu için bu dönem kayıtları apareyli alınmıştır (Resim 1).



Resim 1. Stereofotogrametri Kayıtlarının Alımı

3.2. Preoperatif Hazırlık

Araştırmamıza dâhil olan bireylerin üst çene genişletme apareylerinde Forestadent palatal sutur genişletme vidası (Palatal Split Screw 167-1539 Forestadent, St. Louis. MO, USA) kullanılmıştır. Bu apareyin yapımı amacıyla bireylerin birinci premolar ve birinci molar boyutlarına uyumlu bantlar ağıza

yerleştirilmiş ve silikon ölçü maddesi ile ölçüleri alınmıştır. Bantlar ölçüye transfer edildikten sonra sert alçı ile çalışma modelleri elde edilmiştir.

Bu modeller üzerinde genişletme vidası üst posterior dişlerin palatinalinde, damağa yakın ve bantlara temas edecek şekilde bükülmüştür. Genişletme vidası kolları bantlara lehimlenmiş, tesviye ve polisaj işlemleri yapılarak Hyrax tip genişletme aygıtı hazırlanmıştır (Resim 2).

Hazırlanan genişletme aygıtları CDHÜG operasyonundan bir gün önce, cam iyonomer siman (3M ESPE, Ketac™ Cem Radiopaque,44453 Neuss, Germany) kullanılarak simante edilmiştir.



Resim 2. Hyrax Aparey İnteraoral Görünüm

3.3. Cerrahi Girişim

Çalışmaya dahil edilmiş olan tüm hastalarda aynı cerrahi yaklaşım, aynı cerrah (YF) tarafından uygulanmıştır. Genişletme apareyi uygulanan hastalar genel anestezi altında operasyona alınmıştır. Operasyonda bukkolabial mukoperiost, yatay olarak, üst kanin dişinden birinci molar dişe kadar, üst dişlerin kök uçları hizasında insize edilmiştir. Daha sonra insizyon posteriora ilerletilmiş tüber maksilla ve pterigomaksiller birleşim açığa çıkarılmıştır. Burun mukozası maksillanın burun kavitesini oluşturan iç duvarlarından ayrılmıştır. Yumuşak doku disseksiyonunun ve elevasyonunun ardından piriform kenardan pterigomaksiller fissüre kadar oklüzal düzleme paralel çift taraflı maksiller osteotomi yapılmıştır. Lateral ostetomileri takiben maksiller santral dişlerin arasından, anterior nazal spinadan posterior nazal spinaya doğru ilerleyen orta hat palatal osteotomisi gerçekleştirilmiştir. Maksilla

hareketliliğinin kontrol edilmesinin ardından, Hyrax genişletme apareyi 8 tur açılmış, 4 tur kapatılmıştır. Operasyon sonunda vida toplamda 1 mm açık bırakılmıştır. Vestibüler mukoperiostal flep tek kat halinde kapatılarak operasyon tamamlanmıştır. Operasyondan sonra hastalar bir gün süre ile gözlem altında tutulmuştur. Hastalara antibiyotik (875 mg amoksisilin, 125 mg klavulanik asit), antienflamatuar, analjezik (550 mg Naproksen sodyum) reçete edilmiş ve klorheksidin glukonat kullanılmıştır.

3.4. Postoperatif Takip

Beş günlük latent periyodun ardından hasta yakınlarına vidanın kullanım şekli uygulamalı olarak anlatılmıştır. Hastalara günde iki tur olmak üzere, her hasta için darlık miktarına bağlı olarak, gerekliliği miktarınca vida çevirme prosedürü uygulanmıştır.

Ortalama aktif genişletme miktarı $6,78 \pm 2,99$ mm'dir. Nüks göz önünde bulundurularak fazla düzeltim uygulanmıştır. Yeterli genişletme elde edildiğinde, band yapıştırıcı ve ligatür teli ile vida sabitlenmiştir. Üst çene genişletme protokollerinin sonlandırıldığı gün (T1) hastalardan stereofotogrametri kayıtları, 2 boyutlu fotoğrafları, ağız içi 3 boyutlu model tarama kayıtları alınmıştır. Hastalarda en az 16 hafta olmak suretiyle stabilizasyon uygulanmıştır. Maksiller genişletme sonrasında üst santral dişler arasında oluşan diastemanın sabit tutulması amacıyla bu dişler arasına pasif kapalı yaylar yerleştirilmiştir (Resim 3). Araştırma sürecinde hastaların toplam gözlem süre ortalamaları 4,93 ay'dır. (Tablo 1).



Resim 3. T1 İntraoral Fotoğraf

Tablo 1. Bireylere ait yaş, genişletme miktarı ve gözlem süreleri (\bar{X} = ortalama değer, S=standart sapma)

	$\bar{X}\pm S$	Minimum	Maksimum
Yaş (Yıl)	18,73 \pm 3,05	18	30
Aktif Genişletme Miktarı (mm)	6,78 \pm 2,99	5,5	9,65
Aktif Genişletme Süresi (Gün) (T0-T1)	23,27 \pm 3,73	19	30
Stabilizasyon Süresi (Ay) (T1-T2)	4,10 \pm 0,10	4,03	4,29
Toplam Takip Süresi (Ay) (T0-T2)	4,93 \pm 0,19	4,57	5,25

Operasyon sonrası ilk gün içinde bir hastada burun kanaması meydana gelmiş bunun dışında diğer hastalarda bu süreçte herhangi bir komplikasyonla karşılaşmamıştır. Bu hastada takip eden günler içerisinde bu komplikasyonla ilgili bir şikayete rastlanmamıştır. Bu araştırma boyunca stabilizasyon periyodunda sadece bir hastada apareyde kırılma olmuş, aparey, aynı gün içinde onarılmıştır.



Resim 4. T0 İnteraoral Fotoğraflar



Resim 5. T2 İntrooral Fotoğraflar

3.5. Sefalometrik Radyografilerin Değerlendirilmesi

CDHÜG tedavisi ile stabilizasyon periyodu sonrası sagittal değişimlerin değerlendirilmesi için sefalometrik radyografiden yararlanılmıştır. Hastalardan operasyon öncesi (T0) ve stabilizasyon sonrası (T2) alınan radyografilerin analizi Nemoceph NX sefalometrik çizim programı (Nemoceph NX, Madrid, Spain) ile gerçekleştirilmiştir.

3.5.1. Lateral Sefalometrik Radyografide Kullanılan Referans Noktalar (Şekil 1)

İskeletsel Noktalar:

- 1. Sella (S):** Sella Turcica'nın orta noktasıdır.
- 2. Nasion (N):** Orta oksal düzlemde nazofrontal suturun en ileri noktasıdır.
- 3. A Noktası (A):** Üst çene tabanı ve alveolar çıkıntı arasındaki kemik konkavitesinin orta sagittal düzlem üzerindeki en derin noktasıdır.
- 4. Anterior Nasal Spina (ANS):** Orta oksal düzlemde kemiksel ön nazal çıkıntının en ileri noktasıdır.
- 5. Posterior Nazal Spina (PNS):** Pterygopalatin fossa'nın ön duvarının devamı ile burun tabanının çakışma noktasıdır.

6. **Gnathion (Gn):** Yüz düzlemi ile alt çene düzleminin kesiştiği nokta açısal gnathion olup, bunun kemikteki izdüşümü ise kemiksel gnathion'dur.
7. **Gonion (Go):** Alt çene tabanı ile ramusa çizilen teğetlerin çakıştığı nokta açısal gonion olup, bunun kemik üzerindeki izdüşümü kemiksel gonion'dur.
8. **Menton (Me):** Symphysis'in dış çizgisinde en alt noktadır.
9. **Pogonion (Pg):** Symphysis'in dış çizgisinde en ön noktadır.
10. **Porion (Po):** Foramen acusticum eksternusun en orta üst noktası.
11. **Orbitale (Or):** Orbita tabanının en alt noktasıdır.

Dışsel Noktalar:

12. **U1a noktası:** Orta oksal düzlemde, üst orta kesici dişin kök apeksidir.
13. **U1i noktası:** Orta oksal düzlemde, üst orta kesici dişin kesici kenarıdır.
14. **U1s noktası:** Orta oksal düzlemde alt orta kesici dişin en ön noktasıdır.
15. **L1i noktası:** Orta oksal düzlemde, alt orta kesici dişin kesici kenarıdır.
16. **L1a noktası:** Orta oksal düzlemde, alt orta kesici dişin kök apeksidir.

3.5.2. Lateral Sefalometrik Radyografilerde Kullanılan Referans Düzlemler (Şekil 1)

İskeletsel Düzlemler:

SN Düzlemi (Kafa kaidesi düzlemi): Sella ve nasion noktalarından geçen düzlemdir.

PD Düzlemi (Üst çene düzlemi): ANS ve PNS noktalarından geçen düzlemdir.

MD Düzlemi (Alt çene düzlemi): Gonion ve menton noktalarından geçen düzlemdir.

Frankfurt Horizontal Düzlemi: Porion ve orbitale noktalarından geçen düzlemdir.

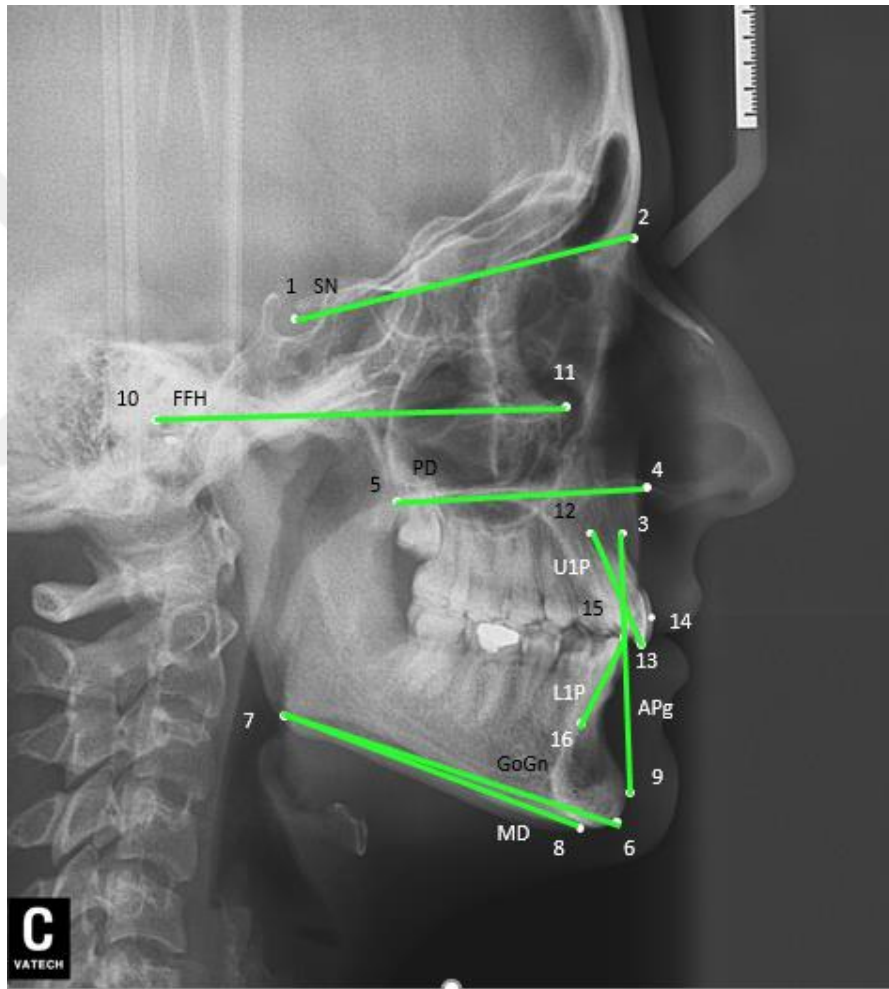
GoGn Düzlemi: Gonion ve gnathion noktalarından geçen düzlemdir.

APg Düzlemi: A noktası ile pogonion noktasından geçen düzlemdir.

Dişsel Düzlemler:

U1P: Üst orta kesici dişin uzun eksenidir.

L1P: Alt en öndeki orta kesici dişin uzun eksenidir.



Şekil 1. Lateral Radyografiler Üzerinde Kullanılan Sefalometrik Noktalar ve Düzlemler

3.5.3. Lateral Sefalometrik Radyografiler Üzerinde Yapılan Ölçümler (Şekil 2)

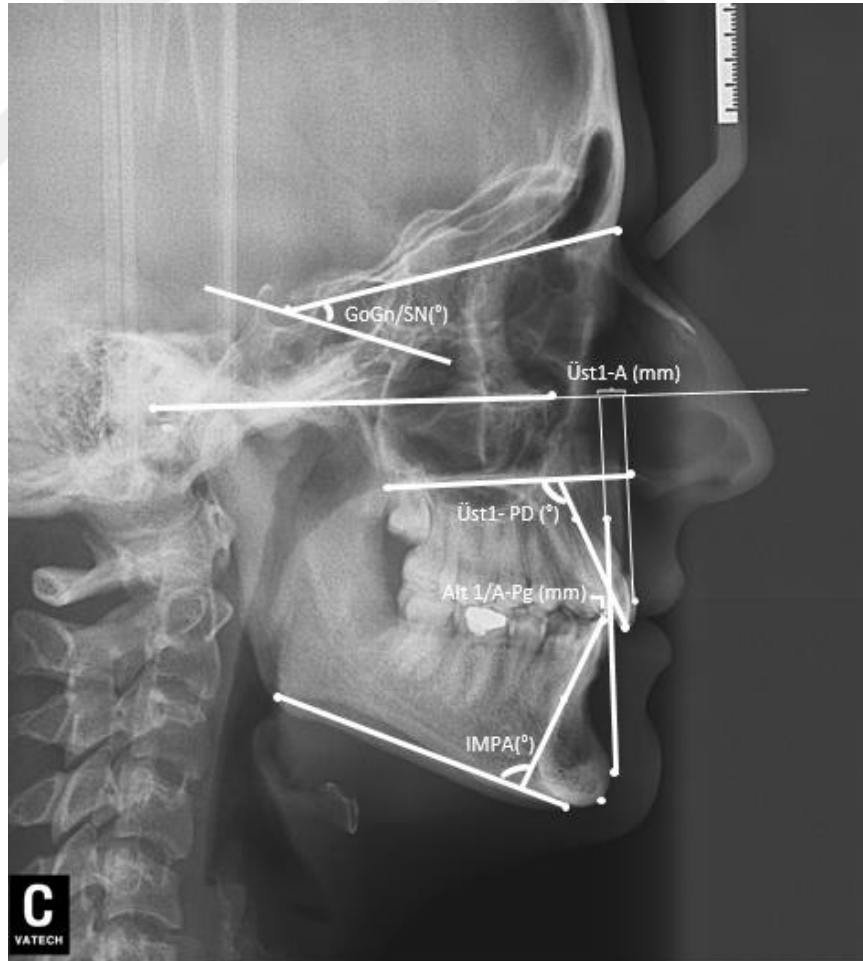
GoGn/Sn (°): S-N düzlemi ve Gonion-Gnathion düzlemi arasındaki açıdır. Yüz dik yön boyutlarının değerlendirilmesinde kullanılır.

Üst 1-PD (°): Üst en ileri kesici diş eksenini ile palatal düzlem arasındaki açıdır.

Üst 1-A (mm): Üst en ileri kesici dişin sagittal olarak en ön noktası ve A noktasının Frankfurt horizontal düzlemi üzerine izdüşümleri arasındaki mesafedir.

IMPA (°): Alt kesici dişin uzun ekseninin mandibular düzlem ile yaptığı açıdır.

Alt 1 – A-Pg (mm): Alt kesici dişin tepe noktası ile A-Pogonion düzlemi arası mesafedir.



Şekil 2. Lateral Radyografiler Üzerinde Yapılan Açısal Ölçümler

3.6. Model Analizleri

Araştırmaya dahil edilen bireylerden operasyon öncesi (T0) ve retansiyon süreci sonrası (T2) dijital ağız içi tarama kayıtları alınmıştır. Bu amaçla 3 Shape TRIOS (T12 A, T12 P, Kopenhag, Danimarka) cihazı kullanılmıştır. Alınan üç boyutlu dijital modeller üzerindeki ölçümler 3Shape-OrthoAnalyzer (2010, 3Shape A/S, Kopenhag K, Danimarka) programı kullanılarak gerçekleştirilmiştir.

3.6.1. Üst Çene Model Ölçümlerinde Kullanılan Referans Noktalar (Şekil 3)

UR3: Üst sağ kanin diş tüberkül tepesi

UL3: Üst sol kanin diş tüberkül tepesi

UR4B: Üst sağ birinci premolar diş bukkal tüberkül tepesi

UL4B: Üst sol birinci premolar diş bukkal tüberkül tepesi

UR6MB: Üst sağ birinci molar mezyobukkal tüberkül tepesi

UL6MB: Üst sol birinci molar mezyobukkal tüberkül tepesi

UR6S: Üst sağ birinci molar dişin palatinal servikal en derin noktası

UL6S: Üst sol birinci molar dişin palatinal servikal en derin noktası

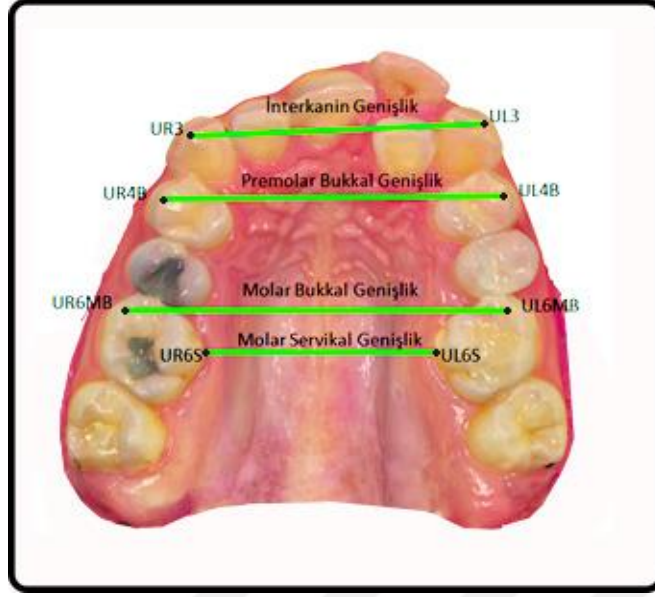
3.6.2. Üst Çene Modelleri Üzerinde Yapılan Transversal Ölçümler (Şekil 3)

Molar servikal (mm): Üst birinci molar dişlerin palatinal servikal alanın en derin noktaları arası mesafedir.

Premolar Bukkal (mm): Üst birinci premolar dişlerin bukkal tüberkül tepeleri arası mesafedir.

Molar Bukkal (mm): Üst birinci molar dişlerin mezyobukkal tüberkül noktaları arası mesafedir.

İnterkanin (mm): Üst kaninlerin tüberkül tepeleri arası mesafedir.



Şekil 3. Üst Çene Model Ölçümlerinde Kullanılan Noktalar ve Yapılan Ölçümler

3.7. Yumuşak Doku Analizleri

Hastalara ait üç boyutlu yüzey görüntüleri Süleyman Demirel Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Ana Bilim Dalında bulunan fotoğraf stüdyosunda elde edilmiştir (Resim 1). Hastalardan T0, T1 ve T2 zamanlarında stereofotogrametri kayıtları alınmıştır.

3.7.1. Üç Boyutlu Görüntüleme Sistemi

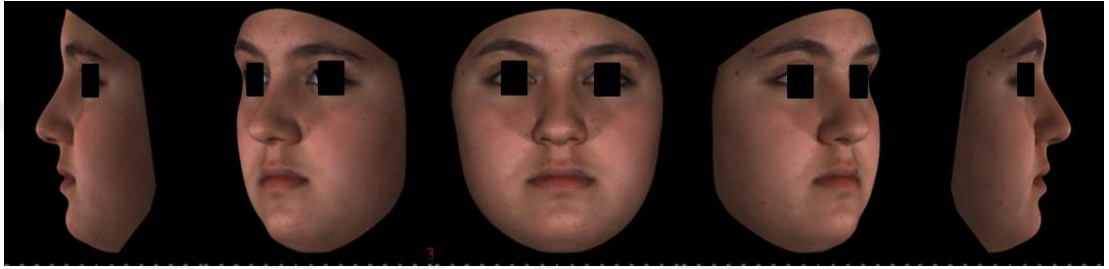
Bu araştırmada üç boyutlu yüzey görüntülerin elde edilmesi amacıyla 3dMDface System (3dMD LLC, Atlanta, GA, USA) kullanılmıştır. Bu sistemde elde edilen görüntüler 3dMD Vultus® yazılımına (3dMD Vultus® software Version 2.3.0.2, 3dMD, Atlanta, GA, USA) aktarılmış ve analizleri gerçekleştirilmiştir.

3dMD sisteminde çekim alanı kulaklar arasında yer alan bölgeyi ve çene altını kapsamaktadır. Çekim süresi 1,5 milisaniyedir. Bu sistem sağ ve solda yer alan üçer kamera olmak üzere altı kameradan oluşmaktadır. Tüm görüntü alım seansları öncesinde cihazın kalibrasyonu yapılmıştır.

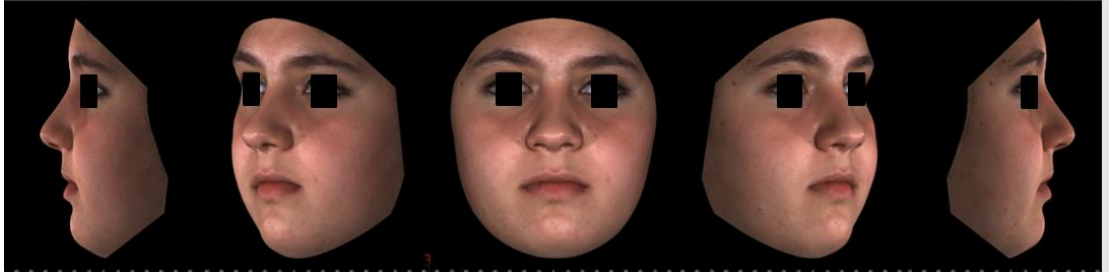
Elde edilen görüntüler 3dMD Vultus® yazılımına aktarıldıktan sonra, rotasyon ve translasyon işlemleri yapılmıştır. Bu işlemlerin ardından görüntüler,

analizler için gerekli olmayan alanların uzaklaştırılması amacıyla kesilmiştir. Bahsedilen bu işlemler analizi gerçekleştirilecek olan tüm görüntülere uygulanmıştır.

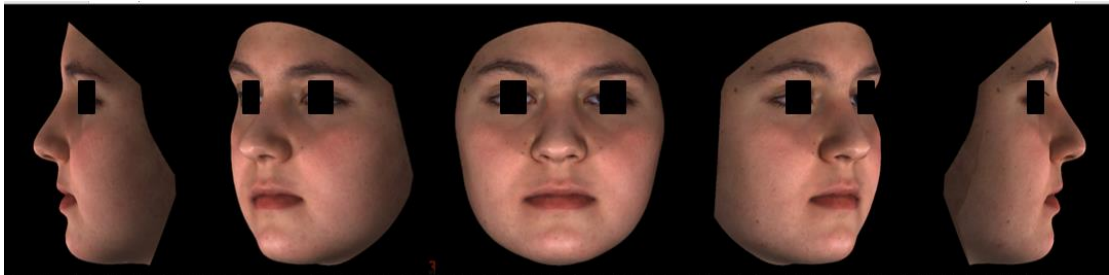
Elde edilen görüntüler üzerinde doğrusal, açısal ve hacimsel ölçümler 3dMD Vultus® (3dMD Vultus® software Version 2.3.0.2, 3dMD, Atlanta, GA, USA) yazılımı ile gerçekleştirilmiştir. Ayrıca aynı yazılım kullanılarak, bu görüntülerden T0, T1 ve T2’de kendi zaman aralıklarında, ortalama yüzler oluşturulmuş, oluşturulan bu üç ortalama yüz üzerinde çakıştırma yapılarak tedavi etkileri değerlendirilmiştir.



Resim 6. T0 Stereofotogrametri Kayıtları



Resim 7. T1 Stereofotogrametri Kayıtları

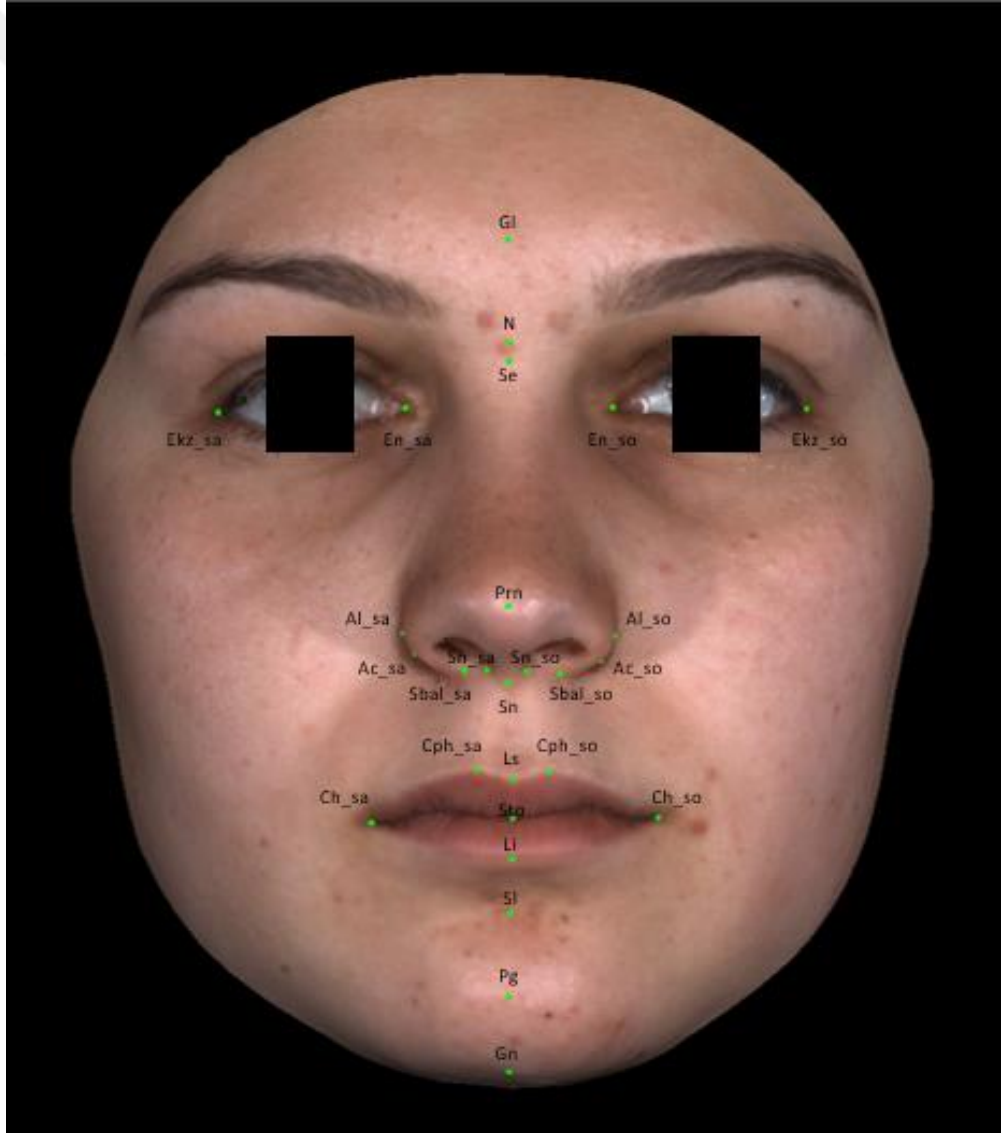


Resim 8. T2 Stereofotogrametri Kayıtları

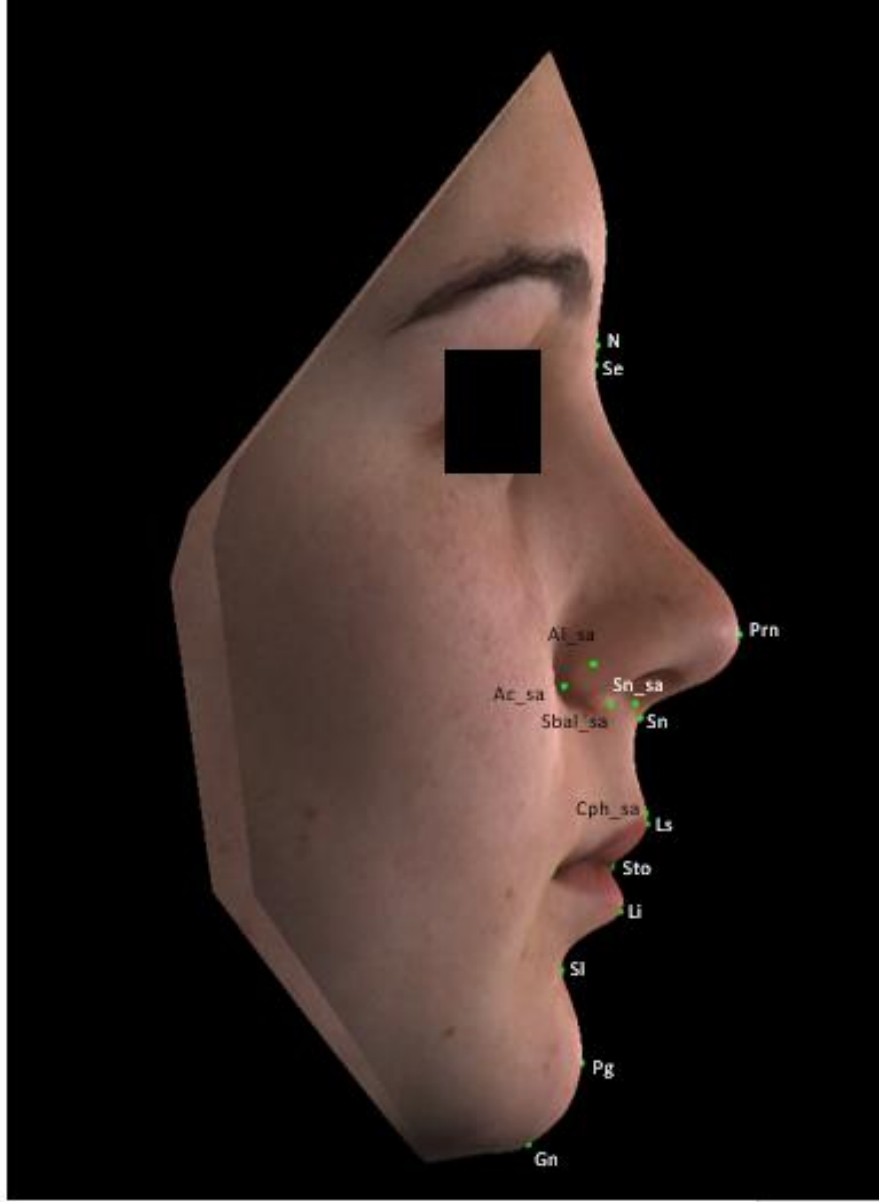
3.7.2. Üç Boyutlu Yumuşak Doku Değerlendirmesinde Kullanılan Referans Noktalar (Şekil 4,5)

- **Dış Kantal Sağ/Sol (Ekz_sa/Ekz_so):** Göz küresinin en dış köşesi (145)
- **İç Kantal (Sağ/Sol) (En_sa/En_so):** Göz küresinin en iç köşesi (145)
- **Glabella (Gl):** Fronto-orbital yumuşak doku konturunun en ön orta noktası (145)
- **Nasion (N):** Yumuşak doku frontonasal suturda, iskeletsel burun kök seviyesinde yer alan noktadır (145). Frontalden bakıldığında vertikal olarak sağ ve sol üst göz kapaklarının en üst noktalarını birleştiren düzlem üzerinde, sağ ve sol orbitaların orta noktasında yer alır (146).
- **Sellion (Se):** Frontonazal yumuşak doku konturunun en geri ve orta noktasıdır (145). Sellion, burun ve alın arası açıda yer alan en derin ve orta noktadır (146).
- **Pronasale (Prn):** Lateral görünümde burun ucunun en ön noktası (145)
- **Subnasale (Sn):** Üst dudak ve kolumella arasında nazolabial yumuşak doku konturu üzerinde yer alan orta noktadır (145).
- **Pogonion (Pg):** Çene yumuşak dokusunun orta hattında yer alan en ön noktası (145)
- **Gnathion (Gn):** Çene yumuşak doku konturunun en alt orta noktası (145)
- **Dudak kenarları (Sağ/Sol) (Chelion) (Ch_sa/Ch_so):** Labial komissura noktaları (145)
- **Stomion (Sto):** Horizontal labial fissürün orta noktası (145)
- **Crista Philtri (Sağ/Sol) (Cph_sa/ Cph_so):** Filtrumun, sağ ve sol yönde en yukarıda, vermilyon sınırı üzerinde bulunan noktaları (145)
- **Sublabial (Sl):** Labiomenal yumuşak doku konturunda en geri ve orta nokta (145)
- **Labiale superior (Ls):** Üst dudağın vermilyon hattının orta noktası (145)

- **Labiale inferior (Li):** Alt dudak vermilyon hattı üzerinde orta nokta (145)
- **Alar (Sağ/Sol) (Al_sa/Al_so):** Her bir alar konturunun en dış noktası (145)
- **Subalar (Sağ/Sol) (Sbal_sa/Sbal_so):** Her bir alar kartilajın üst dudakla birleşim yaptığı, nostrile bakan, en alt ve medial noktasıdır (146)
- **Alar Kurvatür (Sağ/Sol) (Ac_sa/Ac_so):** Her bir alar kartilaj kavsinin yanak deri alanıyla birleşme noktası (146).
- **Subnasal (Sağ/Sol) (Sn_sa/Sn_so):** Her iki tarafta kolumella başlangıcında nostrile bakan orta nokta (145)



Şekil 4. Yumuşak Doku Analizinde Kullanılan Referans Noktalar (Frontal)



Şekil 5. Yumuşak Doku Analizinde Kullanılan Referans Noktalar (Lateral)

3.7.3. Üç Boyutlu Yumuşak Doku Değerlendirmesinde Kullanılan Doğrusal Ölçümler (Şekil 6,7,8,9)

Ön yüz yüksekliği (N-Gn): Nasion ve gnathion noktaları arası uzaklıktır
(145)

Üst ön yüz yüksekliği (N-Sto): Nasion ve stomion noktaları arası uzaklıktır
(145)

Alt ön yüz yüksekliği (Sn-Gn): Subnasale ve gnathion noktaları arasındaki uzaklıktır (145)

Çene yüksekliği (Sl-Gn): Sublabiale ve gnathion noktaları arasındaki uzaklıktır (145)

Dudak genişliği (Chr-Chl): Sağ ve sol komissuralar arası uzaklık (145)

Üst dudak uzunluk (Sn-Sto): Subnasale ve stomion noktaları arasındaki uzaklıktır (145)

Üst dudak vermilyon yüksekliği (Ls-Sto): Labiale superious ve stomion noktaları arası uzaklıktır (145)

Alt dudak uzunluk (Sto-Sl): Stomion ve sublabiale noktalar arası uzaklıktır (145)

Alt dudak vermilyon yüksekliği (Li-Sto): Labiale inferious ve stomion noktaları arası uzaklıktır (145)

Filtrum yüksekliği (Ls-Sn): Labiale superior ve subnazal arası mesafe (25), [Üst dudak cilt yüksekliği (145)]

Filtrum genişliği (Cph_Sa/ Cph_ So): Sağ crista philtri– sol crista philtri arası uzaklık (145)

Burun genişliği (Al_ Sa- Al_ So): Sağ ve sol alar noktalar arası uzaklıktır (146)

Burun tabanı genişliği (Ac_Sa-Ac_So): Sağ ve sol alar kurvatür arası mesafe (20)

Subnazal genişlik (Sbal_Sa-Sbal_So): Subalare sağ ve subalare sol arası mesafe (146)

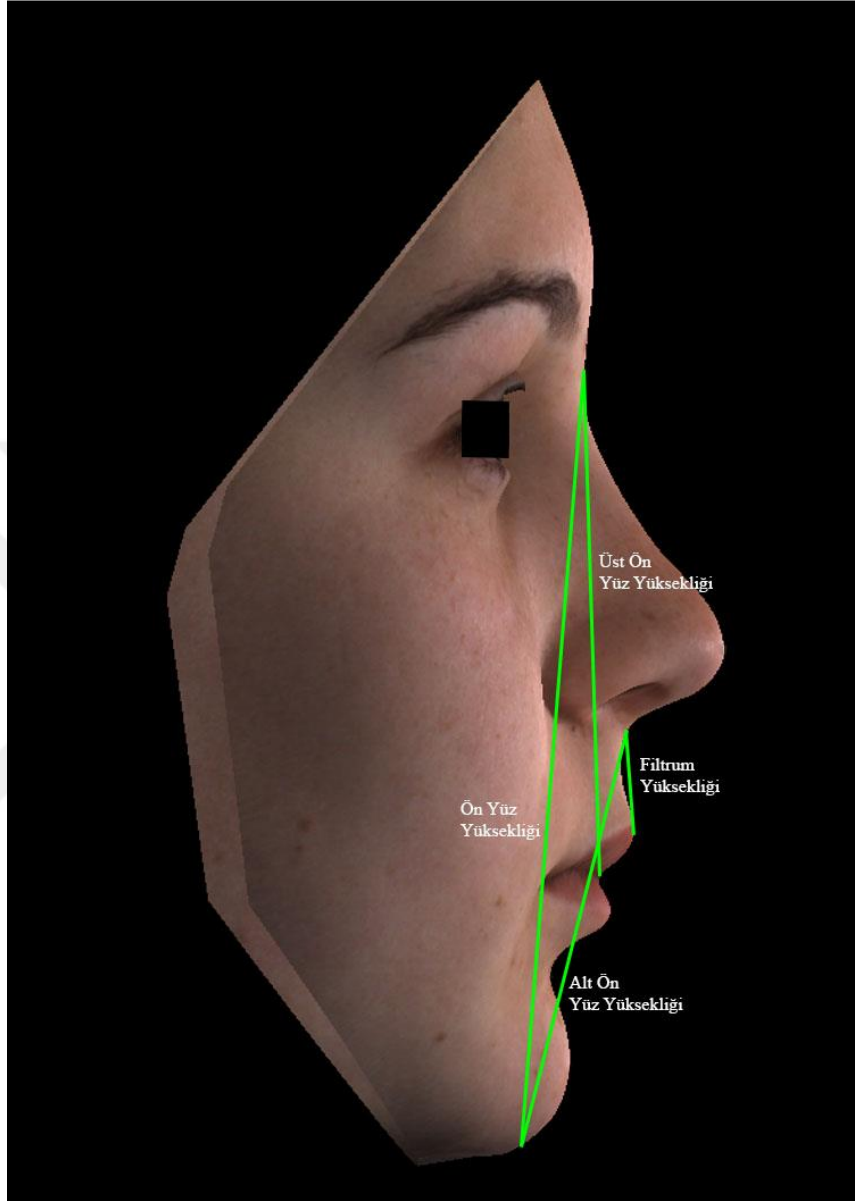
Kolumella genişliği (Sn_Sa/Sn_So): Subnasal sağ ve sol noktalar arası mesafe (145)

Nazal tepe protrüzyon (Sn-Prn): Subnasale, pronasale arası uzaklık (145)

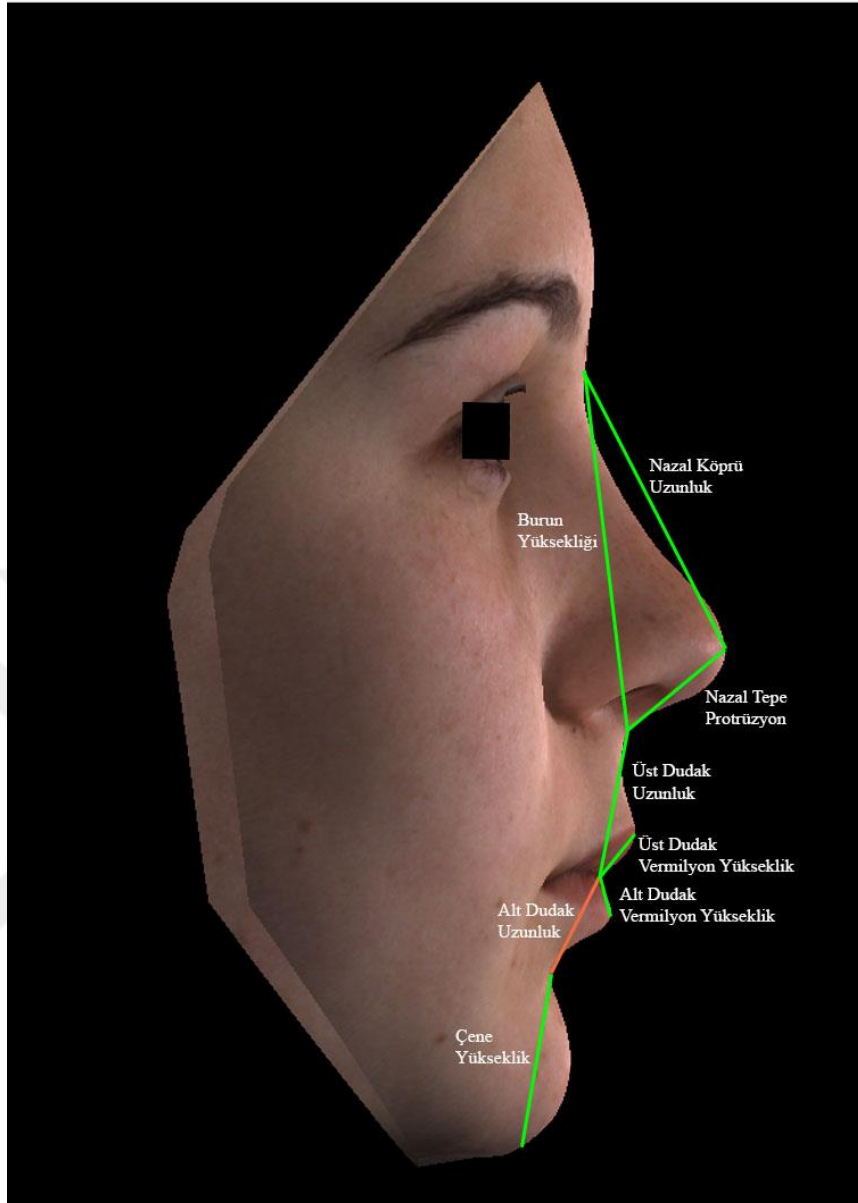
Burun yüksekliği (N-Sn): Nasion ve subnazal noktalar arası uzaklık (145)

Nazal köprü uzunluğu (N-Prn): Nasion pronasal arası uzaklık (145)

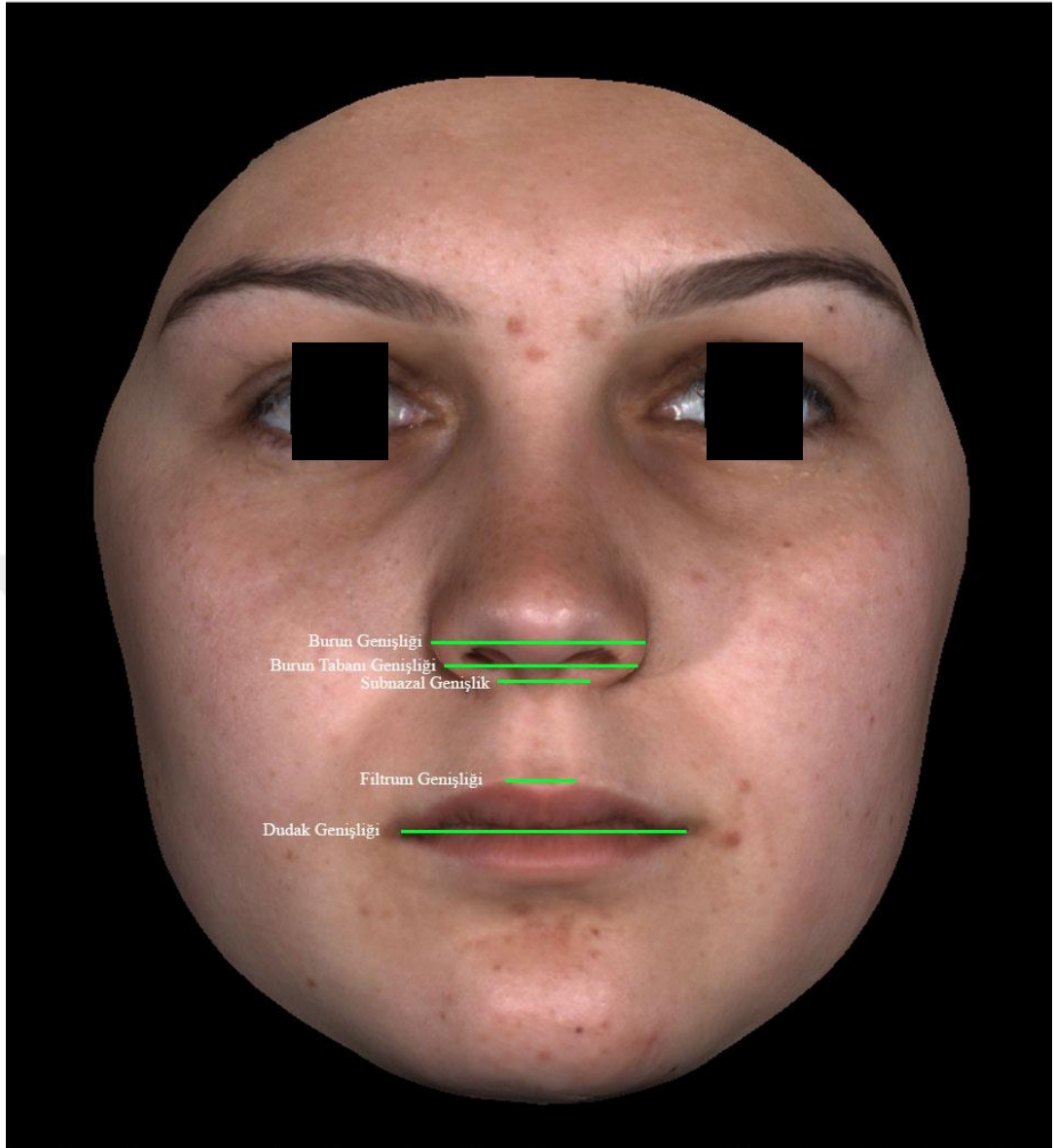
Alar uzunluk sağ-Alar uzunluk sol (AcR-Prn ve AcL-Prn): Her bir taraf için o tarafın alar kurvatür noktasından pronasal arası uzaklık (145)



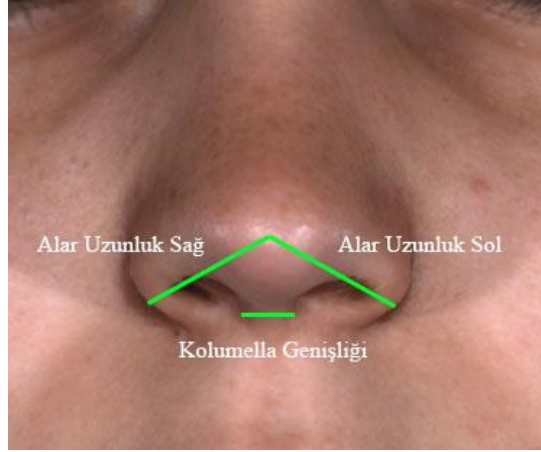
Şekil 6. Ön Yüz Yüksekliği, Üst Ön Yüz Yüksekliği, Alt Ön Yüz Yüksekliği, Filtrum Yüksekliği



Şekil 7. Çene Yüksekliği, Burun Yüksekliği, Üst Dudak Uzunluk, Alt Dudak Uzunluk, Üst Dudak Vermilyon Yükseklik, Alt Dudak Vermilyon Yükseklik, Nazal Tepe Protrüzyon, Nazal Köprü Uzunluk



Şekil 8. Burun Genişliği, Burun Tabanı Genişliği, Subnazal Genişlik, Filtrum Genişliği, Dudak Genişliği



Şekil 9. Alar Uzunluk (Sağ), Alar Uzunluk (Sol), Kolumella Genişlik

3.7.4. Üç Boyutlu Yumuşak Doku Değerlendirmesinde Kullanılan Açısal Ölçümler (Şekil 10,11,12)

Yumuşak doku konveksite açısı (N-Sn-Pog): Nasion-subnasale doğrusu ile subnasale-pogonion doğrusu arasındaki açıdır (145)

Total yüz konveksite açısı (N-Pr-Pog): Nasion-pronasale doğrusu ile pronasale-pogonion doğrusu arasındaki açıdır (145)

Üst dudak açısı (Chr-Ls-Chl): Sağ dudak kenarı, labiale superior ve sol dudak kenarı arası açı (147)

Alt dudak açısı (Chr-Li-Chl): Sağ dudak kenarı, labiale inferior ve sol dudak kenarı arası açı (147)

Labiomental açı (Li-Sl-Pog): Labiale inferior-sublabiale doğrusu ile sublabiale-pogonion doğruları arasındaki açıdır (147)

H açısı (Se-Pg ile Pg-Ls): Sellion-pogonion doğrusu ile H doğrusu (çene ucuna ve üst dudağa teğet olan çizgi) arasındaki açıdır (32) [Nasion-pogonion doğrusu ile H doğrusu arası açı (32)].

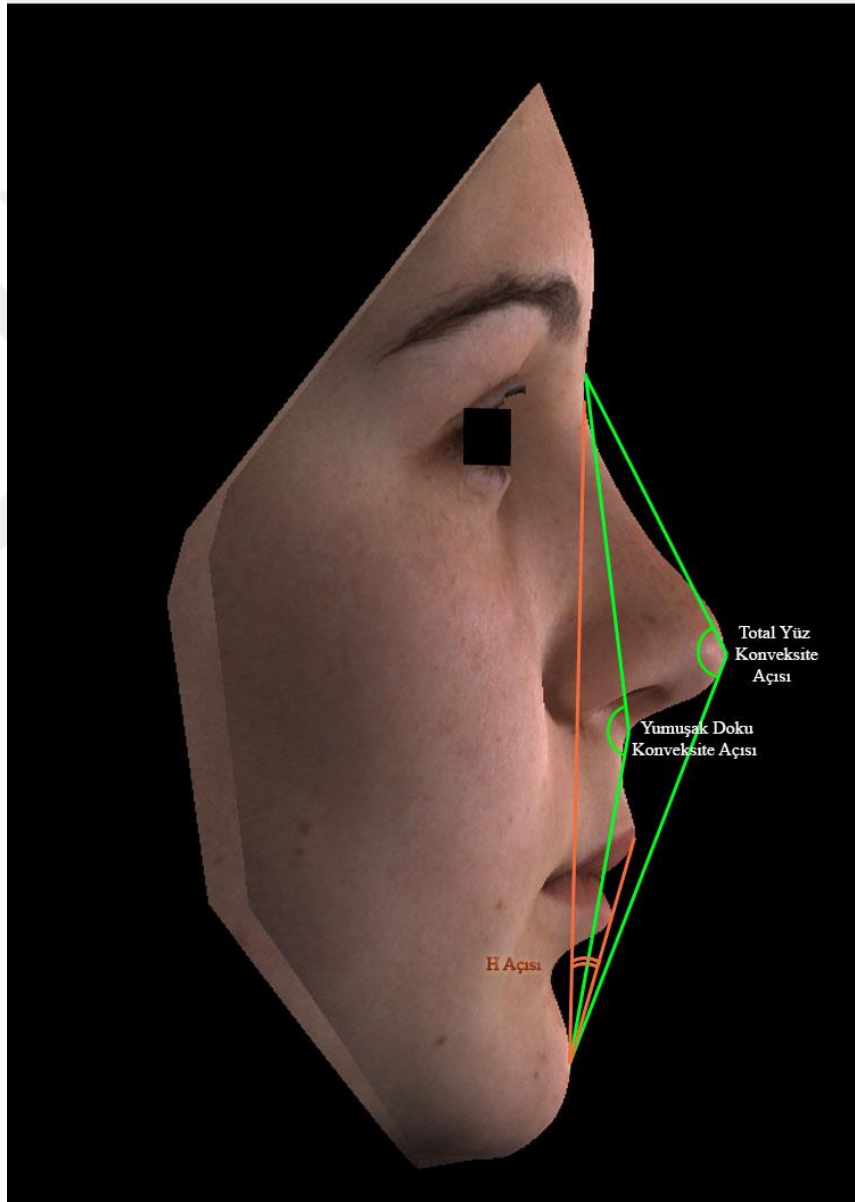
Nazal tepe açısı (AcR-Prn-AcL): Sağ alar kurvatür, pronasale ve sol alar kurvatür arası açı (20)

Üst nazal açı (Al_Sa- Se- Al_So): Sağ alar, sellion, sol alar arası açı (1)

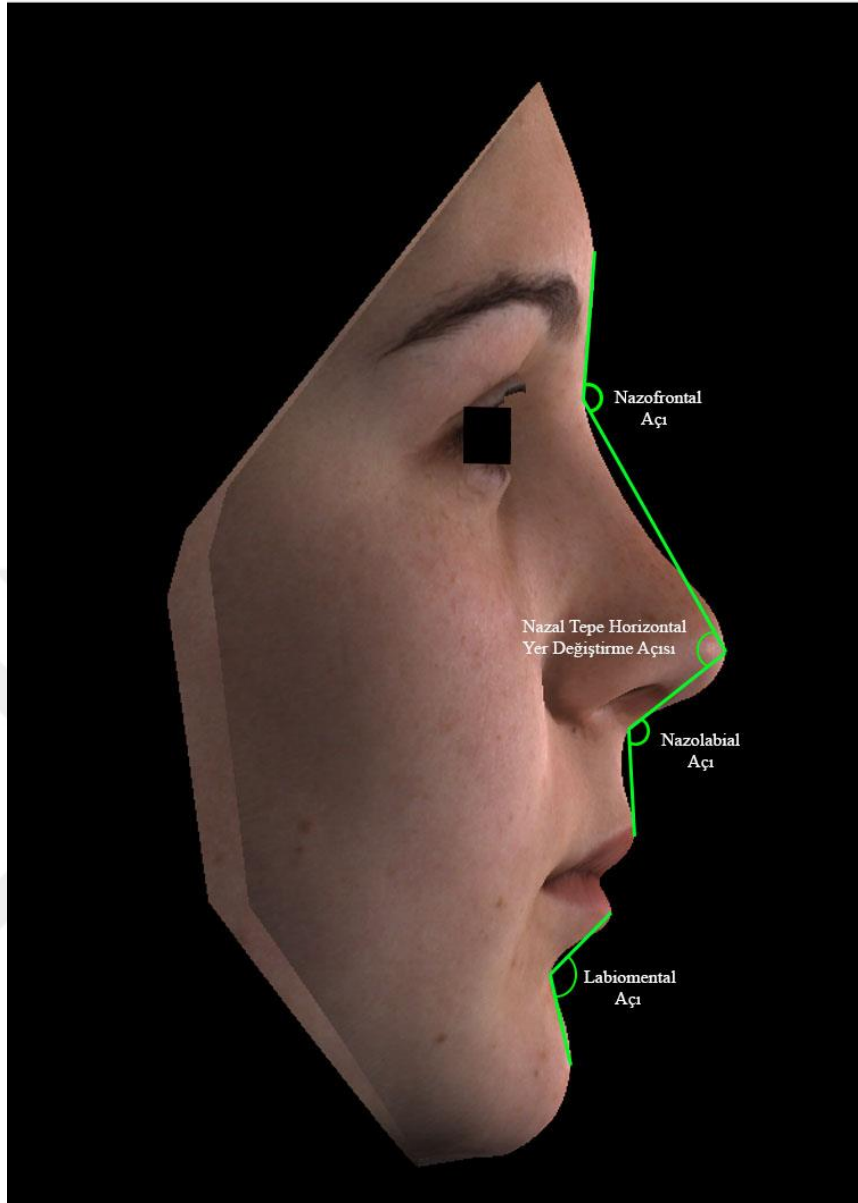
Nazal tepe horizontal yer değiştirme açısı (Se-Prn-Sn): Sellion, pronasale ve subnasale arası açısı (20)

Nasofrontal açısı (Gl-Se-Prn): Glabella-sellion doğrusu ile sellion-pronasale doğrusu arasındaki açıdır (25)

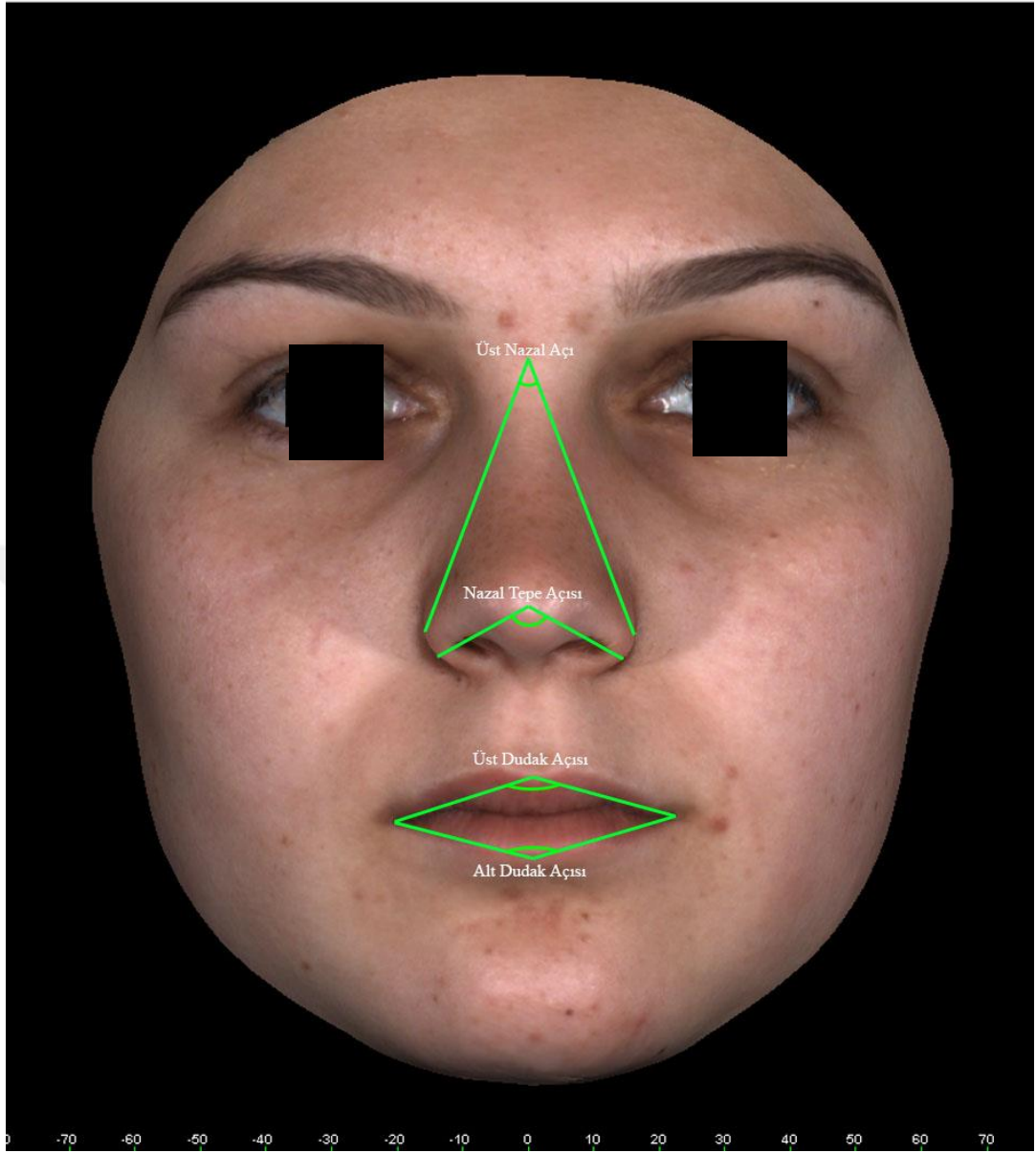
Nasolabial açısı (Prn-Sn-Ls): Pronasale-subnasale doğrusu ile subnasale-labiale superior doğrusu arasındaki açıdır (20).



Şekil 10. Total Yüz Konveksite Açısı, Yumuşak Doku Konveksite Açısı, H Açısı



Şekil 11. Nazofrontal Açı, Nazal Tepe Horizontal Yer Değiştirme Açısı, Nazolabial Açı, Labiomentel Açı



Şekil 12. Üst Dudak Açısı, Alt Dudak Açısı, Nazal Tepe açısı, Üst Nazal Açığı

3.7.5. Üç Boyutlu Yumuşak Doku Değerlendirmesinde Kullanılan Hacimsel Ölçümler (Şekil 13,14,15,16,17)

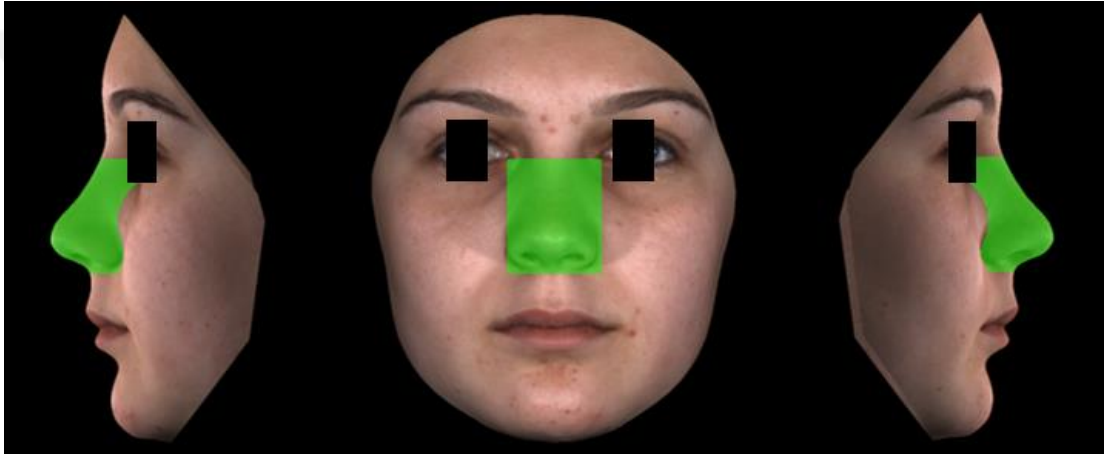
Hacim 1 (Burun): Sağ-sol iç kantal noktalarını birleştiren doğru bu doğruya subnazal noktasından çizilen paralel doğru, sağ-sol alar noktalarından bu doğrulara çizilen dik doğrular arası alan hacmi (Şekil 13).

Hacim 2 (Üst Dudak): Vertikal sağ ve sol dudak kenarlarından geçen düzlemler ile bu düzlemlere dik, horizontal olarak stomion ve subnasal noktaları arası alanın hacmi (Şekil 14).

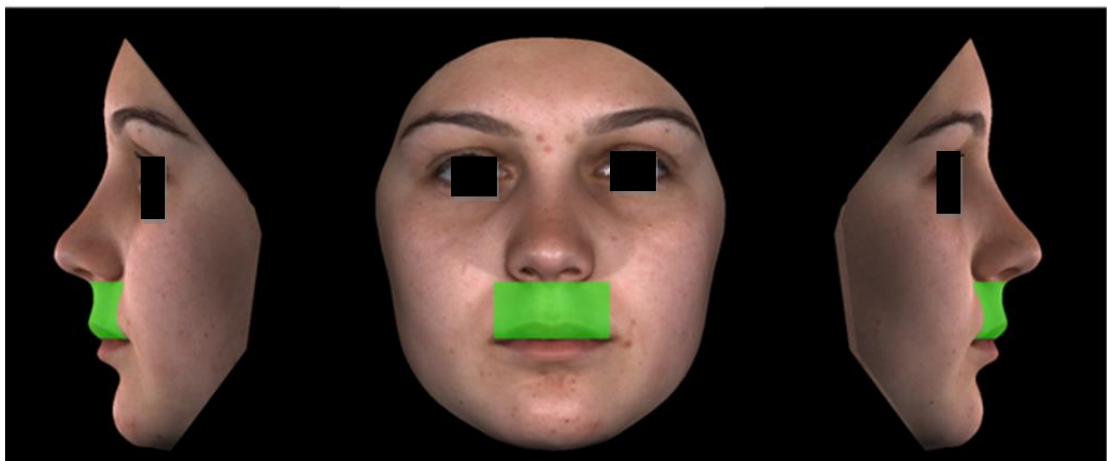
Hacim 3 (Alt Dudak): Vertikal sağ ve sol dudak kenarlarından geçen düzlemler ile bu düzlemlere dik, horizontal olarak stomion ve sublabiale noktalarından geçen düzlemler arası alanın hacmi (Şekil 15).

Hacim 4 (Orta Yüz/Üst Dudak): Sağ-sol dış kantal noktalarını birleştiren doğru, bu doğruya stomion noktasından çizilen paralel doğru, sağ-sol dış kantal noktalarından bu doğruya çizilen dik doğrular arası alan hacmidir (Şekil 16).

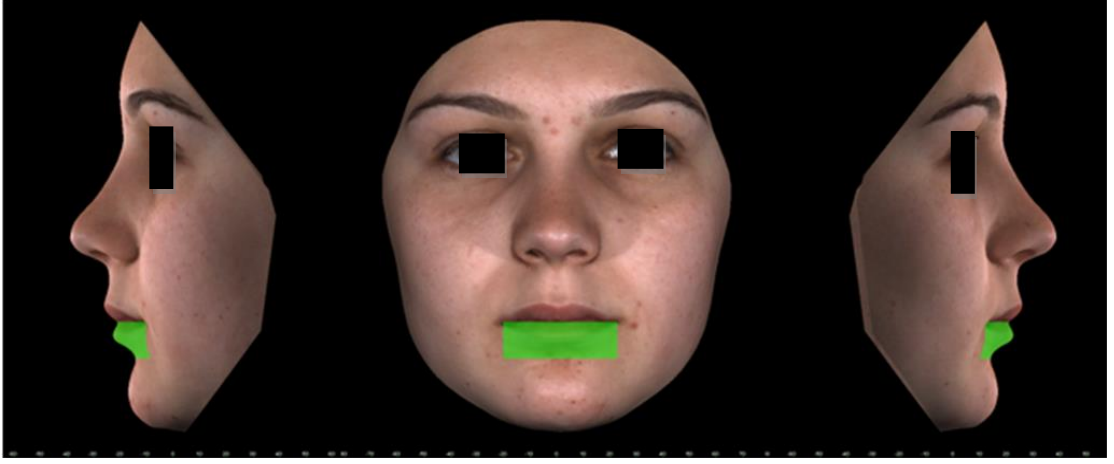
Hacim 5 (İnfranazal Alan): Sağ ve sol dış kantal noktalarından çizilen vertikal doğrular, bu doğrulara dik, subnazal noktadan ve stomion noktasından çizilen transversal doğrular arasında kalan alanın hacmidir (Şekil 17).



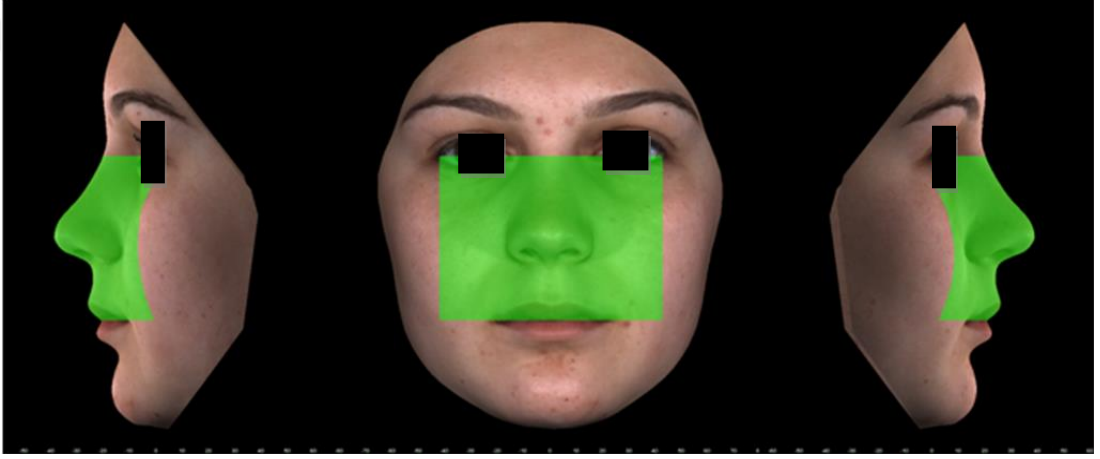
Şekil 13. Hacim 1 (Burun)



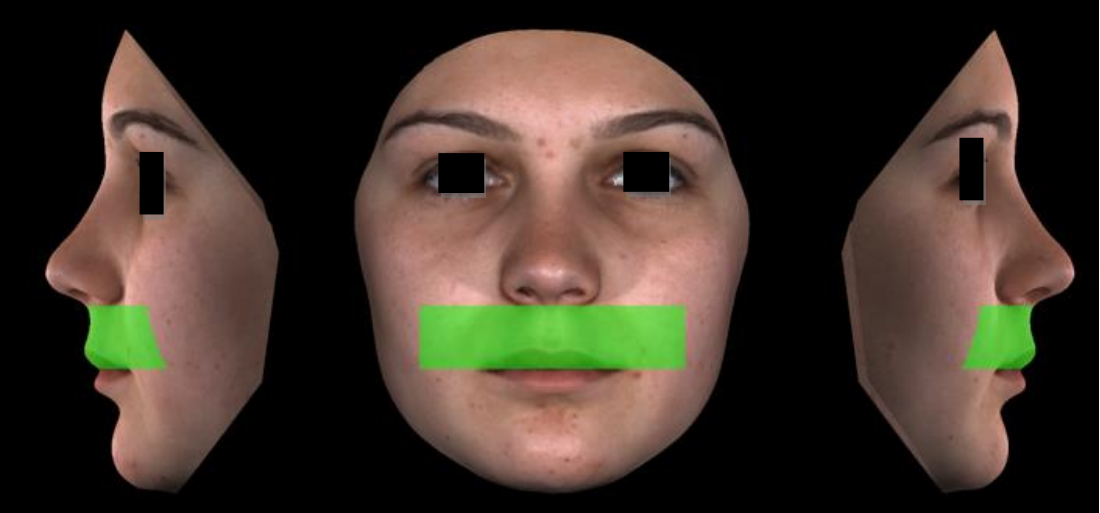
Şekil 14. Hacim 2 (Üst Dudak)



Şekil 15. Hacim 3 (Alt Dudak)



Şekil 16. Hacim 4 (Orta Yüz/Üst Dudak)



Şekil 17. Hacim 5 (İnfranazal Hacim)

3.8. Ortalama Fasiyal Modellerin Oluşturulması ve Değerlendirilmesi

Ortalama yüzlerin oluşturulması amacıyla 3dMD Vultus® yazılımının average face fonksiyonu kullanılmıştır. Bu fonksiyon uygulanması sürecinde her bir görüntüde, o görüntü için, aynı 8 antropometrik nokta belirlenmiştir. Bu noktalar, sağ/sol iç kantal, sellion, pronasale, subnasale, pogonion, alar noktalar (sağ/sol) dır. Yazılımın işlevinde, her bir grup için, grup içinde bu noktaların uzayda uzaklıkları minimuma indirilmiş, eş noktaların ortalaması alınmıştır.

Çalışmamızda, her bir periyod için o periyoda ait ortalama yüz oluşturulmuş, bu sayede dönemlerde elde edilen üç görüntü birbirleri ile karşılaştırılmıştır. T0, T1 ve T2 dönem yüzlerinin karşılaştırılması için yüzey bazlı çakıştırma yapılmıştır (Resim 9, 10, 11). Çakıştırma alanları tedaviden etkilenmediği düşünölen alın, glabella, sağ ve sol dış kantal üst yan alanları tercih edilmiştir (144). Çakıştırmalarda, hata oranları [(Root Mean Square Errors (RMS)] <0,5 mm olduğunda kabul edilebilir bir çakıştırma yapıldığı bildirilmiştir (148). RMS değeri işaretlenen alanlar arası varyasyon olarak tanımlanmaktadır ve seçilen alanın büyüklüğü oranında hata oranının yükselmesi olasılığı artmaktadır (148). Çalışmamızda da bu durum göz önünde bulundurularak her bir çakıştırma için <0,5 olacak şekilde minimum RMS değeri elde edilmeye çalışılmıştır.

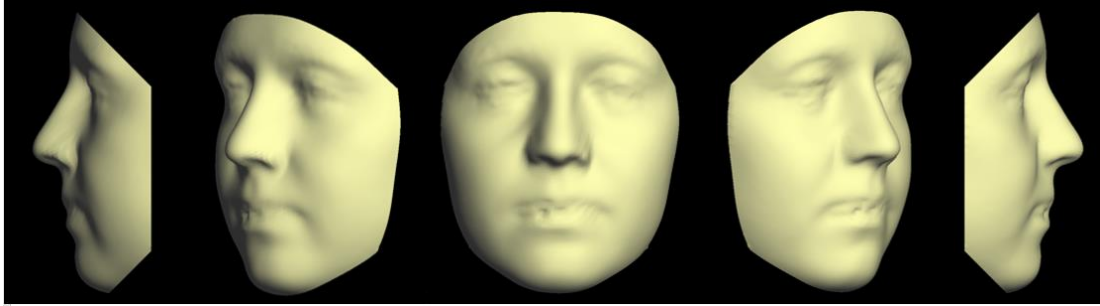
İki adet ortalama yüz görüntüsü çakıştırıldığında, bu görüntüler üzerinde birbirine tam karşılık gelen noktalar örtüşür ve noktalar arası mesafe, mm cinsinden değerlendirilebilir. Çakıştırılan modeller arasındaki farklılıklar, değişim miktarı tespiti istenilen antropometrik noktalar için belirlenebildiği gibi tüm yüzeyde renk histogramları ile de görsel olarak değerlendirilebilir (148). Çalışmamızda renk histogramları pozitif yönlü değişimler için kırmızı ve tonlarıyla, negatif yönlü değişimler yeşil ve tonlarıyla ifade edilmektedir (şekil 18, 19). Çakıştırmalarda bu renk skalaları çakıştırma hata oranlarına, çakıştırmaların uyum derecelerine bağlıdır, dolayısıyla bu renk skalaları herbir çakıştırma için farklı milimetrik değerlerde farklı renk tonları ifade etmektedir.



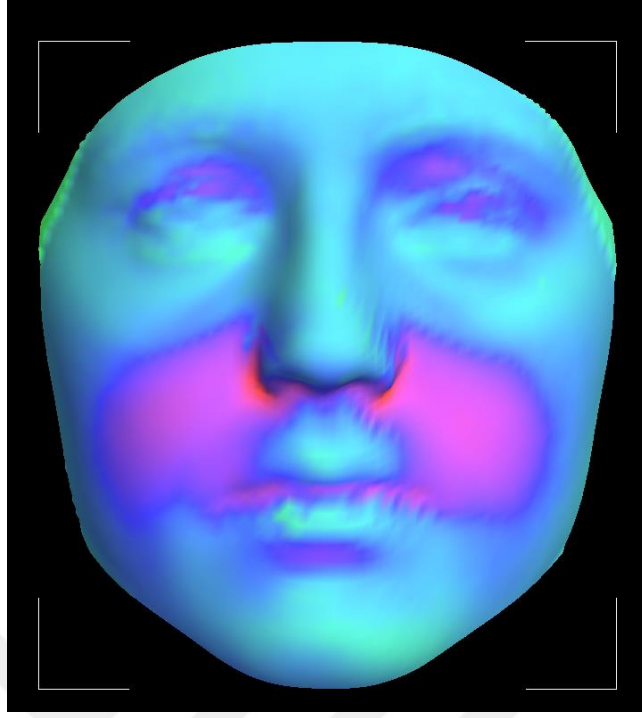
Resim 9. T0 Ortalama Yüz



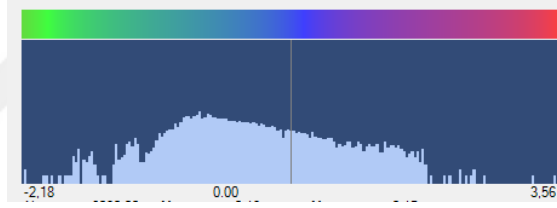
Resim 10. T1 Ortalama Yüz



Resim 11. T2 Ortalama Yüz



Şekil 18. T0-T2 Ortalama Yüzlerin Çakıştırılması



Şekil 19. T0-T2 Ortalama Yüzlerin Çakıştırılmasına ait Renk Skalası

3.9. İstatistiksel Analiz

Çalışma sonuçlarının değerlendirilmesinde SPSS istatistik paket programı kullanılmıştır. İncelenen yumuşak doku değişimleri tekrarlayan değerlerin varyans analizi (RANOVA) ile test edilmiştir. İstatistiksel olarak anlamlı farklılık ifade eden değerlerde grupların ikili karşılaştırmaları için post-hoc testlerinden biri olan Bonferroni kullanılmıştır. Çalışmamızda radyografik değerlendirme ve üç boyutlu model analizleri için paired t test uygulanmıştır. Araştırmada kullanılan yumuşak doku noktalarının tespitinde hata oranının belirlenmesi amacıyla görüntülerin üçte birinin antropometrik yumuşak doku noktalamaları tekrarlanmıştır. Birinci ve ikinci ölçümler arasında Cronbach Alfa katsayıları hesaplanmıştır. Tüm ölçümler için bu katsayının 1'e yakın değerde olduğu görülmüştür. Elde edilen veriler %95 güven aralığında değerlendirilmiştir.

4. BULGULAR

Bu çalışmanın örneklem düzeyinin uygunluğunun test edilmesi amacıyla yapılan Power Analizine göre çalışmanın gücü 0,91 olarak bulunmuştur. Bu araştırmada bireysel noktalama hata düzeyini belirlemek amacıyla, rastgele seçilen 5 hastanın her üç dönemine ait üç boyutlu fotoğraf ölçümleri, T0 ve T2’de ise lateral sefalometrik ölçümleri ve ağız içi model analizi ölçümleri ilk noktalamadan bir süre sonra aynı araştırmacı (A.G) tarafından tekrarlanmıştır. Her bir ölçüme ait tekrarlanabilirlik ölçüm katsayıları Tablo 2’de gösterilmiştir.

Tablo 2. Ölçümlere Ait Tekrarlanabilirlik Ölçüm Katsayıları

	Cronbach’s Alpha
YUMUŞAK DOKU DOĞRUSAL ve AÇISAL ÖLÇÜMLER	
Ön Yüz Yüksekliği	0,999
Üst Yüz Yüksekliği	0,997
Alt Yüz Yüksekliği	0,999
Çene Yüksekliği	0,995
Yumuşak Doku Konveksite Açısı	0,992
Total Yüz Konveksite Açısı	0,988
Dudak Genişliği	0,984
Üst Dudak Uzunluk	0,980
Üst Dudak Vermilyon Yükseklik	0,994
Alt Dudak Uzunluk	0,983
Alt Dudak Vermilyon Yükseklik	0,953
Üst Dudak Açısı	0,988
Alt Dudak Açısı	0,984
Filtrum Yükseklik	0,943
Filtrum Genişlik	0,899
Labiomental Açı	0,952
H Açısı	0,999
Burun Genişliği	0,982
Burun Tabanı Genişliği	0,883
Subnazal Genişlik	0,995
Kolumella Genişliği	0,958
Nazal Tepe Protrüzyon	0,950
Burun Yüksekliği	0,986
Nazal Köprü Uzunluğu	0,996
Alar Uzunluk Sağ	0,976
Alar Uzunluk Sol	0,927
Nazal Tepe Açısı	0,917

Üst Nazal Açı (Al-R/ Se / Al-L)	0,887
Nazal Tepe Horizontal Yer Değiştirme Açısı	0,973
Nazofrontal Açı	0,889
Nazolabial Açı	0,964
YUMUŞAK DOKU HACİMSEL ÖLÇÜMLER	
Burun	0,988
Üst Dudak	0,979
Alt Dudak	0,973
Orta Yüz ve Üst Dudak	0,998
Üst Dudak/Subnazal Yanak Hacmi	0,998
SERT DOKU ÖLÇÜMLERİ	
Go Gn/Sn	0,996
Üst 1/PD	0,997
Üst 1-A	0,985
IMPA	0,997
Alt 1 – A-Pg	0,989
İntrakanin	0,989
Premolar Bukkal	0,998
Molar Bukkal	0,988
Molar Servikal	0,998

Analiz sonucunda tüm noktaların güvenilirlik derecelerinin iyi ve üzeri olarak nitelendirilebileceği görülmüştür (0,887-0,999) (Tablo 2).

4.1. Sert Dokuya İlişkin Ölçüm Bulguları (Tablo 3)

Çalışmamızda CDHÜG operasyonu ve sonrası diş desteği ile uygulanan genişletici kuvvetler sonucunda sert doku değişimleri gözlemlenmektedir. Bu değişimlere ait ölçüm sonuçlarımız T0-T2 periyodunda alınmıştır ve Tablo 3’de gösterilmektedir.

İskeletsel sert doku dik yön boyutunun değerlendirildiği GoGn/SN açısında elde edilen değişim istatistiksel olarak anlamlı değildir ($p>0,05$).

Palatal düzleme göre üst keser açısı (U1/PP) değişimi istatistiksel olarak anlamlı değildir ($p>0,05$). Frankfurt horizontal düzlemde A noktasına göre üst keser konumunu değerlendiren Üst1/A uzaklığının değişimi istatistik olarak anlamlı değildir ($p>0,05$).

IMPA açısının zaman içindeki değişimi, istatistik olarak anlamlı değildir ($p>0,05$). Alt 1–A-Pg değerindeki zaman içindeki değişim istatistik olarak anlamlı değildir ($p>0,05$).

Dijital model üzerinde T0-T2 periyodunda gerçekleştirilen transversal ölçümlerle tespit edilen interkanin genişlik değişimi istatistik olarak anlamlıdır ($p<0,001$).

Premolar bukkal genişlik genişlik değişimi istatistik olarak anlamlıdır ($p<0,001$).

Molar bukkal genişlik değişimi istatistik olarak anlamlıdır ($p<0,001$).

Molar servikal genişlik değişimi istatistik olarak anlamlıdır ($p<0,001$).

Tablo 3. İskeletsel ve Dişsel Sert Doku Verilerinin Ortalama, Standart Sapma ve İstatistiksel Değerlendirmesi (ns: önemsiz, * $p<0,05$, ** $p<0,01$, *** $p<0,001$) (\bar{X} : ortalama, S: standart sapma, p: Eşleştirilmiş t testine göre anlamlılık).

SERT DOKU ÖLÇÜMLERİ			
	T0 ($\bar{X}\pm S$)	T2 ($\bar{X}\pm S$)	P
Lateral Sefalogram Analizi			
GoGn/SN (°)	33,18±4,57	33,77±4,66	ns
Üst 1/PD (°)	108,61±7,04	108,74±7,27	ns
Üst 1A (mm)	3,97±2,05	4,30±2,36	ns
IMPA (°)	87,36±5,92	87,52±6,1	ns
Alt 1 – A-Pg (mm)	2,55±2,27	2,81±2,81	ns
Dental Model Analizi			
İnterkanin (mm)	32,90±2,32	38,13±2,89	***
Premolar Bukkal (mm)	37,95±2,41	45,35±3,73	***
Molar Bukkal (mm)	46,59±3,25	54,44±3,45	***
Molar Servikal (mm)	28,50±2,7	35,28±3,29	***

4.2. Yumuşak Dokuya Ait Ölçüm Bulguları

4.2.1. Yumuşak Doku Doğrusal ve Açısal Ölçüm Bulguları (Tablo 4)

Yüzün yumuşak dokusuna ait boyutların değerlendirildiği ön yüz yüksekliği, üst ön yüz yüksekliği, alt ön yüz yüksekliği, çene yüksekliği, üst dudak uzunluk, alt

dudak uzunluk, alt dudak vermilyon yüksekliği, fitrum yüksekliği, filtrum genişliği, kolumella genişliği, nazal tepe protrüzyon, burun yüksekliği, sol alar uzunluk boyutlarının ve labiomenta1 açının T0-T1, T1-T2, T0-T2 tüm zamanlara ait değişimi istatistik olarak anlamlı değildir ($p>0,05$).

Yumuşak doku konveksite açısında T0-T1 periyodunda azalma ve T1-T2 periyodunda artış istatistik olarak anlamlıdır ($p<0,001$). T0-T2 periyodundaki değişim istatistik olarak anlamlı değildir ($p<0,05$).

Total yüz konveksite açısında T0-T1 ($p<0,001$) ve T0-T2 ($p<0,01$) periyotlarında azalma ve T1-T2 periyodunda artış ($p<0,01$) istatistik olarak anlamlıdır.

Dudak genişliğinde T0-T1 ($p<0,001$) ve T0-T2 periyotlarında artış ($p<0,01$) istatistik olarak anlamlıdır. T1-T2 döneminde değişim istatistik olarak anlamlı değildir ($p>0,05$).

Üst dudak vermilyon yükseklikte T0-T1 ve T0-T2 periyotlarındaki değişim istatistik olarak anlamlı değildir ($p>0,05$). T1-T2 periyodundaki artış ise istatistik olarak anlamlıdır ($p<0,05$).

Üst dudak açısında T0-T1 ve T0-T2 periyotlarında ($p<0,01$) artış istatistik olarak anlamlıdır. T1-T2 periyodundaki değişim istatistik olarak anlamlı değildir ($p>0,05$).

Alt dudak açısında T0-T1 periyodunda ($p<0,01$) ve T0-T2 periyodunda ($p<0,05$) artış istatistik olarak anlamlıdır. T1-T2 periyodundaki değişim istatistik olarak anlamlı değildir ($p>0,05$).

H açısında T0-T1 periyodunda artış ve T1-T2 periyodunda azalma istatistik olarak anlamlıdır ($p<0,01$). T0-T2 periyodunda değişim istatistik olarak anlamlı değildir ($p>0,05$).

Burun genişliğinde T0-T1 ve T0-T2 periyotlarındaki artış istatistik olarak anlamlıdır ($p<0,001$). T1-T2 periyodunda değişim istatistik olarak anlamlı değildir ($p>0,05$).

Burun tabanı genişliği T0-T1 ve T0-T2 periyotlarındaki artış ($p<0,001$), T1-T2 periyodunda ise meydana gelen azalma ($p<0,01$) istatistik olarak anlamlıdır.

Subnazal genişlikte T0-T1 ve T0-T2 periyotlarında artış istatistik olarak anlamlıdır ($p<0,001$). T1-T2 periyodundaki değişim istatistik olarak anlamlı değildir ($p>0,05$).

Nazal köprü uzunluğunda T0-T1 ve T0-T2 periyodunda değişim istatistik olarak anlamlı değildir ($p>0,05$). T1-T2 periyodundaki azalma istatistik olarak anlamlıdır ($p<0,05$).

Sağ alar uzunlukta T0-T1 periyodunda azalma istatistik olarak anlamlıdır ($p<0,001$). T1-T2 ve T0-T2 periyotlarında değişim istatistik olarak anlamlı değildir ($p>0,05$).

Nazal tepe açısında T0-T1, T0-T2 periyotlarında artış ve T1-T2 periyodunda azalma istatistik olarak anlamlıdır ($p<0,001$).

Üst nazal açı T0-T1 ($p<0,01$) ve T0-T2 ($p<0,001$) periyotlarda artış istatistik olarak anlamlıdır. T1-T2 periyodunda değişim istatistik olarak anlamlı değildir ($p>0,05$).

Nazal tepe horizontal yer değiştirme açısında T0-T1 ve T0-T2 periyotlarında değişim istatistik olarak anlamlı değildir ($p>0,05$). T1-T2 periyodunda azalma istatistik olarak anlamlıdır ($p<0,05$).

Nazofrontal açıda T0-T1 periyodunda azalma ve T1-T2 periyodunda artış istatistik olarak anlamlıdır ($p<0,01$). T0-T2 periyodunda değişim istatistik olarak anlamlı değildir ($p<0,05$).

Nazolabial açıda T0-T1 periyodunda artış ($p<0,01$) ve T1-T2 periyodunda azalma ($p<0,01$) istatistik olarak anlamlıdır. T0-T2 periyodunda değişim anlamlı değildir ($p>0,05$).

Tablo 4. Yumuşak Doku Doğrusal ve Açısal Ölçüm Değişimlerinin İstatistiksel değerlendirilmeleri (ns: önemsiz, * p<0,05, ** p<0,01, *** p<0,001) (\bar{X} : ortalama, S: standart sapma, P: RANOVA'ya göre anlamlılık)

YUMUŞAK DOKU DOĞRUSAL ve AÇISAL ÖLÇÜMLER							
	T0 ($\bar{X}\pm S$)	T1 ($\bar{X}\pm S$)	T2 ($\bar{X}\pm S$)	P	T0-T1	T1-T2	T0-T2
Ön Yüz Yüksekliği (mm)	119,61±7,17	119,82±6,83	119,17±6,69	ns			
Üst Ön Yüz Yüksekliği (mm)	74,7±4,09	74,81±4,48	74,2±4,28	ns			
Alt Ön Yüz Yüksekliği (mm)	67,1±5,59	68,01±5,46	67,6±5,53	ns			
Çene Yüksekliği (mm)	27,45±3,22	28,05±3,56	27,37±2,98	ns			
Yumuşak Doku Konveksite Açısı (°)	166,2±5,2	162,49±5,16	165,19±5,9	***	***	***	ns
Total Yüz Konveksite Açısı (°)	134,32±4,88	131,46±5,54	132,71±5,68	***	***	**	**
Dudak Genişliği (mm)	45,36±3,04	47,34±3,11	47,7±3,14	***	***	ns	**
Üst Dudak Uzunluk (mm)	21,74±2,71	21,71±2,81	21,51±2,96	ns			
Üst Dudak Vermilyon Yüksekliği (mm)	8,93±2,16	7,8±1,09	8,36±1,43	*	ns	*	ns
Alt Dudak Uzunluk (mm)	18,9±2,12	18,58±2,17	18,9±1,91	ns			
Alt Dudak Vermilyon Yüksekliği (mm)	9,62±1,99	9,74±1,53	10,05±1,2	ns			
Üst Dudak Açısı (°)	105,71±5,3	109,94±5,6	110,25±6,1	***	**	ns	**
Alt Dudak Açısı (°)	113,89±5,1	118,29±5,01	117,49±5,86	***	**	ns	*
Fitrum Yükseklik (mm)	14,48±1,89	15,09±2,17	14,69±2,25	ns			
Filtrum Genişlik (mm)	11,65±1,6	12,16±1,3	12,36±1,39	ns			
Labiomental Açı (°)	139,5±9,77	137,72±8,56	137,62±9,97	ns			
H Açısı (°)	10,94±4,56	12,66±3,94	10,88±4,54	***	**	**	ns
Burun Genişliği (mm)	33,39±2,08	35,91±2,09	35,42±2,25	***	***	ns	***
Burun Tabanı Genişliği (mm)	30,41±1,92	34,1±1,65	32,86±1,7	***	***	**	***
Subnazal Genişlik (mm)	17,18±2,09	18,62±1,97	18,13±1,64	***	***	ns	***
Kolumella Genişliği (mm)	7,2±1,07	7,73±0,72	7,87±0,98	ns			
Nazal Tepe Protrüzyon (mm)	18,79±1,5	18,84±1,33	19,05±1,55	ns			
Burun Yükseklik (mm)	54,43±3,07	54,32±3,08	53,71±3,05	ns			
Nazal Köprü Uzunluğu (mm)	48±3,45	48,16±3,36	47,66±3,3	**	ns	*	ns
Alar Uzunluk Sağ (mm)	30,32±2,33	29,7±2,31	29,95±2,35	**	***	ns	ns
Alar Uzunluk Sol (mm)	30,61±2,3	30,02±2,13	30,43±2,41	ns			
Nazal Tepe Açısı (°)	60,12±5,06	69,85±3,83	66,28±5,24	***	***	***	***
Üst Nazal Açı (Al_R/Se/Al_L) (°)	40,75±3,16	42,75±2,84	42,55±3,02	***	**	ns	***
Nazal Tepe Horizontal Yer Değiştirme Açısı (°)	97,61±4,99	98,14±4,98	96,97±4,88	*	ns	*	ns
Nazofrontal Açı (°)	148,65±5,63	146,61±5,81	148,13±5,75	***	**	**	ns
Nazolabial Açı (°)	123,02±6,35	128,00±7,59	123,46±7,9	***	**	**	ns

4.2.2. Yumuşak Doku Hacimsel Ölçüm Bulguları (Tablo 5)

Hacim 1(burun hacmi), hacim 2 (üst dudak hacmi) ve hacim 3 (alt dudak hacmi) ölçümlerinde T0-T1, T1-T2, T0-T2 tüm zamanlara ait değişim istatistik olarak anlamlı değildir ($p>0,05$).

Hacim 4 (Orta yüz/üst dudak hacmi)'de, T0-T1 ($p<0,001$) ve T0-T2 ($p<0,01$) periyotlarında artış, T1-T2 periyodunda azalma ($p<0,001$) istatistik olarak anlamlıdır.

Hacim 5'de (İnfrnazal hacim), T0-T1 ($p<0,001$) ve T0-T2 ($p<0,05$) periyotlarında artış, T1-T2 periyodunda azalma ($p<0,001$) istatistik olarak anlamlıdır.

Tablo 5. Yumuşak Doku Hacimsel Ölçüm Değişimlerinin İstatistiksel Değerlendirilmeleri (ns: önemsiz, * $p<0,05$, ** $p<0,01$, *** $p<0,001$) (\bar{X} : ortalama, S:standart sapma, P: RANOVA'ya göre anlamlılık_[H1]_[U2])

HACİMSEL ÖLÇÜMLER (cc)							
	T0 ($\bar{X}\pm S$)	T1 ($\bar{X}\pm S$)	T2 ($\bar{X}\pm S$)	P	T0-T1	T1-T2	T0-T2
Hacim 1 (Burun)	13,18±2,69	12,98±2,8	13,11±2,87	ns			
Hacim 2 (Üst Dudak)	3,53±1,02	3,53±0,92	3,54±0,88	ns			
Hacim 3 (Alt Dudak)	2,71±0,81	2,64±0,68	2,81±0,76	ns			
Hacim 4 (Orta Yüz /Üst Dudak)	29,5±5,43	33,61±6,06	31,30±6,14	***	***	***	**
Hacim 5 (İnfrnazal Alan)	10,76±3,09	13,63±3,73	12,20±4,27	***	***	***	*

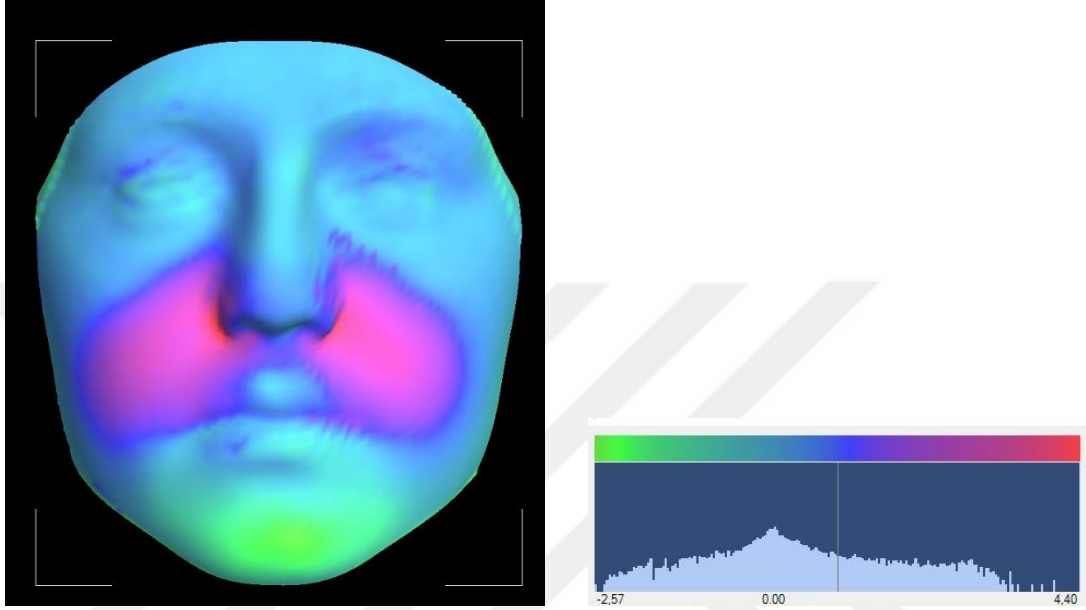
4.2.3.Yumuşak Dokunun Renk Histogramları ile Değerlendirilmesine İlişkin Bulgular

T0, T1 ve T2 dönemlerinde alınan üç boyutlu fotoğraflardan elde edilen her bir döneme ait ortalama yüzler karşılaştırılmış ve bu karşıtırmaların sonucunda, yüzün yumuşak dokusunda meydana gelen değişimi vurgulayan hologramlar elde edilmiştir. Şekil 20, 21 ve 22'de bu değişimler renk skalaları ile gösterilmektedir.

Ortalama yüzler karşıtırılırken yüzey bazlı karşıtırma yapılmış ve hata oranları 0,05'in altında tutulmuştur. Renk skalalarında azalış olan alanlar yeşil ve tonlarıyla, artış olan alanlar ise kırmızı ve tonlarıyla ifade edilmektedir.

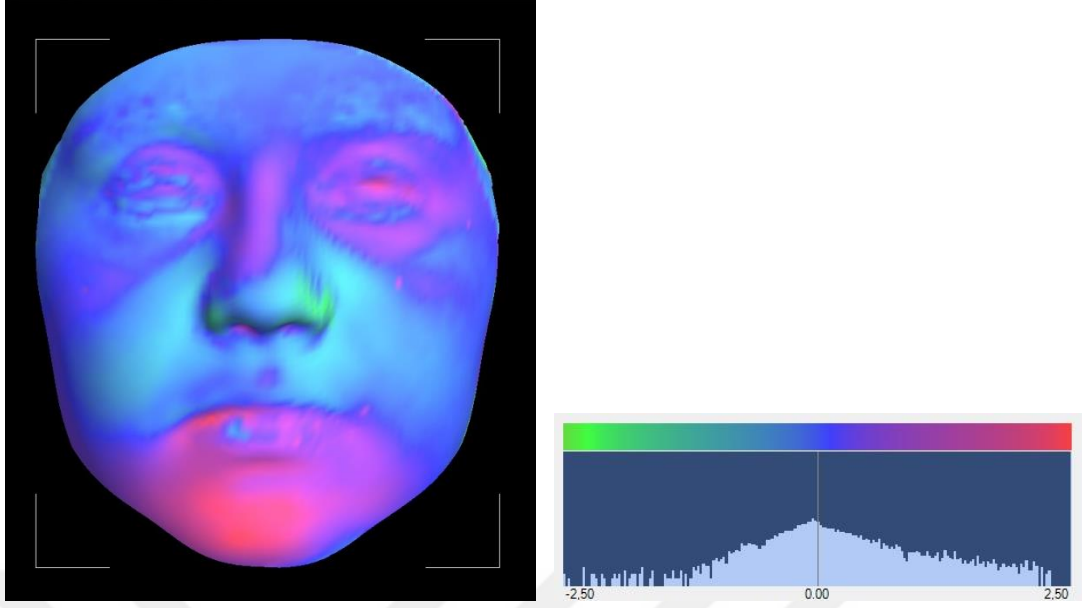
T0-T1 periyotlarında elde edilen ortalama yüzlerin karşıtırması değerlendirildiğinde yanak alanlarında ve paranasal alanda artış görülürken, üst dudak orta alan ve alt çene ön bölgesinde hafif azalma alanları görülmektedir (Şekil

20). Üst dudak orta alanda belirgin bir değişim gözlenmezken, alt çene ön bölgede T0'a göre hafif geriye hareket, paranasal ve yanak alanlarında ise öne hareket izlenmektedir. Bu değişiklikler değerlendirilirken skalada renk değişimlerinin ifade ettiği sayısal değerler iyi değerlendirilmelidir. Bu karşıtırmada elde edilen değışikliğin yoğunluğu maksilla bölgesinde 2 mm civarındadır.



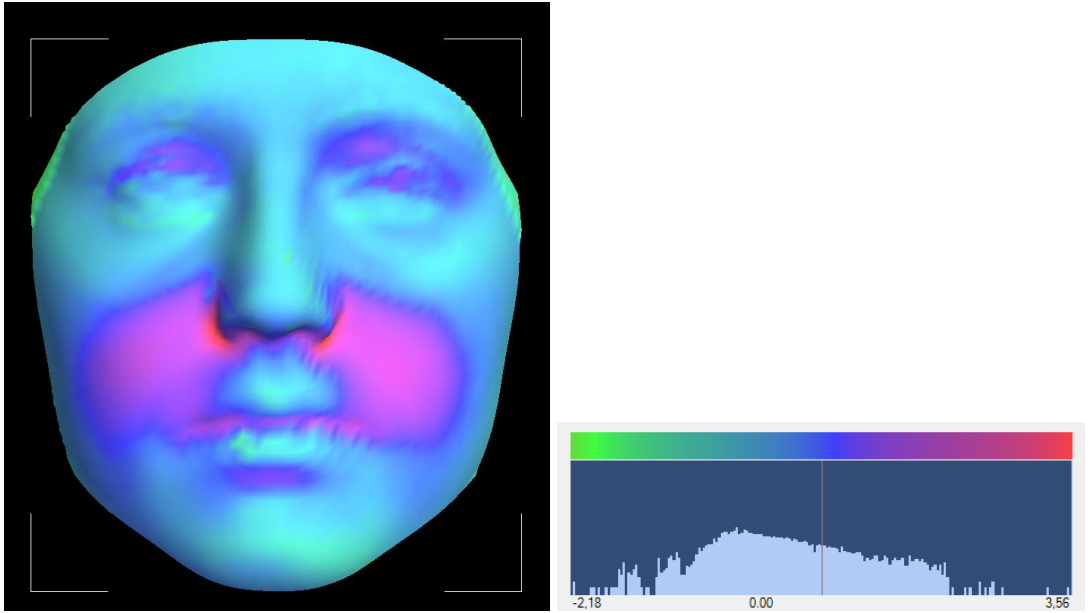
Şekil 20. T0-T1 Ortalama Yüzlerinin Çakıştırlması ve bu Çakıştırmaya ait Renk Skalası

T1-T2 karşıtırması değerlendirildiğinde paranasal, subnazal ve yanak alanlarında azalma, alt çene ön bölgesinde ise artış olduğu izlenmektedir (Şekil 21). Üst dudak orta alanda belirgin bir değışim gözlenmezken, alt çene ön bölgede T1'e göre öne hareket, paranasal ve yanak alanlarında ise geriye hareket izlenmektedir. Bu karşıtırmada hiç değışimin olmadığı mavi ve maksimum değışikliği ifade eden pembe renk arası sayısal değeri 2,5 mm'dir. Bu karşıtırmada özellikle mandibulada ön bölgede öne hareket dikkat çekicidir. Mandibulada görülen artış, histogram değerlendirildiğinde yaklaşık 1,5 mm kadardır. Bu artışın sebebi ödemin çözülmesine bağlı fasiyal dokuların esnekliğini arttırması olabilir. Elde edilen geriye hareketin yoğunluğu yaklaşık -1,5 mm, öne hareket ise yaklaşık +1,5 mm olarak ifade edilebilir.



Şekil 21. T1-T2 Ortalama Yüzlerinin Çakıştırılması ve Bu Çakıştırmaya ait Renk Skalası

T0-T2 çakıştırması değerlendirildiğinde ise üst dudak orta alanda ve alt çene ön bölgede belirgin bir değişim gözlenmezken, alt dudak, paranasal, yanak ve özellikle burun tabanı alanlarında artış izlenmektedir. Bu çakıştırmada hiç değişimin olmadığı açık mavi ve maksimum değişikliği ifade eden pembe renk arası sayısal değer 3,56 mm'dir. Bu çakıştırmada maksillada elde edilen değişikliğin yoğunluğu 2 mm civarındadır.



Şekil 22. T0-T2 Ortalama Yüzlerinin Çakıştırılması ve Bu Çakıştırmaya ait Renk Skalası

Ortalama yüzlerin oluşturulması tamamen, birebir hatasız uygulamalar değildir (30). Elde edilen yüzlerin karşılaştırılması da ancak belli bir hata oranı dahilinde mümkün olmaktadır (31, 144). Ancak yine de renk skalaları ile görsel anlam ifade eden ortalama yüz karşıştırmalarımızın bulguları, doğrusal, açısal ve hacimsel değişim bulgularımızı destekler niteliktedir.



5. TARTIŞMA

Gün geçtikçe hastaların ve klinisyenlerin ortodontik tedaviden estetik beklentileri artmaktadır ve bu durum uygulanan tekniklerin fasiyal etkilerinin iyi değerlendirilmesi ve öngörülebilmesi gerekliliğini beraberinde getirmektedir (1, 24, 25). CDHÜG iskeletsel büyüme gelişim dönemi sona ermiş bireylerde şiddetli maksillo-mandibular transversal oklüzal uyumsuzluğun tedavisinde sıklıkla kullanılan bir tedavi yaklaşımıdır (25). CDHÜG uygulanan bireylerde iskeletsel değişim yumuşak dokuya yansımaktadır ve bu bireylerde tedavi öncesi ve sonrası süreçte fasiyal estetiğin değerlendirilmesi yerinde olur (1, 25). CDHÜG sonrası fasiyal yumuşak doku değişimleri üç boyutlu doğrusal, açısal, hacimsel analizler ve ortalama yüz teknikleri ile değerlendirilmektedir (1, 24, 25). Ancak bilginiz dahilinde, CDHÜG yumuşak doku değişimlerini, sabit tedavi etkileri olmaksızın, stereofotogrametri kullanarak üç boyutlu, kapsamlı fasiyal doğrusal, açısal, hacimsel ölçümler ve ortalama yüzlerin karşılaştırılması suretiyle, genişletme ve stabilizasyon sonu süreçlerle değerlendiren çalışma bulunmamaktadır. Bu sebeple bu çalışmanın amacı CDHÜG sonrası meydana gelen yumuşak doku değişimlerini stereofotogrametrik görüntüler üzerinde sagittal, vertikal, transversal yönde kapsamlı analizler ile değerlendirmektir.

Çalışmamız, Süleyman Demirel Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı'na ortodontik tedavi gerekliliği nedeniyle başvuran, üst çene darlığı bulunan, erişkin dönemdeki, 12 kız, 3 erkek toplam 15 gönüllü birey ile yürütülmüştür.

Hızlı üst çene genişletmesinden elde edilebilecek fayda, iskeletsel gelişim aşaması ve potansiyeline göre değişim göstermektedir (82, 113). Artan yaşla birlikte midpalatal suturda sitonozis ve interdijitasyon artışı, erişkin bireylerde maksiller genişletme için daha fazla kuvvet uygulanmasını gerektirmektedir. Cerrahi prosedür uygulanmaksızın diş destekli aparey kullanılarak yapılan maksiller genişletmede, daha az iskeletsel cevap, daha fazla dişsel hareket görülür (10). Bu bireylerde cerrahi müdahale olmaksızın genişletme yapıldığı takdirde komplikasyon görülme riski artmaktadır (11, 60). Dolayısıyla cerrahi destekli hızlı üst çene genişletmesi büyüme

gelişimi tamamlanmış bireylerde endikedir (4, 67, 89, 94). Çalışmamıza 18-30 (18,73) yaş arası erişkin bireyler dahil edilmiştir.

Büyüme gelişim sürecinde fasiyal yumuşak dokularda görülen değişimler cinsiyetlere göre farklılık göstermektedir (36, 43, 44, 149, 150). Yapılan çalışmalarda erkek bireylerin bayan bireylere göre daha geç zamanda daha fazla miktarda büyüme gösterdiği tespit edilmiştir (47). Fasiyal profilde yaşa bağlı değişimler değerlendirildiğinde, sert ve yumuşak doku ölçümlerinin birçoğunun bayanlarda 15 yaşında erişkin değerlerine ulaştığı, erkeklerde 18 yaşında bile artış gösteren değerler olduğu bildirilmiştir (36). Bishara ve Jakobsen araştırmalarında, yumuşak doku profilindeki en büyük değişimlerin bayanlarda 10-15 erkeklerde 15-25 yaş arasında gerçekleştiğini tespit etmişlerdir (46). Çalışmamıza yaş ortalaması 18,57 olan 3 erkek, yaş ortalaması 18,77 olan 12 bayan birey dahil edilmiştir. Erkek bireylerde çalışmamıza dahil edilen yaş grubu döneminde yumuşak doku değişimleri meydana gelebilmektedir ancak hasta grubumuzun çoğunluğunun bayan bireylerden oluşması ve toplam gözlem sürecimizin ortalama $4,93 \pm 0,19$ ay olması nedeniyle, bu durumun çalışmamıza kısıtlılık getirmediği düşünülmektedir.

Araştırmamıza dahil edilen bireyler, klinik değerlendirmede düz profile sahip, overjet-overbite'ı normal değerler arasında olan bireylerdir. Bunun sebeplerinden ilki CDHÜG ile elde edilebilecek iskeletsel, dişsel ve yumuşak doku değişikliklerinin farklı oklüzal kontaklara sebebiyet verebilecek artmış veya azalmış overjet ve overbite'dan etkilenmemesi, ikincisi ise CDHÜG ile elde edilecek tedavi değişikliklerinin aşırı prognatik/retrognatik maksilla ve/veya mandibulaya sahip olmayan dengeli profile sahip bireylerde incelenmesinin amaçlanmasıdır.

Çalışmamıza klinik değerlendirmede dik yön boyutları normal sınırlarda olan bireyler dahil edilmiştir. Bunun sebebi CDHÜG sonrası sert doku dik yön boyutlarında tedavi sonrası elde edilen dik yön değişikliği ile ilgili artış ya da azalma açısından ortak bir bulgu olmamasıdır (3, 9, 102, 151). Ancak, CDHÜG sonrası sert dokularda istenmeyen etkiler ile karşılaşılması için bu çalışmada dik yön boyutları normal bireyler tercih edilmiştir.

Çalışmamıza, fasiyal yumuşak dokunun etkilenmiş olabileceği, aygıtın ve operasyonun etkinliğinin değişebileceği, yeterli kemik ve diş desteği

sağlanamayabileceği ve ağız hijyeni problemleri yaşanabileceği göz önüne alınarak herhangi bir kraniyofasial problemi, sistemik rahatsızlığı olmayan bireyler dahil edilmiştir.

Çalışmamızda CDHÜG'nin fasiyal yumuşak dokuya yansımaları değerlendirildiğinden, rinoplasti gibi daha önce fasiyal estetik operasyon geçirmiş bireyler çalışmaya dahil edilmemiştir. Fasiyal estetik operasyon geçirmiş bireylerde oluşan skar dokusu gibi sebeplerle fasiyal yumuşak dokunun CDHÜG'e farklı yanıt verebilme olasılığının mevcut olduğu düşünülmektedir. Çalışmamıza dahil edilen bireyler daha önce ortodontik tedavi görmemişlerdir. Bu bireylerin ağız hijyenlerinin iyi olmasına, dişlerin ve periodontal yapıların sağlıklı olmasına dikkat edilmiştir.

Bu çalışmada gözlem süreci boyunca hastalara sadece CDHÜG uygulanmış başka bir tedavi gerçekleştirilmemiştir. Literatüre bakıldığında CDHÜG uygulanan hastalarda genişletme sonrası sabit tedaviye geçiş süreci olarak 8-16. haftalar arasında başlamanın uygun olduğu görülmektedir. Sabit ortodontik tedavi ile yumuşak dokuda değişimler gözlemlenmektedir (152). Çalışmamızda sabit ortodontik tedavi ile meydana gelebilecek yumuşak doku değişimlerinin elimine edilmesi amaçlandığından sabit tedaviye başlanmamıştır. Bu hastalarda gözlem süreci bitiminden sonra transpalatal ark ve sabit tedavi uygulanmıştır.

Doğal baş pozisyonu, göz hizasında bir noktaya odaklanıldığında başın uzayda standardize ve tekrarlanabilir aldığı pozisyonudur (153). Bu pozisyonda Frankfurt horizontal çizgisi yere paraleldir (154). Doğal baş pozisyonu bireylerin vücut pozisyonuna göre değişebilmektedir, bireyler otururken ayakta oldukları duruma göre başlarını daha yukarı pozisyonlandırma eğilimindedirler (155). Kayıtları alınacak bireylerin doğal baş pozisyonunu sağlamaları için çeşitli yaklaşımlar bulunmaktadır. Bunlar self-balance pozisyonu, ayna pozisyonu, estetik pozisyon olarak sıralanabilir (32). Self balance pozisyonu birey kendi karşıya bakarken, en rahat halinde iken kendi kas dengesi ile sağlanan pozisyonudur. Ayna pozisyonunda kayıt, birey tam gözleri hizasına yerleştirilen aynada kendi gözlerine bakar pozisyonda iken alınır. Ayna pozisyonu uygulanmadan önce bireylerden self balance pozisyonu sağlamaları istenir (156). Estetik pozisyonda kayıtlar bireylerin kendi dengelerini kurmaları doğrultusunda tam karşıya bakar vaziyette dik durumda

iken, klinisyen tarafından pozisyonun minör müdahaleler ile kontrol edilmesiyle alınır (32). Buradaki minör müdahale ile, hastanın kendi en rahat konumunu sağladığı durumda alışkanlık geliştirmiş olabileceği pozisyonu sağlama eğiliminin elimine edilmesi amaçlanmaktadır (32). Çalışmamızdaki üç boyutlu her bir görüntü bireyler doğal baş pozisyonundayken elde edilmiştir. Doğal baş pozisyonunun sağlanması için doğal baş pozisyonu elde etme yöntemlerinden estetik pozisyon seçilmiştir. Bilgimiz dahilinde estetik pozisyonun diğer pozisyonlandırma yaklaşımları ile direk karşılaştıran bir çalışmaya rastlanılmamıştır.

Bu çalışmada CDHÜG sonrası yumuşak dokunun değerlendirilmesi üç boyutlu alınan stereofotogrametrik kayıtlar ile yapılmıştır. Tedavi ile meydana gelen değişimlerin değerlendirilmesinde daha önce yapılan pek çok çalışma iki boyutlu radyolojik yumuşak doku çalışmalarıdır (157-159). Yumuşak doku değişimlerinin incelendiği çalışmalarda, iki boyutlu sefalogramlar ya da fotoğraflar ile yapılan değerlendirmeler yanılığa yol açabilir (80). Çünkü bu tekniklerde burun ve dudakların yumuşak doku yapıları posteroanterior sefalogramlar üzerinde kaybolmakta, görüntülenememektedir (25). Kayıtların elde edilmesi sırasında magnifikasyon uyumsuzlukları ve başın farklı pozisyonlarına bağlı olarak fasiyal yapıların çakışmaları, çalışmada elde edilen sonuçların doğruluğunu etkileyen faktörler olarak sıralanabilir (129, 160, 161). Bu sebeple bu çalışmada stereofotogrametri kullanılmıştır.

Stereofotogrametrinin de içinde bulunduğu üç boyutlu görüntüleme teknikleri sayesinde daha önce kullanılan teknolojilerin eksiklikleri giderilmiş güvenilir ve kantitatif antropometrik veriler elde edilebilmiştir (161, 162). Yüksek çözünürlük, magnifikasyon ve ortogonal, üç boyutlu ve derinlik algısı yaratan modellerin elde edilebilmesi, yumuşak doku noktalarının ve fasiyal oranların ölçümlerinin kesin ve tekrarlanabilir olmasını sağlamıştır (162, 163). Hızlı görüntü alma özelliği ve gerçeğe en yakın ölçüm kolaylığı üç boyutlu kamera sistemlerinin klinik uygunluğunu vurgulamaktadır (25).

Bu çalışmada stereofotogrametri kayıt cihazı olarak 3dMD (3dMD LLC, Atlanta, GA, USA) kullanılmıştır. Üç boyutlu görüntüleme teknolojileri içinde 3dMD fotorealistik görüntü sağlar ve görüntü alımının tekrarlanabilmesine olanak

tanır (26). 3dMD sisteminin ölçüm değerlerinin doğruluğunun araştırıldığı çalışmalarda sistemin güvenilir olduğu, fasiyal yüzey araştırmaları için uygun bir teknik olduğu sonucuna ulaşılmıştır (139, 140, 164 - 170). Ancak bazı araştırmalarda bu sistem ile alınan görüntülerde bazı sınırlılıklar olduğu vurgulanmıştır (128). Bu teknikte ışığın tam olarak yansıyamadığı alanlar görüntülenememektedir (27, 128). van LOON ve ark. araştırmalarında üç boyutlu görüntü oluşturulurken bazı yumuşak doku alanlarında veri kaybı oluşabildiğini bildirmişlerdir ve nostril alanları buna örnek olarak verilmiştir (128). Bu alanlar kompleks bir anatomiye sahiptir ve bu alanların karanlık boşluk yapısı görüntü kalitesini etkilemektedir (128). Çalışmamız sürecinde alınan kayıtlarda da stereofotogrametrinin bu sınırlılığı ile karşılaşmıştır. Bazı bireylerden alınan görüntülerde nostril alanlarının görüntüleri daha net elde edilebilmişken, diğerlerinde veri kaybı olduğu görülmüştür. Bu durumun bireylerin burun ve paranasal alan morfolojilerine bağlı olarak gerçekleştiği düşünülmektedir. Bireylerin baş pozisyonlarındaki yukarı yönlü yer değiştirmenin bu problemi ortadan kaldıracabileceği düşünülmektedir ancak bu durumda başın yukarı pozisyonunun, fasiyal kas gerginliğinde değişimlere ve ön yüz yüksekliği, alt yüz yüksekliği gibi yapılması planlanan bazı ölçümlerin güvenilir olmamasına neden olması söz konusudur. Çalışmamızda her bir görüntüde pronazal nokta, subnazal nokta, alar (sağ-sol) noktalar, subalar (sağ-sol) noktalar, alar kurvatür (sağ-sol) noktaları, subnazal (sağ-sol) noktalar sağlıklı bir şekilde görüntülenebilmiş ve bu noktalardan yola çıkılarak nazal değişimler değerlendirilmiştir. van Loon ve ark. stereofotogrametrinin bu sınırlılığının CBCT ile ortadan kaldırılabilirliğini ancak bireye verilen radyasyon dolayısıyla 3-6 aylık gözlem sürecinde bu tekniği kullanmanın doğru olmayabileceğini bildirmişlerdir (128).

Bu tez çalışmasında her üç dönem kayıtlarından elde edilen görüntülerden o dönem için ortalama yüz oluşturulmuş ve elde edilen ortalama yüzler ile dönemler arası değişimlerin belirlenmesi amacıyla yumuşak doku karşılaştırması yapılmıştır. Karşıtırmada yüzey bazlı karşıtırma tekniği kullanılmıştır. Üç boyutlu fasiyal yumuşak doku değişiminin değerlendirildiği çalışmalarda sıklıkla voksel bazlı karşıtırma ve yüzey bazlı karşıtırma teknikleri kullanılmaktadır (31). Yumuşak doku karşıtırmada bu iki teknik arasında istatistik olarak anlamlı fark bulunmadığı, yüzey bazlı karşıtırma yapılması durumunda karşılaştırılan yüzeyler arası ortalama

mesafenin değişkenliğinin voksel bazlı çakıştırma tekniğine göre artacağı bildirilmiştir (31). Yüzey bazlı çakıştırmada, voksel bazlı çakıştırmaya göre hata oranının daha yüksek olduğu bildirilse de (31), yüzey bazlı çakıştırma yönteminin doğruluğunun araştırıldığı çalışmalarda, güvenilir bir yaklaşım olduğu sonucuna ulaşılmıştır (171). akıştırmalarda, hata oranları [(Root Mean Square Errors (RMS)] $<0,5$ mm olduğunda kabul edilebilir bir çakıştırma yapıldığı bildirilmiştir (148, 171). Bu değer Maal ve ark. nın çalışmalarında $<0,6$ mm olarak belirtilmiştir (171). RMS değeri işaretlenen alanlar arası varyasyon olarak tanımlanmaktadır ve seçilen alanın büyüklüğü oranında hata oranının yükselmesi olasılığı artmaktadır (148). Bu tez çalışmasında durum göz önünde bulundurularak her bir çakıştırma için minimum RMS değeri elde edilmeye çalışılmıştır.

Bu alışmada CDHG sırasında diş destekli Hyrax aygıtı kullanılmıştır. CDHG tedavisi diş destekli, diş doku destekli, kemik destekli apareyler ile uygulanabilmektedir (1, 60, 118). Yapılan çalışmalarda st çene genişletmesi tedavilerinde kemik destekli aygıtların diş destekli aygıtlara nazaran daha etkin genişletme yaptığını bildiren çalışmalar yanında (100, 172), tedavi sonuçlarının benzer olduğunu bildiren çalışmalar da mevcuttur (173). Kemik destekli aygıtların hasta ağzında invaziv işlemler gerektirmesi (103), maliyetlerinin fazla olması, kırılabilir olması, palatal mukoza da irritasyon oluşturabilmesi, konuşma sırasında rahatsızlık oluşturabilmesi sebebiyle bu çalışmada hastalar tarafından daha kolay uyum sağlanabilen diş destekli Hyrax aygıtı kullanılmıştır. Diş doku destekli apareylerden bonded tip apareyin hijyenik olmaması, çalışmamız sırasında ölçümleri yapılan dişsel noktaların görüntülerinin elde edilmesine izin vermemesi sebebiyle bu tip apareyler tercih edilmemiştir. Diş destekli Hyrax apareyi, diş doku destekli aparey ile karşılaştırıldığında daha hijyenik olması, palatal dokuda enfeksiyon riskinin daha az olması, hasta konforunun daha iyi olması, uygulama kolaylığı nedeniyle tercih edilmiştir.

Diş destekli apareylerin tercih edildiği CDHG tedavisinde tipping ve sonrasında gerçekleşen nüks göz önünde bulundurularak fazla düzeltim uygulanması önerilmektedir (8, 16). Bizim alışmamızda da uygulanmıştır.

Bu çalışmada başlangıç apareysiz (T0) ve hemen genişletme bitimi apareyli (Hyrax) (T1) ve stabilizasyon sonu (T2) kayıtları apareysiz alınan kayıtlarla karşılaştırma yapılmıştır. Çalışmamızda T1’de elde edilen kayıtlar apareysiz alınamamıştır. Bunun nedeni debonding ve sonrasında stabilizasyon süreci için tekrar bonding işlemlerinde uygulanan kuvvetin üst çenede şiddetli ağrıya ve travmaya neden olmasıdır. Çalışmamızda T0-T1 süreci ortalama 23,27 gündür. Operasyon sonrası, latent periyot ve aktif genişletme ile geçen bu süre sonunda debonding ve rebonding işlemleri nedeniyle hastalardan T1 kayıtlarının apareyli alınmış olması, tedavi öncesi apareysiz ve apareyli kayıtlar arasında yumuşak doku farklılıklarının gözlemlenmesine yol açmış olabilir (116). Ölçümlerimiz değerlendirilirken bu durum göz önünde bulundurulmalıdır.

Bu çalışmanın cerrahi prosedürlerinin gerçekleştirilmesi sırasında pterigoid osteotomi gerçekleştirilmemiştir. Pterigoid osteotomi orta hat palatal ve lateral maksiller osteotomilerden çok daha fazla invazivdir (105, 106, 111). Bu sebeple cerrahi travmanın minimize edilmesi için uygulanmamasının daha uygun olduğu belirtilmektedir (106).

Operasyonda pterigoid plakların serbestleştirilmesi ile karşılaşılabilecek komplikasyon olasılığı artmaktadır. Komplikasyon riskinin göreceli olarak az olduğu düşünülen yaklaşım ise pterigoid plaklar serbestleştirilmeksizin bilateral lateral duvar ve medyan palatin sutur osteotomisinin uygulandığı cerrahi müdahaledir (16, 106). Literatürde özellikle posterior maksiller genişletme için pterigomaksiller osteotomiyi öneren araştırmacılar, bu osteotomi olmaksızın genişletmenin anterior maksillada sınırlı kaldığını bildirmiştir (25, 174). Ancak bu sonuç literatürde bazı araştırmacılar tarafından desteklenmemektedir (175 - 177). Laudemann ve ark, 20 yaş altı bireylerde pterigomaksiller osteotomiye ihtiyaç olmadığını, bu yaş grubunda pterigomaksiller osteotomi olmadan da pterigomaksiller osteotomi yapılmış gibi benzer sonuçlara ulaşılabilirdiğini bildirmişlerdir (89). CDHÜG için literatürde belirtilen cerrahi yaklaşımlar sonucu elde edilen genişleme miktarları açısından uyumlu sonuçların olmaması, pterigoid osteotominin orta hat palatal ve lateral maksiller osteotomilerden çok daha fazla invaziv olması ve 20 yaş altı bireylerde pterigomaksiller osteotomiye ihtiyaç olmadığını bildirilmiş olması sebebiyle bu çalışmada orta hat palatal ve lateral maksiller osteotomi kullanılmıştır.

CDHÜG sırasında sıklıkla kullanılan sütür teknikleri VY sütür, alar taban sutur ve konvansiyonel suturdur (19, 117, 179). Bu tez çalışması sırasında kullanılan teknik konvansiyonel suturdur. Filho ve ark. VY sutur ve konvansiyonel sutur tekniğini karşılaştırdıkları çalışmalarında, VY sutur uygulamanın alar taban değişimi üzerine istatistik olarak anlamlı etkisi olmadığını, VY sutur ile üst dudağın anteroposterior yönde daha ileri konumda olduğunu bildirmişlerdir (19). De Assis ve ark. nın alar taban sutur ve VY sutur birlikte kullanarak yaptıkları çalışmalarında sutur rezorbsiyonu nedeniyle alar taban genişliği değişiminin uzun dönemde (3 yıl) stabil olmayacağını, bu ölçümde artış gözlemleneceğini belirtmişlerdir (117). Metzler ve ark. aynı sutur tekniklerini kullanarak yaptıkları çalışmada 6 aylık gözlem süreci sonunda burun tabanı genişlik artışının bu sutur teknikleri sayesinde kontrol edilebileceğini, burun tabanı genişliğinin çok fazla artmayacağını bildirmişlerdir (25). Çalışmamızda sutur rezorbsiyonu göz önünde bulundurulmuş ve tüm bireylerde sadece konvansiyonel sutur uygulanmıştır.

Operasyon sonrası yumuşak dokuda oluşan ödem, yumuşak doku değerlendirmesinin doğruluğunu etkileyen bir faktördür (118). Literatürde operasyon sonrası en doğru ölçümün yapılma süreci konusunda farklı görüşler bulunmaktadır. Chung ve ark., bu sürecin 6 ay ile 1 yıl arasında olduğunu bildirirken (180), Moss ve ark. operasyon sonrası yumuşak dokuda 3 aydan 1 yıla kadar değişim görülmediğini, 3 aydan sonra ölçüm yapılabileceğini bildirmişlerdir (181). Kau ve ark. nın 2007 yılında yapmış oldukları çalışmada, ödemin elimine edilme sürecinin minimum 4-6 ay olduğu, ortognatik cerrahiden 3 ay sonra final morfolojisinin %83'ünün gözlemlendiği rapor edilmiştir (182). Bu bilgiler göz önüne alınarak, bu tez çalışmasında operasyon ve ekspansiyon bitimi sonrası gözlem süreci 4 ay olarak belirlenmiştir.

Literatürde CDHÜG sonrası iskeletsel ve dental değişiklikler olduğu bildirilmiştir (1, 9, 17, 18). Bu tez çalışması sonuçlarına göre CDHÜG sonrası dik yön boyutlarında (GoGn/SN) gözlemlenen hafif artış istatistik olarak anlamlı değildir. Literatürde CDHÜG sonrası sert doku dik yön boyutlarında artışın istatistik olarak anlamlı olduğunu bildiren (9) çalışma yanı sıra çalışma bulgumuza benzer şekilde tespit edilen artışın istatistik olarak anlamlı olmadığını bildiren çalışmalar da bulunmaktadır (102, 151).

Bu tez çalışması sonuçlarına göre üst keser dişin palatal düzleme göre açısı (U1/PD) ve üst 1/A nasion ölçümü (Üst1A), istatistik olarak anlamlı bir değişim göstermemiştir. Bunun sebebi genişletme sonrası üst santral dişler arasında oluşan diastemanın korunması amacıyla uygulanan pasif coillerin dişlerin hareketini engellemesi olabilir. Literatürde CDHÜG sonrası üst dişlerde retrüzyon gözlemlendiğini bildiren çalışmalar bulunmaktadır (1, 3, 9, 17, 34, 102, 151). Bu retrüzyon hareketinin periodontal fibrillerin gerilimleri ve geri dönme eğilimi göstermelerine bağlı olarak meydana geldiği düşünülmektedir (17, 151). Ayrıca genişletme sonrası dudak basıncında artış olmasının da bu dişsel harekette bir faktör olduğu bildirilmiştir (183). Yüce ve Baykul, çalışmasında ekspansiyon hemen bitimi sonrası alınan radyografik ölçümlerde üst keserlerde hafif protrüzyon, daha sonra 3 ve 6 aylık gözlemlerde ise retrüzyon gözlemlendiğini bildirmişlerdir (183). Bulgumuz, Yüce ve Baykul'un ilk gözlem süreci bulgusuna benzerdir ancak ortalama 4,93 aylık gözlem sürecinde onların çalışmasından farklı olarak çalışmamızda retrüzyon gözlemlenmemiştir (183). Literatürde CDHÜG sonrası keser dişler arasına coil yerleştirilen Altuğ Ataç ve ark. nın ve Yüce ve Baykul'un çalışmasında retansiyon sonrası retrüzyon raporlanmıştır (9, 183). Ancak bahsedilen çalışmalarda seçilen vakaların iskeletsel özelliklerinin farklı olması bizim çalışma sonuçlarımızdan farklı sonuçların elde edilmesine sebep olmuş olabilir. Diğer çalışmalarda hasta grubu içinde negatif overjet sahibi olan bireylerin bulunması olasılığının dudak gerginliğini ve dolayısıyla keser konumunu etkileyebilecek bir faktör olduğu düşünülmektedir. Bu tez çalışmasında klinik olarak düz profile sahip, pozitif overjet taşıyan bireyler dahil edilmiştir. Çalışmamızda bu kriter dişlerin pozisyonlarında etkili bir faktör olabilir.

Çalışmamızda alt keser dişlerde ise (IMPA ve alt keser dişin A-Pg düzlemine göre konumunda) hafif protrüzyon görülmüştür. Ancak bu değişimler istatistik olarak anlamlılık ifade etmemektedir. Bu durum alt keserlerin CDHÜG'den çok etkilenmediğini gösterebilir. Bu tez çalışması bulgusuna benzer şekilde Ramieri ve ark. da çalışmalarında alt keser dişlerde protrüzyon gözlemlendiğini bildirmişlerdir (1). Ramieri ve ark. çalışmalarına göre bu değişim istatistik olarak anlamlıdır. Araştırmacılar, gözlem süreçlerinde sabit tedaviye başladığını keser konumlarındaki bu değişimin sabit tedavi sürecinin bir sonucu olarak ortaya çıkmış olabileceğini

bildirmişlerdir (1). Güngör ve ark. ise çalışmalarında bu dişlerde istatistik olarak anlamlılık ifade etmemekle birlikte retrüzyon gözlemlendiğini belirtmişlerdir (151).

Çalışmamızda transversal yönde dişsel genişlikler değerlendirildiğinde interkanin, premolar bukkal, molar bukkal, molar servikal mesafe değerlişimlerinde istatistik olarak anlamlı artış gözlemlenmiştir. Bu sonuçlarımız Prado ve ark. nın ilk gözlem periyodu olan başlangıç - 4 ay periyot bulguları ile benzerdir (184). Bu değerlişimlerin sebebi diş destekli aparey ile yapılan maksiller segmentlerin ekspansiyonu sonucu elde edilen iskeletsel genişleme ve dental tipping olabilir (18).

Her ne kadar yumuşak doku profili ve altında yer alan iskeletsel yapı arasında büyük bir ilişki olduğu düşünülse de (185) iskelet sistemde cerrahi ile elde edilen değerlişiklikler her zaman yumuşak dokuya yansımayaabilir (20, 24, 34). Biyolojik farklılık (22) sebebiyle cerrahi sonrası yumuşak doku değerlişimlerini öngörmek güçtür (19). Tedavi ile yumuşak dokuda meydana gelen değerlişimler iskeletsel değerlişimin yönü ve miktarı ile ilgilidir ve bu değerlişimleri etkileyebilecek pek çok etmen bulunmaktadır (20, 24, 34). Maksiller cerrahi sonrası sert doku değerlişimi ile yumuşak doku değerlişimleri arasındaki farklılık, transversal boyut, üst dudak kalınlığı (21) kas tonusu, doku kalınlığı, kilo değerlişimi, ödem, yaş gibi genel faktörlerden kaynaklanır (22). Operasyon sırasında kullanılan cerrahi teknikler de, iskelet sistemde cerrahi ile elde edilen değerlişikliklerin yumuşak dokuya yansımada etkili olabilir (23, 24). Üst ene genişletmesi uygulanan bireylerde gözlemlenen yumuşak doku değerlişimi, her bir hastanın üst çenesinin genişletme miktar farklılığı kaynaklı olabilir. Bu sebeplerle bu tez çalışmasında iskelet sistemde elde edilen değerlişikliklerin yumuşak doku ile farklı olması literatür ile uyumludur.

Bu alışma ile elde edilen yumuşak doku değerlişim bulguları aşağıda tartışılmıştır.

Çalışmamızda, yumuşak dokudaki fasiyal vertikal değerlişimler değerlendirildiğinde n yüz yüksekliğinde, üst n yüz yüksekliği ve alt n yüz yüksekliğindeki değerlişimlerde zamana bağlı anlamlı farklılık gözlemlenmemiştir.

Çalışmamızda, **n yüz yüksekliğinde** gözlemlenen zamana bağlı değerlişim istatistik olarak anlamlılık taşımamaktadır. Bununla birlikte bu lmde T0-T1 aralığında (ekspansiyon sürecinde) ortalama 0,21 mm artış, T1-T2 aralığında

(stabilizasyon sürecinde) 0,65 mm azalma T0-T2 aralığında (toplam çalışma süreci) ise 0,44 mm azalma tespit edilmiştir. Bu çalışma bulgumuz, total yüz yüksekliğini ekzokantyon-menton uzaklığı olarak değerlendiren Berger ve ark. nın bulgularına istatistik olarak benzemektedir (116). Berger ve ark. ekspansiyon sürecinde hafif artış, stabilizasyon sonu süreçte hafif azalma gözlemlenmişlerdir. Berger ve ark. çalışmalarında iki boyutlu fotoğraflardan yararlanmışlardır. Bu çalışma ile çalışmamız arasında görüntüleme tekniği farklılığı bulunmaktadır. Bu farklılığa rağmen CDHÜG sonrası ön yüz yüksekliği değişimi bulgularımız Berger ve ark. nın bulguları ile uyumludur (116).

Çalışmamızda T0-T1 periyodunda yumuşak doku dik yön boyutlarında istatistik olarak önemli olmayan ancak gözlemlenen artışın sebebi üç boyutlu fotoğraf kayıtlarının T0'da apareysiz, T1'de apareyli alınması olabilir. Çalışmamızda, T2'de üç boyutlu fotoğraf kayıtları yine apareysiz alınmıştır. Çalışmamızda T0-T2 sürecinde yumuşak doku dik yön boyutlarında hafif azalma gözlemlenirken (0,44 mm, $p>0,05$), sert doku dik yön boyutlarında hafif artış görülmüştür. (GoGn/SN değişimi $0,59^\circ$, $p>0,05$). Çalışmamızda T0-T2 sürecinde sert dokuda hafif artış gözlemlenirken, yumuşak dokuda bu değişimin aksine hafif azalma tespit edilmesi, her iki doku için de istatistik olarak anlamlılık taşımasa da yumuşak dokunun, sert doku hareketini her durumda takip etmeyebileceğinin bir göstergesi olabilir (20, 22, 24, 34). İskelet yapıdaki transversal genişleme ve dik yön boyutlarındaki hafif artış, yumuşak dokunun gerilmesine ve yumuşak doku dik yön boyutlarının azalmasına sebep olmuş olabilir.

Çalışmamızda **üst ön yüz yüksekliğinde** (N-Sto) meydana gelen zamana bağlı değişim istatistik olarak anlamlı değildir. Bu değerde T0-T1 zaman aralığında ortalama 0,11 mm artış, T1-T2 zaman aralığında ortalama 0,62 mm azalma, T0-T2 zaman aralığında ise ortalama 0,51 mm azalma tespit edilmiştir. İstatistiksel olarak anlamlılık ifade etmemekle birlikte T0-T1 süreci sonunda görülen artışın ödemin bir yansıması olabileceği düşünülmektedir. Ödeme bağlı olarak stomion noktası daha aşağıda ya da önde olabilir. T1-T2 ve T0-T2 dönemlerinde ise azalma görülmesi, ödemin ortadan kalkıp, transversal genişleme ile birlikte stomion noktasının daha yukarı ve/veya geriye hareket etmesi ile ilgili olabilir. CDHÜG sonrası üst yüz

yüksekliği yumuşak doku değişimini değerlendiren bilgimiz dahilinde başka bir çalışmaya rastlanılmamıştır.

Çalışmamızda **alt n yüz yüksekliğinde** (Sn-Gn) zaman içinde meydana gelen değişim istatistik olarak anlamlı bulunmamıştır. T0-T1 periyodunda ortalama 0,91 mm artış, T1-T2 aralığında ortalama 0,41 mm azalma, T0-T2 aralığında 0,5 mm artış tespit edilmiştir. Literatürde bilgimiz dahilinde CDHG sonrası alt n yüz yüksekliğini birebir aynı anatomik noktaları kullanarak değerlendiren başka bir çalışma bulunmamaktadır. Ramieri ve ark. CDHG sonrası sert ve yumuşak doku değişimlerini değerlendirdikleri çalışmalarında, alt yüz yüksekliği olarak tanımlamakla birlikte, Sn-Pg arası mesafedeki değişimi değerlendirmişlerdir (1). Araştırmacılar ilk altı aylık gözlem sonucunda bu yükseklikte istatistik olarak önemli olmayan azalma gözlemlemişlerdir (0,2 mm) (1). Çalışmamız ile Ramieri ve ark.nın çalışması bu ölümler değerlendirildiğinde istatistik olarak benzerdir ancak gözlem süresinin, kullanılan görüntüleme tekniklerinin ve tanımlama noktalarının farklı olmasının bu ölüm sonuçlarında, artış ve azalma belirlenmiş olmasını etkilemiş olabileceği düşünülmüştür.

Çalışmamızda CDHG sonrası yumuşak doku **ene yüksekliği** (S1-Gn) değişiminin istatistik olarak anlamlılık taşımadığı görülmüştür. T0-T1 aralığında ortalama 0,59 mm artış, T1-T2 aralığında ortalama 0,68 mm azalma, T0-T2 aralığında ise ortalama 0,09 mm azalma tespit edilmiştir. Çene yüksekliğindeki T0-T1 periyodundaki artış maksiller genişletme ile birlikte mandibulanın posterior rotasyonu ve hafif dik yn boyut artışı ile ilgili olabilir. Ancak T0-T2 sürecinde bu yumuşak doku yüksekliğinde başlangıca çok yakın değere ulaşılması, T0-T1 sürecindeki değişimin T1 fotoğraf kayıtlarının apareyli alınmış olmasının bu yükseklik değişiminde bir etken olabileceğini düşündürmüştür. Ek olarak cerrahi yaklaşım ve sonrasındaki oluşan boşluk ile maksilla ve mandibulanın hareketlerinin dengelenmesi, alt çene n ve alt bölgedeki kasların gerilim değişimleri T0-T2 sürecinde bu duruma sebebiyet vermiş olabilir. CDHG sonrası yumuşak doku çene yüksekliği değişimini değerlendiren bilgimiz dahilinde başka bir çalışmaya rastlanılmamıştır.

Yumuşak doku konveksite açısında (N-Sn-Pog), T0-T1 döneminde istatistik olarak anlamlı azalma ($p<0,001$), T1-T2 döneminde istatistik olarak anlamlı artış ($p<0,001$), tespit edilmiştir. Bu açıdaki azalma konveksitedeki artışı ifade eder. T0-T1 sürecinde gerçekleşen konveksite artışı, mandibulanın posterior rotasyonu ile birlikte alt çene ön bölgesindeki kas gerginliği artışı, pogonion noktasının hafif geriye hareketi ile ilgili olabilir. Ek olarak Sn noktanın öne hareketinden de kaynaklanabilir. T1-T2 sürecinde azalan konveksite, yumuşak dokunun zaman içindeki uyumunun bir göstergesi olabilir. Yumuşak doku konveksite açısında T0-T2 periyodundaki konveksite artışı istatistik olarak anlamlı değildir. Ekspansiyon sürecinde yumuşak doku konveksite açısında artış görüldüğü, bu durumun geri dönüşlü olduğu ve stabilizasyon süreci sonunda başlangıç konveksite değerlerine yakın değerlere geri dönüldüğü sonucuna ulaşılmıştır. CDHÜG sonrası yumuşak doku konveksite açısı değişimini değerlendiren bilginiz dahilinde başka bir çalışmaya rastlanılmamıştır.

Total yüz konveksite açısında (N-Prn-Pog), T0-T1 döneminde istatistik olarak anlamlı azalma ($p<0,001$), T1-T2 döneminde istatistik olarak anlamlı artış ($p<0,01$), tespit edilmiştir. Bu açıdaki azalma konveksitedeki artışı ifade eder. Yumuşak doku konveksite açısındaki değişime benzer şekilde, T0-T1 sürecinde gerçekleşen konveksite artışı mandibulanın posterior rotasyonu ile birlikte alt çene ön bölgesinde kas gerginliğinde artış ve pogonion noktasının hafif geriye hareketi ile ilgili olabilir. Ek olarak bu durum pronazal noktanın öne hareketinden kaynaklanmış olabilir. T1-T2 sürecinde azalan konveksite zaman içinde yumuşak doku uyumunun bir göstergesi olabilir. T0-T2 periyodundaki total yüz konveksitedeki artış istatistik olarak anlamlı bulunmuştur ($p<0,01$). T2 süreci sonunda pronazal noktanın yukarı, öne ve pogonion noktasının hafif geri konumu total yüz konveksite açısında başlangıca nazaran belirgin azalmaya sebep olmuş olabilir. CDHÜG sonrası total yüz konveksite açısı değişimini değerlendiren bilginiz dahilinde başka bir çalışmaya rastlanılmamıştır.

Le Fort I ve CDHÜG operasyonlarından sonra özellikle burun ve dudak alanında yumuşak doku değişimleri gözlemlenmektedir (19, 186). Nazal taban ve üst dudak apertura piriformis ile bağlantılıdır ve bu bölgede CDHÜG sonrasında form ve pozisyonda değişimler olması beklenmektedir (25).

Çalışmamızda CDHÜG sonrasında **dudak genişliğinde** artış gözlemlenmiştir. Bu artışın zamana bağlı değişimi değerlendirildiğinde farklılığın istatistik olarak anlamlı olduğu görülmüştür. T0-T1 aralığında ortalama artış miktarı 1,98 mm olarak bulunurken ($p<0,001$), T0-T2 aralığındaki artış oranı 2,33 mm'dir ($p<0,01$), T1-T2 döneminde meydana gelen değişim ortalama 0,35 mm'dir ve istatistik olarak anlamlı değildir ($p>0,05$). Ekspansiyon periyodunda dudak genişliği artmıştır. Maksiller genişletme hem kemik seviyesinde hem de dişsel seviyede genişletme sağladığı için bu beklenen bir sonuçtur. T1-T2 periyodundaki hafif artış ise rijit maksiller genişletme aygıtının dişleri tutarken kemiği tutamamasıyla, kemik dokudaki nüks sebebiyle dişlerin köklerinin kemiği takip ederek eski konumuna dönme eğiliminden kaynaklanmış olabilir. Çünkü bu süreçte dişlerin labiolingual eğimleri değişerek dişlerin kronları bir miktar bukkale, kökleri ise bir miktar palatinala hareket etme eğilimindedir. Toplam çalışma periyodunda elde edilen dudak genişliği artışı etkin CDHÜG'den kaynaklanmaktadır. CDHÜG sonrası dudak morfolojisini değerlendiren, Ramieri ve ark. Metzler ve ark. ve DeSesa ve ark. çalışmalarında dudak genişliğinde bir miktar artış tespit etmişlerdir ancak bulgularına göre bu farklılık istatistik olarak anlamlı değildir (1, 25, 154). Ramieri ve ark. nın çalışmasının ilk gözlem süreci 6 aydır (1), Metzler ve ark. nın çalışmalarında ise toplam gözlem süreci en az altı ay olarak bildirilmiştir (25) ve her iki çalışmada bu süre içerisinde sabit ortodontik tedaviye başlanmıştır. Bu tez çalışmasında ameliyat sonrası toplam gözlem süreci ortalama 4,93 aydır ve bu süre içerisinde sabit ortodontik tedaviye başlanmamıştır. Ayrıca bu tez çalışmasında ekspansiyon sonrası oluşan santraller arası diastema santraller arasına yerleştirilen pasif coiller ile korunmuştur. Ramieri ve ark. ile Metzler ve ark. çalışmaları ile çalışmamız arasında gözlem periyodu süresi farklılığı, bu süreçlerde sabit ortodontik tedaviye başlanmış olması, uygulanan tedavi yaklaşımının farklılığı gibi faktörler dudak genişliğinde artış ortak olmasına rağmen istatistik olarak anlamlılık farklılığının nedeni olabilir (1, 25). De Sesa ve ark. çalışmasında ise gözlem süreci en az 3 aydır ve bu süre içinde sabit tedaviye başlanması konusunda bir bilgi verilmemiştir (154). Bu çalışma ile istatistik olarak anlamlılık farkı, uygulanan genişletme miktarı ve teknik farklılığından kaynaklanmış olabilir.

Çalışmamızda CDHÜG sonrası **üst dudak uzunluğunda** (Sto-Sn) meydana gelen değişim istatistik olarak anlamlı değildir ($p>0,05$). Bununla birlikte hafif azalma tespit edilmiştir. Bu azalma miktarları ortalama olarak T0-T1 aralığında 0,02 mm, T1-T2 aralığında 0,20 mm, T0-T2 sürecinde ortalama 0,23 mm'dir. Bu çalışma bulguları, Berger ark. nın bulguları ile benzer özellik taşımamaktadır (1). Berger ve ark. CDHÜG sonrası bu ölçümün, istatistik olarak anlamlı değişim gösterdiğini belirtmişlerdir. Berger ve ark. iki boyutlu fotoğraflar ile çalışmışlardır (1). Araştırmacılar başlangıç-ekspansiyon sonu ve başlangıç-stabilizasyon sonu periyotlarda istatistik olarak anlamlı artış gözlemlendiğini bildirmişlerdir. Çalışma bulguları arasındaki farklılık kullanılan görüntüleme ve ölçüm tekniklerinden kaynaklanmış olabilir.

Bu tez çalışması bulgularına göre **üst dudak vermilyon yükseklikte** T0-T1 aralığında azalma ($p>0,05$), T1-T2 aralığında artma ($p<0,05$) ve T0-T2 aralığında azalma ($p>0,05$) meydana gelmiştir. Sert doku transversal genişletme ile birlikte T0-T1 ve T0-T2 periyotlarında gözlemlenen dudak genişliği artışı üst vermilyon yükseklikte azalma sebebi olabilir. Üst dudak vermilyon yükseklik değişiminde gözlemlendiğimiz T0-T1 dönemindeki azalmada ödem etkili faktörlerden biri olabilir. T1-T2 sürecinde ödemin ortadan kalkması ile birlikte üst dudak vermilyon yükseklikte artış meydana gelmiştir ancak başlangıçtan stabilizasyon periyodu sonuna kadar olan süreç değerlendirildiğinde üst dudak vermilyon yükseklikte istatistiksel olarak anlamlı olmayan azalma olduğu tespit edilmiştir. Berger ve ark. çalışmalarında ortalama 5 mm genişletme uygulamışlardır ve üst dudak vermilyon yükseklikte ekspansiyon periyodunda tespit edilen azalmanın istatistik olarak anlamlı olduğunu, başlangıç-stabilizasyon periyodunda ise var olan azalmanın istatistik olarak anlamlı olmadığını bildirmişlerdir (116). Bu çalışmanın stabilizasyon sonu bulgusu ve Berger ve ark. nın stabilizasyon sonu bulguları ile benzer niteliktedir (116).

Çalışmamızda **alt dudak uzunluğu** (Sto-Sl) değişimi değerlendirildiğinde zamana bağlı değişim istatistik olarak anlamlılık ifade etmemektedir ($p>0,05$). T0'da 18,9 mm olan ortalama uzunluk, T1'de 18,58 mm, T2'de yine 18,9 mm olarak ölçülmüştür. Alt dudağın T0-T1 sürecinde dudak genişliği değişimini yansıttığı ve bir miktar azalma gösterdiği söylenilebilir. Daha sonraki süreçte ise eski konumuna

geri dönme eğiliminde olduğu düşünülebilir. Berger ve ark. CDHÜG sonrasında yumuşak dokuda “alt dudak-çene uzunluğu”nu (Sto-Me’) birlikte değerlendirmişlerdir (116). Bu araştırmacıların bulgularına göre bu ölçüm değerinde ekspansiyon sürecinde istatistik olarak anlamlı azalma, ekspansiyon sürecinden 2-3 ay sonra ise istatistik olarak anlamlılık taşımayan artış olduğu tespit edilmiştir.

Çalışmamızda **alt dudak vermilyon yükseklik** (Sto-Li) ölçümünde ise zamana bağlı değişimler istatistik olarak anlamlı değildir ($p>0,05$). T0-T1 döneminde ortalama 0,11 mm, T1-T2 döneminde ortalama 0,31 mm, T0-T2 döneminde ortalama 0,43 mm artış tespit edilmiştir. Dudak uzunluğu (Sto-SI) ve alt dudak vermilyon yükseklik değişimi birlikte değerlendirildiğinde transversal genişletme ile ortaya çıkan dudak genişliği artışının alt dudağa yansımadağı belirtilebilir. Çalışma bulgularımız Berger ve ark. nın alt vermilyon yükseklik değişimi bulguları ile istatistik olarak benzer niteliktedir (116).

Bu çalışmada dudak genişliği artarken, alt ve üst dudak uzunluk ve vermilyon yükseklik değişimlerinin birbirinden farklı gerçekleştiği görülmüştür. Elde edilen bu sonuçlarda üst dudağın maksillanın direkt komşuluğunda olması, CDHÜG operasyonu ve transversal genişletmeden daha fazla oranda etkileniyor olması bir faktör olabilir. Alt-üst dudak uzunluk ve vermilyon yükseklik değişimlerinin birbirinden farklı olmasını diğer bir sebebinin alt ve üst dudağın yapısal farklılıkları olduğu düşünülmektedir. Alt ve üst dudak kapanışını sağlayan kas grupları farklıdır. Üst dudak kapanışında orbikularis oris kası görevliyken, alt dudak kapanış hareketinin sağlanmasında orbikularis oris ve mentalis kası görevlidir (187). Alt ve üst dudaklar arasında motor beceriler, kuvvet, denge ve yorulma süresi yönünden farklılıklar bulunmaktadır (187).

Çalışmamız bulgularına göre **üst dudak açısında** T0-T1 ($p<0,01$) ve T0-T2 ($p<0,01$) sürecinde artış istatistik olarak anlamlı bulunurken, T1-T2 sürecindeki değişim anlamlı değildir ($p>0,05$). CDHÜG sonrası üst dudak açısı değişimini değerlendiren bilginiz dahilinde başka bir çalışmaya rastlanılmamıştır.

Çalışmamızda **alt dudak açısında** T0-T1 ($p<0,01$) ve T0-T2 periyodunda artış ($p<0,05$) tespit edilmiştir. T1-T2 sürecinde ise bu açıda istatistik olarak anlamlı olmayan azalma gözlemlenmiştir ($p>0,05$). T0-T1 ve T0-T2 dönemlerindeki

değişimler dudak genişliğinde artış ile ilgili olabilir. T1-T2 periyodundaki azalma ise labiale infeior noktasının aşağı hareketi ile ilgili olabilir. CDHÜG sonrası alt dudak açısı değişimini değerlendiren bilgimiz dahilinde başka bir çalışmaya rastlanılmamıştır.

Özellikle, dudak transversal uzunluk artarken, üst dudak vernilyon yüksekliğinde gözlemediğimiz azalma, üst dudak açısındaki artış üst dudakta incelleme izlenimi oluşmasına neden olabilir. Literatürde genellikle Le fort I osteotomisi gibi maksiller osteotomilerden sonra üst dudak ve dudak vermilion uzunluğunda kısılma görüldüğü belirtilmiştir (19) ve bulgularımız bu görüşü destekler niteliktedir.

Bu tez çalışması bulgularına göre, CDHÜG sonrasında, nazomaksiller yapının estetik görünümü üzerinde çok önemli bir alana sahip olan **filtrum yüksekliği** (Sn-Ls) değerlendirildiğinde, istatistik olarak anlamlı bir değişim bulunmamıştır. Bu değer, T0-T1 ve T0-T2 periyotlarında hafifçe artmış, T1-T2 periyodunda ise hafifçe azalmıştır. **Filtrum genişliği** ise tüm zamanlarda hafifçe artmıştır. Bu değişimler istatistik olarak anlamlı değildir ($p>0,05$). Filtrum yüksekliğindeki değişimin hafif olması hem subnazal noktanın hem de stomion noktasının yukarı hareketinden kaynaklı olabilir. Dudak genişliği artışı istatistik anlamlılık taşıırken, fitrum genişliği artışının istatistik anlamlılık taşımayor olması, üst dudağı oluşturan kas yapısının orta ve yan alanlarda transversal genişletme prosedüründen farklı derecelerde etkileniyor olmasından kaynaklanabilir. Çalışmamızda fitrum genişliği ve yüksekliği ölçümlerinde, T0-T2 süreci göz önüne alındığında Metzler ve ark. nın ve De Sesa ve ark. nın çalışmaları ile benzer bulgular elde edilmiştir (25, 154).

Bu tez çalışmasında sublabial alan değişiminin değerlendirildiği ölçümlerden biri **labiomenta1 açısı**dır. Bu açı değerlendirildiğinde zamana bağı azalma istatistik olarak anlamlı değildir ($p>0,05$). İstatistik anlamlılık taşımasa da gözlemlenen labiomenta1 açısındaki azalmanın kaynağı labiale inferior noktasının aşağı öne yönlü hareketi olabilir. Alt vermilyon yükseklikte artış görülmesinin, labiale inferior noktasının aşağı yönlü hareketini destekler bir bulgu olduğu varsayılmaktadır. Çalışmamızda ekspansiyonun hemen ardından pogonion noktasının hafif posteriora

hareket ettiği, T1-T2 sürecinde ise anterior hareket gerçekleştirmiş olduğu varsayılmış olsa da labiomental açı değişiminde labiale inferior noktasının hareketinin daha etkili olduğu düşünülmüştür. CDHÜG sonrası labiomental açı değişimini değerlendiren bilginiz dahilinde başka bir çalışmaya rastlanılmamıştır.

Araştırmalarda **H açısının** (Se-Pg ile Pg-Ls) zamana bağlı değişimi üst dudağın antero-posterior konumunun değerlendirilmesine yardımcı olabilir. Bu açıda, T0-T1 döneminde istatistik olarak anlamlı artış ($p<0,01$) gözlemlenmesi transversal genişlik artışına da bağlı olarak üst dudağın protrüzyonda olduğu izlenimini vermektedir. Bunun sebebi ödem olabilir. Aynı zamanda pogonion noktasının hafif geri hareketinin de bir faktör olduğu düşünülmektedir. T1-T2 döneminde bu açıda istatistik olarak anlamlı azalma ($p<0,01$) gözlemlenmiştir ve ödemin elimine olmasıyla üst dudak konumunda değişim olduğu, pogonion noktasının ileri hareketinin de bir etken olduğu düşünülmektedir. T0-T2 dönemi bulgularının ise istatistik olarak anlamlılık ifade etmediği görülmüştür ($p>0,05$). Pogonion noktasının ve üst dudak son konumunun başlangıç konumuna yakın olduğu düşünülmektedir. Üst dudak projeksiyonu, antero-posterior konumu ile ilgili olarak Ramieri ve ark. tr-ls-tr (sağ tragus-labiale superior-sol tragus) açısı ile Metzler ve ark. ise Tr-Ls (tragus- labiale superior) mesafesi ile ölçümler yapmışlardır ve çalışmaları sonucunda istatistik anlamlı bir değişim olmadığını bildirmişlerdir (1, 25). Literatürde CDHÜG sonrası meydana gelen üst keser retroklinasyonunun (19) ve/veya maksiller remodellingin (34) üst dudak retropozisyona neden olduğunu bildiren çalışmalar bulunmaktadır.

CDHÜG ile nazal kavite hacminde ve nazal yapılarda meydana gelen genişlik artışının burun solunumuna olan pozitif etkisi, pek çok çalışmada gösterilmiştir (112, 188). Bu çalışmalarda nazal genişlikteki artışın solunum fonksiyonuna olan etkisinden sıklıkla söz edilmiştir ancak tedavinin nazal morfoloji ve estetiğe olan etkisini değerlendiren çalışma sayısı azdır (25).

Çalışmamızda **burun genişliğinde** tespit edilen değişim istatistik olarak anlamlı bulunmuştur. Bu değerle ikili karşılaştırmalarda T0-T1 ve T0-T2 periyotlarında istatistik olarak anlamlı artış ($p<0,001$) tespit edilirken, T1-T2 periyodunda istatistik olarak anlamlılık ifade etmeyen azalma gözlemlenmiştir

(ortalama 0,48 mm, $p>0,05$). Berger ve ark. yapmış oldukları çalışmada burun genişliği olarak tanımlanan alar genişlikte ekspansiyonun hemen sonrasında ortalama 1,8 mm artış olduğunu belirtmişlerdir (1). Bu tez çalışmasında T0-T1 sürecinde alar genişlik artışı ortalama 2,52 mm olarak tespit edilmiştir. Çalışmamızın T0-T1 süreç bulguları Berger ve ark. nın bu dönem bulguları ile benzerdir. Berger ve ark. bizim çalışmamıza benzer süreç sonunda (ekspansiyondan sonra 2-3 ay, T0-T2) burun genişliğinde 2 mm artış olduğunu bildirmişlerdir. Çalışmamızda T0-T2 periyodunda burun genişliği değişiminin ortalama 2,03 mm olduğu görülmüştür. Her iki çalışma sonuçları, teknik farklılıklara, genişletme miktarı farklılığına (bu çalışmada 6,78 mm, Berger ve ark. nın çalışmasında 5 mm) ve aparey bulunması farklılığına (bu çalışmada T1 kayıtları apareyli) rağmen benzerdir (1). Bu tez çalışması burun genişliği değişimi sonucu, üç boyutlu görüntüleme teknikleri ile çalışma yapan Ramieri ve ark. nın., Magnusson ve ark. nın , Metzler ve ark. nın çalışmalarına da benzerdir (1, 24, 25). Ramieri ve ark. lazer tarama ile yaptıkları çalışmalarında burun genişliği (alar genişlik) artışının 0.8 mm (1), Magnusson ve ark. 3D bilgisayarlı tomografi ile yaptıkları çalışmada bu değişimi 1,66 mm (24), Metzler ve ark. ise stereofotogrametri ile yaptıkları çalışmalarında 1,4 mm olduğunu rapor etmişlerdir (25). Bu çalışmalar ile çalışmamız arasında, gözlem süresi farklılığına, teknik farklılıklara, genişletme miktarı farklılığına rağmen benzer bulgulara ulaşılmıştır. De Sesa ve ark. bu ölçümde 1,7 mm artış tespit etmişler ve bunun istatistik olarak anlamlı olmadığını bildirmişlerdir (154). Ali ve Acar, CBCT ile yapmış oldukları çalışmada bu değerinde tespit ettikleri artışın istatistik olarak anlamlılık ifade etmediğini bildirmişlerdir (118).

Çalışmamızda **burun tabanı genişliğinde** (AcR-AcL) T0-T1 periyodunda ortalama 3,69 mm artış ($p<0,001$), T1-T2'de 1,23 mm azalma ($p<0,01$), T0-T2'de ise 2,45 mm artış ($p<0,001$) gözlemlenmiştir. CDHÜG, burun genişliğinde (alar genişlikte) olduğu gibi alar taban genişliğinde de artış görülmesine neden olmaktadır (25). Çalışma bulgularımız literatürde bazı çalışmalarla benzerdir (19, 25, 117, 118, 154). Burun taban genişliği Filho ve ark. ve De Asis ve ark. çalışmasında alar kurvatür noktaları arası ölçüm olarak tanımlıdır (19, 117). Bu ölçüm, Metzler ve ark. nın ve De Sesa ve ark. nın çalışmalarında ise subalar noktaları arası olarak tanımlanmıştır (25, 154) ve bu çalışmalarda subalar nokta ise alanın en alt kesiminde

burunla birleşme noktası olarak tanımlıdır. Çalışmamızda subalar nokta, Metzler ve ark. nin tanımından farklı olarak alar kartilajın üst dudak ile birleşme yaptığı, nostrile bakan, en alt ve medial noktası olarak tanımlıdır (146) ve subalar noktalar arası mesafe ise subnazal genişlik olarak tanımlanmaktadır (146). Bu tanım noktalarının farklı olmasına rağmen bu tez çalışmasının CDHÜG sonrası burun tabanı genişliği değişimlerimiz belirtilen literatürler ile benzerdir.

Çalışmamızda **subnazal genişlikte** (sağ-sol subalar mesafe, subalar nokta: alar kartilajın üst dudak ile birleşme yaptığı, nostrile bakan, en alt ve medial noktası) T0-T1 periyodunda 1,44 mm ($p<0,001$), T0-T2 periyodunda 0,96 mm artış gözlemlenmiştir ($p<0,001$). T1-T2 periyodunda 0,49 mm azalma olduğu tespit edilmiştir ve bu bulgu istatistik olarak anlamlı değildir ($p>0,05$).

Çalışmamızda burun ölçüm değişiklikleri genel olarak değerlendirildiğinde T0-T1 periyodunda, transversal yöndeki artış, burun tabanı genişliği (3,69 mm), burun genişliği (2,52 mm) ve subnazal genişlik (1,44 mm) olacak şekilde sıralanmaktadır. T1-T2 periyodunda her üç ölçümde azalma gözlemlenirken değişim sıralaması, burun tabanı genişliği (1,23 mm), subnazal genişlik (0,49) mm, burun genişliği (0,48 mm) dir. T0-T2 de ise değişim sıralaması, burun tabanı (2,46 mm), burun genişliği (2,03 mm), subnazal genişlik (0,96 mm)'dir. Bu tez çalışmasında burun bölgesinde yukarıda belirtilen ölçümler için elde edilen değişim oranlarının sıralaması literatürde raporlanan diğer çalışmalardan farklılık gösterebilir (24). Bunun sebebi çalışmalarda kullanılan cerrahi ve sutur teknik farklılıkları olabilir (25).

Çalışmamızda **kolumella genişliği** sağ-sol subnazal nokta arası mesafe olarak ölçülmüştür ve değişim istatistik olarak anlamlılık ifade etmemektir. Metzler ve ark. kolumella genişliğinde (sağ-sol midkolumella arası mesafe) istatistik olarak anlamlı bulunmasa da artış olduğunu belirtilmektedirler (25). De Sesa ve ark. çalışmalarında kolumella genişliğini, Metzler ve ark. na benzer şekilde sağ-sol midkolumella arası mesafe olarak değerlendirmişler ve herhangi bir değişim gözlemlenmediğini bildirmişlerdir (154). Metzler ve ark. kolumella yüksekliği ve genişliğini oluşturan burnun merkez kısmında genişletme sonrasında belirgin antropometrik değişimler gözlenmediğini ancak lateral nazal alanda belirgin değişiklik gözlendiğini

bildirmişlerdir (25). T0-T2 süreci sonu değerlendirildiğinde çalışmamız sonuçları, Metzler ve ark. nın çalışmasına istatistik olarak benzerdir.

Bu tez çalışması bulgularına göre CDHÜG ile **nazal tepe protruzyonda** (Sn-Prn) istatistik olarak anlamlılık taşımamakla birlikte her üç dönemde hafif artış gözlemlenmiştir. Bu bulgunun, subnazal noktanın ve pronazal noktanın birbirlerine göre farklı oranlarda hareketinden kaynaklandığı düşünülmektedir. Sn-Prn bulgumuz, Magnusson ve ark. ve Ali ve Acar'ın çalışma bulguları ile istatistik olarak benzerdir (24). Magnusson ve ark. burun yüksekliği olarak ifade ettikleri bu değerde istatistik olarak anlamlı olmamakla birlikte artış tespit etmişlerdir (24). Ali ve Acar'ın yapmış oldukları çalışmada bu değerde istatistik olarak anlamlı olmayan azalma tespit edilmiştir (118). Araştırmacılar bu değişimin burundaki genişlik artışından kaynaklanmış olabileceğini bildirmişlerdir (118).

Çalışmamızda **burun yüksekliği** (N-Sn) değişimi istatistik olarak anlamlı değildir. Bu ölçüm çalışmamızda subnazal, nasion arası mesafe olarak tanımlanmaktadır (145). Bu ölçümde her üç dönemde de azalma gözlenmiştir. Burun yüksekliğinde azalmanın subnazal noktanın yukarı hareketinden kaynaklı olabileceği düşünülmektedir. Subnazal noktanın T0-T1'de ödem ve genişletme sonucunda öne ve yukarı hareket etmesi, ardından T1-T2'de ödemin elimine olmasıyla bu noktada daha çok oranda yukarı yönlü hareketin etkili olması, elde edilen bu bulgunun nedeni olabilir. Berger ve ark. bu değeri pupil düzlemi ve subnazal nokta arası mesafe olarak değerlendirmişler ve burun uzunluğu olarak tanımladıkları değerde ekspansiyon periyodunda istatistik olarak anlamlı artış, başlangıç-stabilizasyon sonu süreçte ise istatistik olarak anlamlılık taşımayan azalma gözlemlendiğini bildirmişlerdir. İki çalışma arasında ekspansiyon süreci bulgularının farklılığı kullanılan görüntüleme tekniği kaynaklı olabilir. T0-T2 süreci bulgumuz Berger ve ark. nın benzer süre (başlangıç-stabilizasyon sonu süreç) bulguları ile uyumludur (116).

Bu tez çalışmasında **nazal köprü uzunlukta** (N-Prn) T0-T1'de 0,16 mm artış ($p>0,05$), T1-T2'de 0,5 mm azalma ($p<0,05$), T0-T2 periyodunda ise 0,34 mm azalma ($p>0,05$) gözlemlenmiştir. Ekspansiyon sürecinde ödem nedeniyle pronazal noktanın öne hareketinin daha fazla olmuş olabileceği, takip eden süreçlerde ise ödemin elimine olmasıyla pronazal noktanın geriye hareketinin belirgin olduğu

düşünülmektedir. Bu ölçüm değişiminde pronazal noktanın yukarı hareketi de neden olmuş olabilir. Çalışmamız Ali ve Acar'ın çalışmalarıyla T0-T2 süreci (benzer takip süresi) göz önüne alındığında istatistik olarak uyumludur, her iki çalışmada da bu süreçte değişim istatistik olarak anlamlılık taşımamaktadır (118). Ancak araştırmacılar çalışmalarında bu değerde CDHÜG sonrası hafif artış tespit ederken çalışmamızda bu değerde hafif azalma tespit edilmiştir (118). Bu farklılık kullanılan cerrahi teknik, görüntüleme ve ölçüm teknikleri farklılığından kaynaklanmış olabilir.

Çalışmamızda **alar uzunluk değişimine** (AcR-Prn ve AcL-Prn) bakıldığında T0-T1 döneminde her iki taraf alar uzunlukta azalma gözlenirken sağ taraftaki değişimin istatistik olarak anlamlı olduğu görülmektedir. Bu azalmalar sağ alar uzunlukta 0,62 mm ($p<0,001$), sol alar uzunlukta 0,59 mm ($p>0,05$) olarak ölçülmüştür. Her iki taraf için, T1-T2 döneminde artış tespit edilirken ($p>0,05$), T0-T2 döneminde azalma gözlemlenmiştir ($p>0,05$). Sağ ve sol taraf alar uzunluk değişiminde T0-T1 döneminde gözlemlenen azalma hem ödem hem de transversal genişleme sebebiyle olabilir. T1-T2 periyodunda alar uzunluk değişiminde artış gözlemlenmesi bu dönemde gerçekleşen ödemde azalmanın ve nüksün belirtisi olabilir. Sağ ve sol taraf alar uzunluk değişimleri istatistik olarak anlamlılık düzeyi farkı gösterse de milimetrik ölçüm değerlerinin çok yakın değerler olduğu ve estetik anlamda belirgin bir asimetri kaynağı olmadığı düşünülmektedir. T0-T2 periyodunda ise tek etkenin transversal genişlik artışı olduğu düşünülebilir. Metzler ve ark. ve De Sesa ve ark. çalışmalarında Al-Prn uzunluk değişimini değerlendirmişler ve çalışmamız T0-T2 periyot bulgularına benzer şekilde istatistik olarak anlamlı olmayan azalma gözlemlendiğini bildirmişlerdir (25, 154).

Çalışmamızda alar uzunluklar arası açının değişimi değerlendirildiğinde ise **nazal tepe açısında** (AcR-Prn-AcL) gözlemlenen değişimler istatistik olarak anlamlıdır. T0-T1 periyodunda artış ($9,73^\circ$), T1-T2 periyodunda azalma ($3,57^\circ$), ve T0-T2 periyodunda artış ($6,16^\circ$) gözlemlenmiştir ($p<0,001$). Bu değişimler burun tabanı uzunluk değişimi ile doğru orantılıdır. Pronazal noktanın yer değiştirmesi bu açı değerini etkilemiş olabilir, bu açı değişiminde burun tabanı uzunluk değişiminin de önemli olduğu belirtilebilir. T0-T2 döneminde nazal tepe açısı değerindeki artış burunda daha yuvarlak bir yapı oluştuğu izlenimi vermektedir. Altorkat ve ark. hızlı maksiller genişletme (HÜG) vakalarında nazal tepe açısı değişimini

değerlendirmişlerdir (20). CDHÜG hastalarımızda gözlemediğimiz bu açısal değişim Altorkat ve ark. nın HÜG hastalarında gözlemledikleri değişim bulgusuyla benzerdir (20). CDHÜG sonrası nazal tepe açısı değişimini değerlendiren bilgimiz dahilinde başka bir çalışmaya rastlanılmamıştır.

Burunun cephe görünümü konusunda bize bilgi veren ölçümlerden biri **üst nazal açı (Al_R-Se-Al_L açısı)** dır. Transversal genişletme ile birlikte burun yumuşak dokuda gözlemlenen değişim bu açı ile de değerlendirilebilmektedir. Çalışmamız bulgularına göre CDHÜG sonrası burunda üst nazal açıda (Al_R-Se-Al_L açısında) artış görülmektedir. Çalışmamız bulgularına göre T0-T1 ve T0-T2 dönemlerindeki artış istatistik olarak anlamlıdır ($p<0,01$ ve $p<0,001$). Frontalden görünümde üst nazal açının (Al_R-Se-Al_L açısı) T1-T2 periyodunda çok az oranda azaldığı tespit edilmiştir. Bu açısal değişimlerin T0-T1 ve T0-T2 periyotlarında burun tabanı genişlik artışı ve T1-T2 periyodunda hafif nüks ile ilgili olduğu düşünülmektedir. Ramieri ve ark. çalışmalarında Al_R-N-Al_L açısını değerlendirmişler ve artış tespit etmişlerdir ancak değişimin ekspansiyon sonrası ilk altı ayda istatistik olarak anlamlı olmadığını belirtmişlerdir (1).

Çalışmamız bulgularına göre **nazal tepe horizontal yer değiştirme açısı** göz önüne alındığında, T0-T1 periyodunda artış ve T0-T2 periyodunda azalma istatistik olarak anlamlılık ifade etmezken ($p>0,05$), T1-T2 periyodunda gözlemlenen azalma istatistik olarak anlamlıdır ($p<0,05$). T0-T1 periyodunda gözlemlenen artış subnazal noktanın ödem sebebiyle öne hareketinin yukarı hareketinden daha fazla miktarda gerçekleşmiş olmasından ve pronazal noktanın yukarı hareketinden kaynaklanabilir. T1-T2 periyodunda ödemin azalmasıyla birlikte subnazal noktanın yukarı hareketinin öne hareketinden fazla gerçekleşmiş olması bu açıdaki azalmanın bir sebebi olabilir. T0-T2 periyodunda ise ödemin azalması, pronazal noktanın hafif yukarı hareket etmiş olduğu düşünülse de genel anlamda subnazal noktanın yukarı hareketinin fazla olması bu değişimde etken olabilir. Literatürde CDHÜG sonrası nazal tepe horizontal yer değiştirme açısı değişimini değerlendiren bilgimiz dahilinde başka bir çalışmaya rastlanılmamıştır.

Çalışmamızda **nazofrontal açıda**, ekspansiyon sürecinde azalma (T0-T1 $p<0,01$, $2,04^\circ$), ekspansiyon tamamlandıktan sonraki süreçte (T1-T2 $p<0,01$, $1,52^\circ$)

geri dönüş, artış gözlemlenmiştir ve T0-T2 sürecinde azalma gözlemlenmiştir ancak istatistik olarak anlamlı değildir ($p>0,05$). Bu durum, ekspansiyon sürecinde pronazal noktanın öne ve yukarı hareketinden ve toplam süreç değerlendirildiğinde ise daha fazla oranda yukarı hareketinden kaynaklı olabilir. Çalışmamızda T1-T2 sürecinde ise nazofrontal açı artarken, nazal köprü uzunluğunun azalıyor olması pronazal noktanın bu süreçteki hareketinin yukarı yönlü olmasından çok geriye olmasından kaynaklandığını gösterebilir. Çalışmamızda T0-T2 sürecinde tespit edilen istatistiksel anlamlılık taşımayan azalma bulgumuz, De Sesa ve ark. bulguları ile uyumludur (154). Metzler ve ark. bu değerde istatistiksel anlamlılık taşıyan azalma gözlemlendiğini belirtmişlerdir (25).

Çalışmamızda **nazolabial açıda** zamana bağlı değişim anlamlı bulunmuştur. Bu açıda T0-T1 periyodunda artış ($4,98^\circ$, $p<0,01$), T1-T2 periyodunda azalma ($4,55^\circ$, $p<0,01$), T0-T2 periyodunda istatistik olarak anlamlılık ifade etmeyecek oranda artış tespit edilmiştir ($0,44^\circ$, $p>0,05$). Ekspansiyon bitiminde subnazal noktanın öne hareketi, stabilizasyon sürecinde ise hafif geri hareketi bu bulgunun en önemli sebebi olabilir. Bu tez çalışmasının T0-T2 dönemi nazolabial açı bulgusu, Filho ve ark. nın çalışmasında konvansiyonel sutur uygulanan grupta gözlemlenen değişim bulgusu, Metzler ve ark. ve De Sesa ve ark. bulguları ile istatistik olarak benzerdir (19, 25, 154). Filho ve ark, CDHÜG sonrası konvansiyonel sutur uyguladıkları ve V-Y sutur uyguladıkları gruplar arası değişimleri değerlendirmişler nazolabial açıda gruplar arası istatistik anlamlılık farklılığı olmakla birlikte her iki grupta artış tespit edildiğini bildirmişlerdir (19). Bu açıda T0- T2 dönem bulgumuz benzer süreç değerlendiren Filho ve ark.nın konvansiyonel sutur uyguladıkları grup bulguları ile benzerdir (istatistik olarak anlamlılık taşımayan artış). Araştırmacılar V-Y sutur uyguladıkları grupta bu değerde istatistik olarak anlamlı artış tespit edildiğini bildirmişlerdir (19). Metzler ve ark. ve De Sesa ve ark. bu değerde istatistik olarak anlamlı olmayan azalma gözlemlendiğini bildirmişlerdir (25, 154). Çalışmamız ile Metzler ve ark. ve De Sesa ve ark.nın çalışmaları istatistik yönünden benzese de artış ve azalış yönünden farklı olmaları görüntüleme ölçüm teknikleri farklılığı ve cerrahi metod farklılıkları kaynaklı olabilir.

Gelişen üç boyutlu görüntüleme teknolojileri sayesinde tedavi ile meydana gelen yumuşak doku değişimlerini hacimsel anlamda değerlendirmek de

mümkündür. Bu tez çalışmasında CDHÜG sonrası elde edilen değişiklikler, doğrusal ve açılal olarak değerdendirilmenin yanında hacimsel olarak da değerdendirilmiştir. Çalışmamızda hacimsel ölçümler için Verdenik ve Hren'in çalışmalarına benzer şekilde, antropometrik noktalar temel alınarak yüz hacim alanları tanımlanmıştır (189) (Şekil 13,14,15,16,17).

Çalışmamızda sağ-sol iç kantall noktalarını birleştiren doğru, bu doğruya subnazal noktastndan çizilen paralel doğru, sağ-sol alar noktalarından bu doğrulara çizilen dik doğrular arası alan hacmi, **hacim 1 (burun hacmi)** olarak tanımlanmıştır (Şekil 13). Bu alan genel anlamda **burun hacim** değışikliği konusunda fikir vermektedir ancak sağ ve sol alanda bir miktar yanak alanlarını da içine almaktadır. Bu hacim değışimleri istatistik olarak anlamlı değildir ($p>0,05$). T0-T1 periyodunda ortalama 0,20 cc azalma, T1-T2 periyodunda ortalama 0,14 cc artış tespit edilmiştir. T0-T2 ortalama 0,06 cc azalma gözlemlenmiştir. Bu değışimler burun kanatlarında genişlik artışı düşünöldüğünde bulgularımızla uyumsuz gibi görünse de ala-sellion arası mesafede burun yan alanlarında kalan yanak bölgesinde gerilim alanlarının olmasına bağlı olarak negatif hacim alanlarının bulunması etkili olabilir. Bu değışimin sebebi transversal genişleme ile birlikte ödem olabilir. T1-T2 sürecinde Hacim 1' deki değışim artış yönündedir ve bu durum ödemin ortadan kalkması ve subnazal noktanın bir miktar geri hareketi kaynaklı olabilir. T0-T2 süreci değerdendirildiğinde bu hacimdeki azalma istatistik olarak anlamlı değildir. Çalışma bulgularımız Ramieri ve ark. nın bulguları ile benzer niteliktedir (1). Ramieri ve ark. yaptıkları çalışmada burun (n-alr-all-prn) hacmini piramidal ölçüm olarak tanımlamışlar ve gözlem süreçleri sonunda değışimin istatistik olarak anlamlı olmadığını bildirmişlerdir.

Üst dudadı içine alan subnazal hacim **hacim 2 (üst dudak hacmi)**, çalışmamızda, vertikal sağ ve sol dudak kenarlarından geçen düzlemler ile bu düzlemlere dik, horizontal olarak stomion ve subnasal noktaları arası alan hacmi ile tanımlanmıştır (Şekil 14). Alt dudak hacmi olarak tanımlanabilecek **hacim 3 (alt dudak hacmi)**'ün sınırları, vertikal sağ ve sol dudak kenarlarından geçen düzlemler ile bu düzlemlere dik, horizontal olarak stomion ve sublabiale noktalarından geçen düzlemler arası alan hacmidir (Şekil 15). Çalışmamızda bu hacimlerde değışim istatistik olarak anlamlı değildir ($p>0,05$). Her iki hacim değeri için T0-T1

periyodunda azalma, T1-T2'de ve T0-T2 periyotlarında artış tespit edilmiştir. Bunun sebebi genişleme ile beraber artan yüzey gerilimleri ve negatif değişim gösteren alanlar olabilir. Ramieri ve ark. üst dudak (Ch_sa-Ch_so-Sn-Ls) ve alt dudak (Ch_sa-Ch_so-Li-Sl) piramidal ölçümlerini değerlendirmişlerdir (1). Bu tez çalışmasının bulguları Ramieri ve ark. yapmış oldukları çalışma bulguları ile istatistik olarak benzerdir (1).

Hacim 4 (Orta yüz ve üst dudak hacmi), sağ-sol dış kantal noktalarını birleştiren doğru, bu doğruya stomion noktasından çizilen paralel doğru, sağ-sol dış kantal noktalarından bu doğruya çizilen dik doğrular arası alan ile tanımlanmaktadır (Şekil 16). Bu hacimde T0-T1 periyodunda 4,11 cc artış ($p<0,001$), T1-T2 periyodunda 2,31 cc azalma ($p<0,001$), T0-T2 periyodunda 1,81 cc artış istatistik olarak anlamlıdır ($p<0,01$). Ekspansiyon sürecinde artışın transversal olarak genişlik artışından ve ödemden, T1-T2 periyodunda gözlemlenen azalmanın ödemin elimine olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. T0-T2' de elde edilen hacim artışının önemli olduğu görülmektedir. T0-T2' de elde edilen hacim artışının maksiller genişlemenin tedavi sonucu olduğu düşünülmektedir. CDHÜG sonrası Hacim 4 (Orta yüz ve üst dudak hacmi), aynı sınırlar içinde tanımlayarak değerlendiren bilgimiz dahilinde başka bir çalışmaya rastlanılmamıştır.

Hacim 5 (İnfrnazal alan hacmi) olarak tanımladığımız alanın sınırlarını, sağ ve sol dış kantal noktalarından çizilen vertikal doğrular, bu doğrulara dik, subnazal noktadan ve stomion noktasından çizilen transversal doğrular oluşturmaktadır (Şekil 17). Bu ölçümde T0-T1 döneminde ortalama 2,87 cc artış ($p<0,001$), T1-T2 döneminde 1,42 cc azalma ($p<0,001$) gözlemlenmiştir. T0-T2 dönemi değerlendirildiğinde ise 1,44 cc artış olduğu görülmektedir ($p<0,05$). Ekspansiyon sürecinde artışın transversal olarak genişlik artışından ve ödemden, T1-T2 periyodunda gözlemlenen azalmanın ödemin elimine olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. T0-T2' de elde edilen hacim artışının maksiller genişlemenin tedavi sonucu olduğu düşünülmektedir. CDHÜG sonrası infrnazal alan hacmini (hacim 5) aynı sınırlar içinde değerlendiren bilgimiz dahilinde başka bir çalışmaya rastlanılmamıştır. Ramieri ve ark. ve Nada ve ark. CDHÜG ile yanaklar bölgesinde iskeletsel desteğin artmasıyla yumuşak doku desteğinin arttığını ileri sürmüşlerdir (1, 34).

Çalışmamızda her dönem için bireylerin aynı dönem kayıtları ile ortalama yüzler oluşturulmuştur. Bu sayede dönemlerde elde edilen üç görüntü birbirleri ile karşılaştırılmıştır. T0, T1 ve T2 dönem ortalama yüzlerinin karşılaştırılması için yüzey bazlı karşılaştırma yapılmıştır.

Çalışmamızda ortalama yüzlerin karşılaştırılmasıyla elde edilen bulgular T0-T1 periyodunda paranazal alan ve yanak alanlarında, burun genişliğindeki artışı, üst dudak orta alanda ve alt çene ön bölgesinde hafif azalmayı yansıtmaktadır. Paranazal, yanak alanlarında, burunda artışın transversal genişletme, Hyrax aparey mevcudiyeti ve ödem kaynaklı olduğu belirtilebilir. Dudak gerginliğinin artmasına bağlı olarak üst dudak orta alanda hafif azalma meydana gelmiş olabilir. Alt çene ön bölgede gözlemlenen azalma, çevre dokularda öne hareket nedeniyle bölgedeki kas gerginliğinin artmasına ve/veya mandibula hafif posterior rotasyonuna bağlı gözlemlenmiş olabilir.

T1-T2 dönemi değerlendirildiğinde paranazal, subnazal alan ve yanak alanlarında azalma, alt çene ön bölgesinde artış dikkat çekmektedir. Bu süreçte ödemin elimine olması ve Hyrax apareyin desimantasyonu, paranazal alan ve yanak alanlarında gözlemlenen geriye hareketi, negatif değerleri açıklamaktadır. Aynı faktörler, kas gerginliklerinde azalmanın, alt çene ön bölgesinde pozitif değerlerin görülmesinin nedeni olabilir.

T0-T2 karşılaştırması değerlendirildiğinde ise alt dudak alanında, paranazal alan, yanak alanlarında, özellikle burun tabanında artış, üst dudak orta alanda hafif azalma gözlemlenmektedir. Paranazal alan, yanak alanı ve burunda tespit edilen pozitif değerlerin transversal genişletmenin sonucu olarak gözlemlendiği söylenilebilir. Dudak genişliğinde artış ve artan dudak gerilimi, üst dudak orta alanda azalma etkeni olabilir. Maksiller genişletme sonrası üst dudak dental ve dentoalveolar yapılar tarafından desteklenirken, mandibula bölgesinde yumuşak doku-sert doku dengesinin bozulması, alt dudak alanında sert doku desteğinin azalması ile birlikte, yumuşak dokuda esneklik artışı ve alt dudakta öne hareket gözlemlenmiş olabilir.

Bu tez çalışmasında ortalama yüzlerin karşılaştırılması ile T0-T1 ve T0-T2 periyotlarında gözlemlenen üst dudak orta alanda hafif azalma, Nada ve ark. nın

çalışma bulgusu ile benzerdir (34). Nada ve ark'nın CBCT ile yapmış oldukları çalışmada, üç boyutlu görüntülerde voksel bazlı karşılaştırma yapılmış ve üst dudakta posterior yer değiştirme olduğu bildirilmiştir (34).

Ortalama yüzlerin karşılaştırılması sonucu elde ettiğimiz bulguların genel olarak yaptığımız doğrusal, açısal ve hacimsel ölçümleri yansıttığı belirtilebilir. Çalışma bulgularımız ilk altı aylık periyotta Ramieri ve ark'nın sonuçları ile benzerdir (1). Ortalama yüz modellerinin karşılaştırılması sonucu Ramieri ve ark. yanaklar, paranazal alan, labial komissuralar ve çene yumuşak dokularında, altta yer alan sert doku değişikliklerini yansıtan yumuşak doku değişimleri olduğunu belirtmişlerdir (1). CDHÜG sonrası en belirgin değişimlerin yanak ve paranazal alanda gözlemlendiği bildirilmiştir (1, 24). Bu tez çalışması sonuçları bu bulguyu destekler niteliktedir.

Bu tez çalışması sonuçlarına göre, iskeletsel maksiller transversal darlık sebebiyle CDHÜG uygulanan bireylerin fasiyal yumuşak dokularında, transversal, sagittal ve vertikal yönde tedavi öncesi ve sonrası dönemler arasında değişiklik vardır. Bu çalışmanın başlangıç hipotezi (H_0) reddedilmiştir.

ÇALIŞMA LİMİTASYONLARI

Çalışmamızda CDHÜG operasyonu sonrası latent dönem ile birlikte aktif ekspansiyon süresi ortalama 23,27 gündür ve T1 sürecinde debonding ve bonding işlemleri hastalar için travma kaynağıdır. Bu nedenle T1 stereofotogrametri kayıtları santral dişlere braket yerleştirilmesi öncesi, Hyrax aparey ile elde edilmiştir. T0-T1 ve T1-T2 süreçleri değerlendirilirken T1 döneminde apareyin mevcut olduğu göz önüne alınmalıdır.

Çalışmamızda stereofotogrametrinin olumsuz bir yönü olarak değerlendirilebilecek net ışık gelmeyen alanların üç boyutlu görüntüsünün elde edilemiyor olması problemiyle karşılaşmıştır. Çalışmamızda doğal baş pozisyonunun tercih edilmesiyle, bazı bireylerde burun nostril görünümü, kolumella tepesi alanları net olarak görüntülenememiştir. Bu nedenle çalışmamızda kolumella yüksekliği değerlendirilememiştir. Nazolabial açısı artmış hastalarda kolumella tepesinin daha net görüntülenebilmiş olması doğal baş pozisyonunda iken nostril görünümünde bireysel farklılıkların önemini gündeme getirmiştir.

Elde edilen stereofotogrametri kayıtlarının her bir zamanda alınması, ölçümlerin zamanlarda ayrı ayrı yapılması, aynı bireyin kayıtlarının belirli bir düzlemde çakıştırılmamış olması, elde edilen verilerin birbirlerine göre hareketinin değerlendirilmesine sebep olmuştur. Bu durum, morfolojik değişimlerinin antropometrik noktaların hareketlerinin birbirlerine göre değişiminin değerlendirilmesine ve elde edilen milimetrik ve açısal artış ve azalmaların birbirlerine göre yorumlanmasına yol açmıştır.

Çakıştırma yorumlaması yapılırken hem ortalama yüz modellerinin oluşturulması sürecinde oluşan veri kaybı (30), hem de çakıştırmaların belli bir hata oranında çakıştırılabildiği (31, 144) göz önüne alınmalıdır. Ayrıca gruplar arasında yapılan çakıştırmaların her birinin minimum hata oranıyla yapılmasına rağmen birebir aynı hata oranlarında çakıştırılmalarının mümkün olmaması, gruplar arası çakıştırma yorumlarında genel bir fikir sahibi olunmasını beraberinde getirir. Bu yaklaşımda, direk ölçümler ile elde edilen sonuçlar kadar net sonuçlara ulaşmanın mümkün olmadığı akılda bulundurulmalıdır.

6. SONUÇLAR

Erişkin dönemde iskeletsel transversal maksiller darlığın CDHÜG ile tedavisinde bu çalışmada elde edilen sonuçlar şu şekilde özetlenebilir:

- CDHÜG sonrası sert doku dik yön boyutlarında, alt ve üst keser açılarında değişim istatistik olarak anlamlı değildir. CDHÜG ile maksiller dental arka transversal boyut artışı meydana gelmektedir.
- CDHÜG ile yumuşak doku dik yön boyutları, üst dudak uzunluğu, alt dudak uzunluğu, alt dudak vermilyon yüksekliği, filtrum yüksekliği, filltrum genişliği, kolumella genişliği, nazal tepe protrüzyon, burun yüksekliği, sol alar uzunluk, labiomental açısı, burun, alt dudak ve üst dudak hacim değişimi istatistik olarak anlamlı değildir.
- Aktif genişletme bitiminde (T0-T1) dudak, burun, burun tabanı genişliği, subnazal genişlik, üst dudak, alt dudak, H açısı, nazal tepe açısında, üst nazal ve nazolabial açıda, orta yüz/üst dudak hacminde ve infranazal hacimde artış, sağ alar uzunlukta, yumuşak doku konveksite, total yüz konveksite açısında ve nazofrontal açıda azalma görülmüştür.
- Stabilizasyon sürecinde (T1-T2), üst dudak vermilyon yüksekliğinde, burun tabanı genişliğinde, yumuşak doku konveksite, total yüz konveksite, H açısı, nazal tepe, nazal tepe horizontal yer değiştirme açısında, nazofrontal ve nazolabial açıda, orta yüz/üst dudak hacminde ve infranazal hacimde istatistik olarak anlamlı nüks gerçekleştiği görülmüştür. Bu süreçte burun genişliği, subnazal genişlik, sağ alar uzunluk, alt dudak açısı ve üst nazal açı değişimleri istatistik olarak anlamlı değildir. Dudak genişliğinde ve üst dudak açısında, ekspansiyon sürecinde gözlemlenen artışın istatistik olarak anlamlı olmasa da stabilizasyon sürecinde artmaya devam ettiği görülmüştür.
- CDHÜG hastalarında, toplam gözlem periyodunda (T0-T2), total yüz konveksite açısında azalma, dudak, burun, burun tabanı ve subnazal genişlikte, üst dudak, alt dudak, nazal tepe açısı, üst nazal açı, orta yüz/üst dudak hacmi ve infranazal hacimde artış gözlenmektedir. Üst dudak vermilyon yükseklikte, nazal köprü uzunluğunda, alar uzunluk sağda, yumuşak doku konveksite, H açısında, nazal tepe horizontal yer değiştirme açısında, nazofrontal ve nazolabial açıda değişim istatistik olarak anlamlı değildir.

Yumuşak dokuda;

- CDHÜG sonrasında total yüz konveksite açısında azalma, dolayısıyla fasiyal konveksitede artış bulunmuştur.
- CDHÜG sonrası, dudanın vertikal değişimleri istatik olarak anlamlı olmamasına rağmen, transversal boyut artışı belirgindir. Bu durum, dudak görünümünde incelme olduğu izlenimine sebep olmuştur.
- CDHÜG ile dudak genişliğinde artış görülürken, filtrum genişliğindeki artış istatistik olarak anlamlı değildir. Dudak genişliği artmış olmasına rağmen üst dudak orta alan formu korunmuştur.
- CDHÜG ile burun genişliği, burun tabanı genişliği ve subnazal genişlik artışlarının birbirlerinden farklı oranlarda gerçekleşir. Bu durum daha yuvarlak burun görünümüne neden olmaktadır.
- CDHÜG ile subnazal genişlik artışı istatistik olarak anlamlı iken, kolumella genişlik artışı istatistik anlamlılık taşımamaktadır. Bu durum nostrillerde genişleme olduğunu gösterir.

Klinik Öneriler;

- Distraksiyon sonrası nazal morfoloji ve fasiyal estetikte, tedavi öncesi şekil ve konfigürasyon (dar, geniş nostriller, sivri, yuvarlak burun yapısı) büyük önem taşımaktadır. CDHÜG ile tedavisi düşünölen burnun transversal genişliklerinin artmış olduğu vakalarda yapılacak tedavinin bu mesafeleri daha da artıracağı göz önünde bulundurulmalıdır.
- Distraksiyon sonrası dudak morfolojisinde göreceli incelme sebebiyle, tedavi öncesi şekil ve konfigürasyon açısından ince dudak yapısına sahip bireylerde dikkatli olunmalıdır.
- CDHÜG, özellikle paranasal ve yanak alanlarında hacim artışına neden olmaktadır. İskeletsel transversal maksiller darlığa sahip, orta yüz alanın daha silik, nazolabial oluşu belirgin olan bireylerde, CDHÜG bireye estetik anlamda katkı sağlar.

ÖZET

Cerrahi Destekli Hızlı Üst Çene Genişletmesinin Fasiyal Yapılar Üzerine Etkilerinin Üç Boyutlu Olarak Değerlendirilmesi

Bu çalışmanın amacı, iskeletsel maksiller transversal darlığı bulunan erişkin bireylerde, cerrahi destekli hızlı üst çene genişletmesi (CDHÜG) sonucu meydana gelen yumuşak doku değişimlerini üç boyutlu görüntüleme teknikleri kullanarak değerlendirmektir.

Çalışmaya yaş ortalaması 18,73 olan, 15 (12 kız, 3 erkek) iskeletsel transversal darlığı bulunan birey dahil edilmiştir. Ortalama genişletme miktarı 6,78 mm'dir. Bireylerden operasyon öncesi (T0), genişletmenin sonlandırıldığı gün (T1) ve stabilizasyon süreci sonrası (T2) üç boyutlu fotoğraf kayıtları, T0 ve T2 süreçlerinde lateral sefalometrik radyografi, üç boyutlu ağız içi tarama kayıtları alınmıştır. Radyografik değerlendirme için Nemoceph NX programı, model analizleri için 3Shape-OrthoAnalyzer programı ve yumuşak doku değerlendirmesi için 3dMD Vultus® yazılımı kullanılmıştır. Yumuşak doku analizinde 20 doğrusal, 11 açısal ve 5 hacimsel ölçüm yapılmış, elde edilen veriler RANOVA ile istatistik olarak değerlendirilmiştir. Her bir dönem için ortalama yüz oluşturulmuş, oluşturulan modeller ile yapılan çakıştırmalar kullanılarak tedavi etkileri renk histogramları ile değerlendirilmiştir.

Çalışma bulgularına göre T0-T2 periyodunda maksiller dental arkta transversal yönde genişletme elde edilmiştir. Ekspansiyon ile (T0-T1), fasiyal konveksite, dudak genişliği ve burun genişlik ölçümlerinde artış gözlenmiştir. T1-T2 sürecinde fasiyal konveksitede ve burun tabanı genişlik ölçümünde geri dönüş gözlenmektedir. T0-T2 toplam gözlem sürecinde total yüz konveksitesinde, dudak ve burun genişliklerinde, alt dudak açısı, üst dudak açısı, nazal tepe açısı ve üst nazal açıda artış gözlenmiştir. Yanak ve paranasal alan belirginliğinde artış vardır. CDHÜG sonrası burunda yuvarlaklık artışı, üst dudak yapısında göreceli incelme, paranasal ve yanak alan belirginliğinde artış bulunmuştur.

Bu çalışma sonuçlarına göre CDHÜG ile yumuşak dokuda en çok değişim transversal boyutta gerçekleşir. CDHÜG yapılacak bireylerde, paranasal alan dikkatlice değerlendirilmelidir.

Anahtar kelimeler: Ortodonti, maksiller transversal yetmezlik, cerrahi destekli hızlı üst çene genişletmesi, üç boyutlu görüntüleme, stereofotogrametri.

ABSTRACT

Three Dimensional Evaluation of The Effects of Surgically Assisted Rapid Maxillary Expansion on Facial Structure

The aim of this study was to evaluate the facial soft tissue changes obtained by surgically assisted maxillary expansion treatment (SARME) in adults with skeletal maxillary deficiency with three dimensional imaging techniques.

The study sample comprised of 15 adults (12 female, 3 male) with skeletal transverse maxillary deficiency. The mean expansion was 6,78 mm. Before the operation (T0), at the end of expansion (T1), and after the stabilization period (T2), three dimensional photography were obtained. At T0 and T2 periods lateral cephalometric radiographs and three dimensional intraoral scanning records were obtained. Cephalometric analysis was assessed with Nemoceph NX programme, intraoral scanning analysis was assessed with 3Shape-OrthoAnalyzer programme and soft tissue analysis was performed with 3dMD Vultus® software. 20 linear, 11 angular and 5 volumetric measurements were performed for facial soft tissue analysis. For statistical analysis of facial soft tissue RANOVA was used. Average faces were constructed for each period. The three average faces were superimposed and the treatment outcomes were evaluated with colour histograms.

According to this study results, transversal expansion occurs in the maxilla with SARME. After expansion period (T0-T1), facial convexity, mouth width and nasal widths increased. In T1-T2 period, facial convexity decreased. In the nasal base width relapse was observed. In the total study period (T0-T2), total facial convexity increased. The increase of the mouth width and nasal widths were obtained. The lower lip angle, upper lip angle, nasal tip angle and upper nasal angle increased. An increase in the prominence of the cheek and paranasal area was obtained. After SARME, increase in nose roundness, the relative decrease in upper lip thickness, the increase in prominence of the cheek and paranasal area were observed.

According to this study results, the most of the changes in the facial soft tissue occur in transversal dimension after SARME. Paranasal area dimensions should be carefully controlled if the treatment with SARME is planned.

Keywords: Orthodontics, maxillary transverse deficiency, surgically assisted rapid maxillary expansion, three dimensional imaging, stereophotogrammetry

KAYNAKLAR

1. Ramieri GA, Nasi A, Dell'acqua A, Verze L. Facial soft tissue changes after transverse palatal distraction in adult patients. *Int J Oral Maxillofac Surg*. 2008; 37: 810-8.
2. Proffit WR, Fields HW, Sarver DM. *Contemporary Orthodontics Fifth Edition* St. Louis, Missouri: Mosby Elsevier Inc, 2013.
3. Iodice G, Bocchino T, Casadei M, Baldi D, Robiony M. Evaluations of sagittal and vertical changes induced by surgically assisted rapid palatal expansion. *J Craniofac Surg* 2013; 24: 1210-1214.
4. Betts NJ, Vanarsdall RL, Barber HD, Higgins-Barber K, Fonseca RJ. Diagnosis and treatment of transverse maxillary deficiency. *Int J Adult Orthod Orthog Surg*. 1995; 10:75–96.
5. Haas AJ. Rapid Expansion of the maxillary dental arch and nasal cavity by opening the midpalatal suture. *Angle Orthod*. 1961; 31(2): 73-90.
6. Davis WM, Kronman JH. Anatomical changes induced by splitting of the midpalatal suture. *Angle Orthod*. 1969; 39: 126–132.
7. Berger JL, Pangrazio-Kulbersh V, Borgula T, Kaczynski R. Stability of orthopedic and surgically assisted rapid palatal expansion over time. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1998; 114:638–645.
8. Handelman CS, Wang L, Begole EA, Haas AJ. Non surgical rapid maxillary expansion in adults: report on 47 cases using the Haas expander. *Angle Orthod*. 2000; 70(2): 129-144.
9. Altuğ Ataç AT, Karasu HA, Aytaç D. Surgically assisted rapid maxillary expansion compared with orthopedic rapid maxillary expansion. *Angle Orthod*. 2006; 76(3): 353-359.
10. Vanarsdall RL. Transverse dimension and long-term stability. *Semin Orthod* 1999; 5:171-80.
11. Betts NJ. Surgically Assisted Maxillary Expansion. *Atlas Oral Maxillofacial Surg Clin N Am* 2016; 24: 67–77.
12. Garib DM, Henriques JFC, Janson G, de Freitas MR, Fernandes AY. Periodontal effects of rapid maxillary expansion with tooth-tissue-borne and tooth-borne expanders: A computed tomography evaluation. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2006; 129:749-58.
13. Haas AJ. A biological approach to diagnosis, mechanics and treatment of vertical dysplasia. *Angle Orthod*. 1980; 50(4): 279-300.
14. Mossaz CF, Byloff FK, Richter M. Unilateral and bilateral corticotomies for correction of maxillary transverse discrepancies. *Eur J Orthod*. 1992; 14:100-116.
15. Graber MT, Vanarsdall RL Jr. *Orthodontic Current Principles and Techniques Third Ed*. Mosby Inc. 2000; 1-1010.

16. Northway WM, Meade JB Jr. Surgically assisted rapid maxillary expansion: a comparison of technique response and stability. *Angle Orthod* 1997; 67: 309–320.
17. Chung CH, 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.
18. Byloff FK, Mossaz CF. Skeletal and dental changes following surgically assisted rapid palatal expansion. *Eur J Orthod*. 2004; 26: 403-409.
19. Filho HN, Gonçalves ES, Berrentin-Felix G, de Souza PCU, Achôa GL. Evaluation of the facial soft tissues following surgically assisted maxillary expansion associated with the simple V-Y suture. *Int J Adult Orthod Orthognath Surg*. 2002;17 (2):89-97.
20. Altorkat Y, Khambay BS, McDonald JP, Cross DL, Brocklebank LM, Ju X. Immediate effects of rapid maxillary expansion on the naso-maxillary facial soft tissue using 3D stereophotogrammetry. *The Surgeon*. 2016; 14(2): 63-68.
21. Gabrielli MFR. Alterações de posição dos tecidos moles da face após osteotomia Le Fort I: um estudo retrospectivo [thesis]. Araraquara: Faculdade de Odontologia de Araraquara, Universidade Estadual, 1990:1–58. Alinti Filho HN, Gonçalves ES, Berrentin-Felix G, de Souza PCU, Achôa GL. Evaluation of the facial soft tissues following surgically assisted maxillary expansion associated with the simple V-Y suture. *Int J Adult Orthod Orthognath Surg*. 2002;17 (2):89-97.
22. Koh CH, Chew MT. Predictability of soft tissue profile changes following bimaxillary surgery in skeletal Class III Chinese patients. *J Oral Maxillofac Surg*. 2004; 62:1505-9.
23. Betts NJ, Vig KW, Vig P, Spalding P, Fonseca RJ. Changes in the nasal and labial soft tissues after surgical repositioning of the maxilla. *Int J Adult Orthodon Orthognath Surg*. 1993; 8:7–23 [Abstract].
24. 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.
25. Metzler P, Geiger EJ, Chang CC, Steinbacher DM. Surgically assisted maxillary expansion imparts three-dimensional nasal change *J Oral Maxillofac Surg*. 2014; 72: 2005-2014.
26. Lane C, Harrell W Jr. Completing the 3-dimensional picture. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* 2008; 133:612-620.
27. Souccar NM, Kau CH. Methods of measuring the three dimensional face. *Semin Orthod* 2012; 18:187-192.
28. Kusnoto B, Evans CA. Reliability of a 3D surface laser scanner for orthodontic applications. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* 2002; 122: 342-348.

29. Ullah R. The validity of 3dMD Vultus in predicting soft tissue morphology following orthognatic surgery. University of Birmingham, Master Of Philosophy Thesis, 1-136p.
30. Kau CH, Richmond S. Three Dimensional Imaging for Orthodontics and Maxillofacial Surgery. Wiley-Blackwell Publishing Singapore 2010, 1-309p .
31. Almukhtar A, Ju X, Khambay B, McDonald J, Ayoub A. Comparison of the accuracy of voxel based registration and surface based registration for 3D assessment of surgical change following orthognathic surgery. Plos One. 2014; 9(4): 1-6.
32. Naini F. Facial Aesthetics Concept & Clinic Diagnosis Wiley-Blackwell Singapore 2011, 1-404.
33. Wermker K, Kleinheinz J, Jung S, Dirksen D. Soft tissue response and facial symmetry after orthognathic surgery. Journal of Cranio-Maxillo-Facial Surgery 2014; 42:339-345.
34. Nada RM, van Loon B, Maal TJJ, Bergé SJ, Mostafa YA, Kuijpers-Jagtman AM, Schols JGJH. Three-dimensional evaluation of soft tissue changes in the orofacial region after tooth-borne and bone-borne surgically assisted rapid maxillary expansion. Clin Oral Invest. 2013; 17: 2017–2024. doi 10.1007/s00784-013-0927-1.
35. Peck H, Peck S. A Concept of Facial Esthetics. Esthetics. 1970; 40(4): 284-318.
36. Nanda RS, Meng H, Kapila S, Goorhuis J. Growth changes in the soft tissue facial profile. Angle Orthod. 1990; 60 (3): 177–190.
37. Farkas LG, Hreczko TA, Kolar JC, Munro IR, Chir B. Vertical and horizontal proportions of the face in young adult North American Caucasians: Revision of neoclassical canons. Plast Reconstr Surg. 1985; 75 (3): 328- 337.
38. Baker SB, Felder JM, 3rd, Pasick CM, Wyse EL: Alar width: refining norms to the aesthetic ideal. Plast Reconstr Surg. 2013; 131(5):855-857. doi: 10.1097/PRS.0b013e318287a04
39. Smith SL, Buschang PH. Midsagittal facial tissue thicknesses of children and adolescents from the Montreal growth study. Forensic Sci. 2001; 46(6): 1294-1302.
40. Gibelli D, Collini F, Davide Porta, Matteo Zago, Claudia Dolci, Cristina Cattaneo, Chiarella Sforza. Variations of midfacial soft-tissue thickness in subjects aged between 6 and 18 years for the reconstruction of the profile: A study on an Italian sample. Legal Medicine 2016; 22: 68–74.
41. Utsuno H, Kageyama T, Uchida K, Yoshino M, Miyazawa H, Inoue K. Facial soft tissue thickness in Japanese children, Forensic Sci. Int. 2010;199: 109.e1-6.
42. Bergman RT. Cephalometric soft tissue facial analysis. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 1999; 116: 373-89.
43. Genecov JS, Sinclair PM, Dechow PC. Development of the nose and soft tissue profile. Angle Orthod. 1990 ;60(3): 191-198.

44. Prah-Andersen B, Ligthelm-Bakker AS, Wattel E, Nanda R. Adolescent growth changes in soft tissue profile. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1995; 107(5):476-83.
45. Ferrario VF, Sforza C, Miani A, Pizzini G. A size-standardized analysis during growth of soft tissue facial profile. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 1997; 112:28-33.
46. Bishara SE, Jakobsen JR, Hession TJ, Treder JE. Soft tissue profile changes from 5 to 45 years of age. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1998; 114(6): 698-706.
47. Ademoğlu H. Türk Populasyonunda Fasiyal Yüzey Morfolojisinin 3 Boyutlu Analizi ve Yaşlara Göre Karşılaştırılması. T.C. Süleyman Demirel Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Isparta (Prof. Dr. Hakan Türkkahraman), 2014; 1-93.
48. De Menezes M, Rosati R, Baga I, Mapelli A, Sforza C. Three-dimensional analysis of labial morphology: Effect of sex and age. *Int. J. Oral Maxillofac. Surg.* 2011; 40 (8) : 856–861.
49. Pecora NG, Baccetti T, Mc Namara JA. The aging craniofacial complex: A longitudinal cephalometric study from late adolescence to late adulthood. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2008; 134 (4): 496-505.
50. Agnihotri G, Singh D, Craniofacial anthropometry in newborns and infants, *Iran.J. Pediatr.* 2007; 17(4): 332–338.
51. Sforza C, Grandi G, De Menezes M, Tartaglia GM, Ferrario VF. Age- and sex-related changes in the normal human external nose. *Forensic Science International.* 2010; 204:205 e1-9.
52. Zankl A, Eberle L, Molinari L, Schinzel A. Growth charts for nose length, nasal protrusion, and philtrum length from birth to 97 years. *Am. J. Med. Genet.* 2002; 111(4): 388–391.
53. Behrents RG. Growth in the aging craniofacial skeleton. (Monograph 17. Craniofacial Growth Series)Ann Arbor: University of Michigan, 1985. Alıntı Bishara SE, Jakobsen JR, Hession TJ, Treder JE. Soft tissue profile changes from 5 to 45 years of age *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1998; 114: 698-706.
54. Uysal T, Sarı Z. Posteroanterior cephalometric norms in Turkish adults. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2005; 127(3): 324-332.
55. Özdemir ST, Sigirli D, Ercan I, Cankur NS. Photographic facial soft tissue analysis of healthy Turkish young adults: anthropometric measurements. *Aesth Plast Surg.* 2009; 33: 175–184.
56. Ferrario VF, Sforza C, Serrao G, Colombo A, Ciusa V. Soft tissue facial growth and development as assessed by the three-dimensional computerized mesh diagram analysis. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1999; 116: 215-26.
57. Prof. Dr. Erhan Özdiler. Güncel Bilgiler Işığında Ortodonti. 1. Baskı, Ankara: Gümüş Kitabevi, 2015. 63- 84.

58. Melsen B. Palatal growth studied on human autopsymaterial. A histologic microradiographic study. *Am J Orthod* .1975; 68 (1) : 42–54 [abstract]
59. Melsen B, Melsen F. The postnatal development of the palatomaxillary region studied on human autopsy material. *Am J Orthod* 1982; 82 (4): 329–342 [abstract].
60. Laudemann K, Petruchin O, Nafzger M, Ballon A, Kopp S, Sader R A, Landes CA. Long-term 3D cast model study: bone-borne vs. tooth-borne surgically assisted rapid maxillary expansion due to secondary variables. *Oral Maxillofac Surg* 2010; 14: 105–114. doi: 10.1007/s10006-009-0194-0.
61. Ülgen M. Anomaliler, Sefalometri, Etyoloji, Büyüme ve Gelişim, Tanı, Ortodonti, İstanbul, Yeditepe Üniversitesi, Yayınları, 2000, 1-394.
62. Martin C, Alarcon JA, Palma JC. Kinesiographic study of the mandible in young patients with unilateral posterior crossbite. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2000; 118: 541-548.
63. Bailey LJ, White RP Jr, Proffit WR, Turvey T. Segmental LeFort I osteotomy for management of transverse maxillary deficiency. *J Oral Maxillofac Surg* 1997; 55: 728-731.
64. 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.
65. Silverstein K, Quinn PD. Surgically assisted rapid palatal expansion for management of transverse maxillary deficiency. *J Oral Mxillofac Surg*. 1997; 55: 725-727.
66. Wriedt S, Kunkel M, Zentner A, Wahlmann UW. Surgically assisted rapid palatal expansion an acoustic rhinometric, morphometric and sonographic investigation. *J Orofac Orthop* 2001; 62:107–15. 10.1007/PL00001921.
67. Bishara SE, Staley RN. Maxillary expansion: Clinical implicatons. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1987; 91: 3-14.
68. King L, Harris EF, Tolley EA. Heritability of cephalometric and occlusal variables as assessed from siblings with overt malocclusions. *Am J Orthod Dentofac Orthop*. 1993; 104(2):121-131.
69. Isaacson JA, Murphy T. Some effects of rapid maxillary expansion in cleft lip and palate patients. *Angle Orthod* 1964; 34: 143-153.
70. Meazzini MC, Donati V, Garattini G, Brusati R. Maxillary growth impairment in cleft lip and palate patients: a simplified approach in the search for a cause. *Journal of Craniofacial Surger*. 2008; 19(5):1302.
71. Haas AJ, The Treatment of maxillary deficiency by opening the midpalatal suture. *Angle Orthod*. 1965; 35: 200- 217.
72. Kutin G, Hawes RR. Posterior crossbites in the deciduous and mixed dentitions. *Am J Orthod*. 1969; 56: 491-504.

73. Vig KW. Nasal obstruction and facial growth: the strength of evidence for clinical assumptions. *Am J Orthod Dentofac Orthop*. Official publication of the American Association of Orthodontists, its constituent societies, and the American Board of Orthodontics. 1998; 113(6): 603-611.
74. Andrade AS, Gameiro GH, De Rossi M, Gaviao MBD. Posterior crossbite and functional changes. *Angle Orthod* 2008;79: 380- 386.
75. Gray LP. Results of 310 cases of rapid maxillary expansion selected for medical reason. *J Laryn Otd*. 1975; 89: 601-614.
76. Tourne LPM. The long face syndrome and impairment of the nasopharyngeal airway. *Angle Orthod*. 1989; 60: 160-176.
77. Behlfelt T, Linder-Aronson S, McWilliam J, Neander P, Laage-Helman T. Craniofacial morphology in children with and without enlarged tonsils. *Eur J Orthod*. 1990; 12: 233-243 [abstract]
78. Mc Namara JA. Influence of respiratory pattern on craniofacial growth. *Angle Orthod* 1981; 51: 269-300.
79. Schlenker WL, Jennings BD, Jeiroudi MT, Caruso JM. The effects of chronic absence of active nasal respiration on the growth of the skull: a pilot study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2000; 117:706-13.
80. Ali AA, Richmond S, Popat H, Playle R, Pickles T, Zhurov AI, Marshall D, Rosin PL, Henderson J, Bonuck K. The influence of snoring, mouth breathing and apnoea on facial morphology in late childhood: a three-dimensional study. *BMJ Open*. 2015; 5: e009027. doi:10.1136/bmjopen-2015- 009027.
81. 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; 120:513-520.
82. Suri L, Taneja P. Surgically assisted rapid palatal expansion: A literature review. *Am J. Orthod Dentofacial Orthop*. 2008; 133: 290-302.
83. Mc Namara JA. Maxillary transverse deficiency *Am Orthod Dentofacial Orthop*. 2000; 117(5): 567-570.
84. Bishara SE, Burkey PS, Kharouf J. Dental and facial asymmetries: a review. *Angle Orthod*. 1994; 64(2): 89.
85. Staley RN, Stuntz WR, Peterson LC. A comparison of arch widths in adults with normal occlusion and adults with class II, division 1 malocclusion. *Am J Orthod*. 1985; 88: 163-169.
86. Marshall S, Southard K, Southard T. Early Transverse Treatment. *Semin Orthod*. 2005; 11(3): 130-139.
87. Ricketts RM. Perspectives in the clinical application of cephalometrics. *Angle Orthod*. 1981; 51(2): 115-150.

88. Landes CA, Laudemann K, Schübel F, Petruchin O, Mack M, Kopp S, Sader RA. 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: 1132-1141.
89. Laudemann K, Petruchin O, Mack MG, Kopp S, Sader R, Landes CA. Evaluation of surgically assisted rapid maxillary expansion with or without pterygomaxillary disjunction based upon preoperative and post-expansion 3D computed tomography data. *Oral Maxillofac Surg.* 2009; 13: 159–169 DOI 10.1007/s10006-009-0167-3.
90. Magnusson A, Bjerklin K, Kim H, Nilsson P, Marcusson A. Three-dimensional assessment of transverse skeletal changes after surgically assisted rapid maxillary expansion and orthodontic treatment: A prospective computerized tomography study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2012; 142:825-33.
91. Baccetti T, McGill JS, Franchi L, McNamara JA Jr, Tollaro I. Skeletal effects of early treatment of class III malocclusion with maxillary expansion and face-mask therapy. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1998; 113:333–343.
92. Gautam P, Valiathan A, Adhikari R. Skeletal response to maxillary protraction with and without maxillary expansion: a finite element study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2009; 135:723-8.
93. Gautam P, Valiathan A, Adhikari R. Maxillary protraction with and without maxillary expansion: a finite element analysis of sutural stresses. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2009; 136: 361-6.
94. Chrcanovic BR, Custódio ALN. Orthodontic or surgically assisted rapid maxillary expansion. *Oral Maxillofac Surg* 2009; 13: 123–137. doi: 10.1007/s10006-009-0161-9.
95. Brown GVI. *The surgery of oral and facial diseases and malformations*, 4th edn. Kimpton, London, 1938, p 507. Alinti Chrcanovic BR, Custódio ALN. Orthodontic or surgically assisted rapid maxillary expansion. *Oral Maxillofac Surg* (2009) 13: 123–137.
96. Koudstaal MJ, Poort LJ, van der Wal KG, Wolvius EB, Prahl-Andersen B, Schulten AJ. Surgically assisted rapid maxillary expansion: a review of the literature. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2005; 34: 709-14.
97. Gurgel JA, Tiago CM, Normando D. Transverse changes after surgically assisted rapid palatal expansion. *Int. J. Oral Maxillofac Surg.* 2014; 43: 316–322.
98. Lines PA. Adult rapid maxillary expansion with corticotomy. *Am J Orthod.* 1975; 67: 44-56.
99. Holberg C, Steinhauser S, Rudzki I. Surgically assisted rapid maxillary expansion: Midfacial and cranial stress distribution. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2007; 132, 776-782.

100. Mommaerts MY. Transpalatal distraction as a method of maxillary expansion. *Br J Oral Maxillofac Surg.* 1999; 37: 268–272.
101. Timms DJ, Vero D. The relationship of rapid maxillary expansion to surgery with special reference to midpalatal synostosis. *Br J Oral Surg.* 1981;19: 180–196. [abstract]
102. Parhiz A, Schepers S, Lambrichts I, Vrielinck L, Sun Y, Politis C. Lateral cephalometry changes after SARPE. *Int. J. Oral Maxillofac. Surg.* 2011; 40: 662–671.
103. Koudstaal MJ, Smeets JB, Kleinrensink GJ, 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: 10–14.
104. Nada RM, Fudalej PS, Maal TJJ, Bergé SJ, Mostafa YA, Kuijpers-Jagtman AM. Three-dimensional prospective evaluation of tooth-borne and bone-borne surgically assisted rapid maxillary expansion. *Journal of Cranio-Maxillo-Facial Surgery* 2012; 40: 757-762.
105. 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: 391–395.
106. Zandi M, Miresmaeili A, Heidari A, Lamei A. The necessity of pterygomaxillary disjunction in surgically assisted rapid maxillary expansion: A short-term, double-blind, historical controlled clinical trial. *Journal of Cranio-Maxillo-Facial Surgery* 2016; 44: 1181-1186.
107. Tavakoli K, Walsh WR, Bonar F, Smart R, Wulf S, Poole MD. The role of latency in mandibular osteodistraction. *J Craniomaxillofac Surg.* 1998; 26:209–219.
108. Cano J, Campo J, Moreno LA, Bascones A. Osteogenic alveolar distraction: A review of the literature. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2006; 101:11–28.
109. Aida T, Yoshioka I, Tominaga K, Fukuda J. Effects of latency period in a rabbit mandibular distraction osteogenesis. *Int. J. Oral Maxillofac. Surg.* 2003; 32: 54–62.
110. McCarthy JG, Stelnicki EJ, Mehrara BJ, Longaker MT. Distraction osteogenesis of the craniofacial skeleton. *Plast Reconstr Surg.* 2001; 107:1812–27.
111. Lannigan 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: 104-110.
112. Magnusson A. Evaluation of surgically assisted rapid maxillary expansion and orthodontic treatment. Effects on dental, skeletal and nasal structures and rhinological findings. *Swed Dent J Suppl.* 2013; 229:1-104.
113. Kurt G, Atac ATA, Atac MS, Karasu HA. Stability of surgically assisted rapid maxillary expansion and orthopedic maxillary expansion after 3 years' follow-up. *Angle Orthod.* 2010; 80: 613–619.

114. Chamberland S, Proffit WR. Short-term and long-term stability of surgically assisted rapid palatal expansion revisited. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2011; 139: 815-22.
115. Zylinski CG, Nanda RS, Kapila S. Analysis of soft tissue facial profile in white males. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 1992; 101: 514-8 [abstract].
116. Berger JL, Pangrazio-Kulbersh V, Thomas BW, Kaczynski R. Photographic analysis of facial changes associated with maxillary expansion. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1999; 116:563–571.
117. de Assis DSFR, Duarte MAH, Goncales ES: Clinical evaluation of the alar base width of patients submitted to surgically assisted maxillary expansion. *Oral Maxillofac Surg.* 2010; 14:149-154 DOI 10.1007/s10006-010-0211-3.
118. Ali H. Assessment Of Soft Tissue Changes In Patients Treated With Surgically Assisted Rapid Maxillary Expansion. Republic Of Turkey Marmara University Institute Of Health Sciences, Master Thesis, İstanbul, (Prof. Dr. Ahu ACAR) 2015; 3-79.
119. Kau CH, Richmond S: Three-dimensional analysis of facial morphology surface changes in untreated children from 12 to 14 years of age. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2008; 134:751-760.
120. Kau CH, Zhurov A, Richmond S, Bibb R, Sugar A, Knox J, Hartles F. The 3-dimensional construction of the average 11-year-old child face: A clinical evaluation and application. *J Oral Maxillofac Surg.* 2006; 64: 1086-1092.
121. Seager DC, Kau CH, English JD, Tawfik W, Bussae HI, Ahmed AEYM. Facial morphologies of an adult Egyptian population and an adult Houstonian white population compared using 3D imaging. *Angle Orthod.* 2009; 79: 991-999.
122. Kau CH, Richmond S, Zhurov A, Ovsenik M, Tawfik W, Borbely P, English JD. Use of 3-dimensional surface acquisition to study facial morphology in 5 populations. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2010; 137(4): 56-59.
123. Kovacs L, Zimmermann A, Brockmann G, Gühring M, Baurecht H, Papadopulos NA, Schwenzler-Zimmerer K, Sader R, Biemer E, Zeilhofer HF. Three-dimensional recording of the human face with a 3D laser scanner. *Journal of Plastic, Reconstructive and Aesthetic Surgery.* 2006; 59:1193-202.
124. Khambay B, Nairn N, Bell A, Miller J, Bowman A, Ayoub AF. Validation and reproducibility of a high resolution three-dimensional facial imaging system. *British Journal of Oral and Maxillofacial Surgery.* 2008; 46:27-32.
125. Takasaki H. Moiré topography. *Applied Optics* 1970; 9:1457-1472.
126. Heike CL, Upson K, Stuhaug E, Weinberg SM. 3D digital stereophotogrammetry: a practical guide to facial image acquisition. *Head and Face Medicine* .2010; 286: (18) 1-11.
127. Winder RJ, Darvann TA, McKnight W, Magee JD, Ramsay-Baggs P. Technical validation of the Di3D stereophotogrammetry surface imaging system. *British Journal of Oral and Maxillofacial Surgery.* 2008; 46: 33-37.

128. van Loon B, T. J. Maal, J. M. Plooiij, K. J. Ingels, W. A. Borstlap, A. M. Kuijpers-Jagtman, P. H. Spauwen, S. J. Berge: 3D Stereophotogrammetric assessment of pre and postoperative volumetric changes in the cleft lip and palate nose. *Int. J. Oral Maxillofac. Surg.* 2010; 39: 534–540.
129. van Loon B, van Heerbeek N, Bierenbroodspot F, Verhamme L, Xi T, de Koning MJJ, Ingels KJAO, Berge´SJ, Maal TJJ. Three-dimensional changes in nose and upper lip volume after orthognathic surgery. *Int. J. Oral Maxillofac. Surg.* 2015; 44: 83–89.
130. Kau CH, Richmond S, Incrapera A, English J, Xia JJ. Three dimensional surface acquisition systems for the study of facial morphology and their application to maxillofacial surgery. *Int J Med Robotics Comput Assist Surg.* 2007; 3: 97-110.
131. Farman AG, Scarfe WC. The Basics of maxillofacial cone beam computed tomography. *Seminars in Orthodontics.* 2009; 15:2-13.
132. Kau CH, Richmond S, Palomo JM, Hans MG. Three-dimensional cone beam computerized tomography in orthodontics. *J Orthod.* 2005; 32(4): 282-293.
133. Plooiij JM, Maal TJ, Haers P, Borstlap WA, Kuijpers-Jagtman AM, Bergé SJ. Digital three-dimensional image fusion processes for planning and evaluating orthodontics and orthognathic surgery. A systematic review. *International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery.* 2011; 40:341-352.
134. Hamada Y, Kondoh T, Nakaoka K, Seto K. Magnetic resonance imaging findings and clinical symptoms in the temporomandibular joint in patients with mandibular continuity defects. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery.* 2000; 58:487-494 [abstract]
135. Grevers G, Assal J, Vogl T, Wilimzig C. Three-dimensional magnetic resonance imaging in skull base lesions. *Am J Otolaryngol.* 1991; 12(3): 139–145 [abstarct]
136. Gray CF, Staff RT, Redpath TW, Needham G, Renny NM. Assessment of maxillary sinus volume for the sinus lift operation by three-dimensional magnetic resonance imaging. *Dento- maxillofac Radiol.* 2000; 29(3): 154–158.
137. Hajeer MY, Millett DT, Ayoub AF, Siebert JP. Applications of 3D imaging in orthodontics: Part I. *Journal of Orthodontics.* 2004; 31:62-70.
138. Sadar R, Zeilhofer HF, Horch HH, Krol Z, Hoffman KH, Michaelis M, Gabel H. Diagnostic possibilities of three-dimensional imaging of ultrasound image data in mouth, jaws and facial surgery. *Biomed Technol.* 1997; 42: 211–212.
139. 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 A.* 2005: 1383: 247–253.
140. 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; 173: 477–483.
141. Slice DE: Geometric morphometrics. *Annu Rev Anthropol.* 2007; 36: 261-281.

142. Toma AM, Zhurov A, Playle R, Ong E, Richmond S. Reproducibility of facial soft tissue landmarks on 3D laser-scanned facial images. *Orthod Craniofac Res.* 2009; 12:33-42.
143. Maal, M.J.J. de Koning, J.M. Plooij, L.M. Verhamme, F.A. Rangel, S.J. Berge', W.A. Borstlap: One year postoperative hard and soft tissue volumetric changes after a BSSO mandibular advancement. *Int. J. Oral Maxillofac Surg.* 2012; 41: 1137–1145.
144. Worasakwutiphong S, Chuang YF, Chang HW, Lin HH, Lin PJ, Lo LJ. Nasal changes after orthognathic surgery for patients with prognathism and Class III malocclusion: Analysis using threedimensional photogrammetry. *Journal of the Formosan Medical Association.* 2015; 114: 112-123.
145. Swennen GRJ, Schutyser FAC, Hausamen J-E. *Three-Dimensional Cephalometry: A Color Atlas and Manual (Edited).* Berlin: Springer Gmb H 2005.
146. https://www.facebase.org/facial_norms/notes/
147. Altındış S, Toy E, Başçiftçi FA. Assessment of the effects of different rapid maxillary expansion appliances on facial soft tissues using three-dimensional imaging 2015 DOI: 10.2319/051115-319.1
148. 3dMD Vultus Analysis User Manual 2.3.0.2
149. Thilander B, Persson M, Adolfsson U Roentgen–cephalometric standards for a Swedish population. A longitudinal study between the ages of 5 and 31 years. *European Journal of Orthodontics.* 2005; 27: 370–389.
150. Bishara SE. Longitudinal soft-tissue profile changes: a study of three analyses. *Am J Orthod.* 1985; 88:209-23 [abstract]
151. Gungor AY, Türkkahraman H, Baykul T, Alkis H. Comparison of the effects of rapid maxillary expansion and surgically assisted rapid maxillary expansion in the sagittal, vertical and transverse planes. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal.* 2012; 17 (2): 311-9. doi:10.4317/medoral.17389.
152. S Aksakalli, A Demir1 Facial soft tissue changes after orthodontic treatment. *Nigerian Journal of Clinical Practice.* 2014; 17 (3): 282-286.
153. Moorrees CFA, Kean MR. Natural head position, a basic consideration in the interpretation of cephalometric radiographs. *Am J Phys Anthropol* 1958; 16: 213-34.
154. De Sesa CR, Metzler P, Sawh-Martinez R, Steinbacher DM, Three-dimensional nasolabial morphologic alterations following Le Fort I. *Plast Reconstr Surg Glob Open.* 2016; 4:848; doi: 10.1097/GOX.0000000000000685.
155. Ferrario VF, Sforza C, Miani A, Tartaglia G. Craniofacial morphometry by photographic evaluations. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1993; 103:327-37.
156. Cassi D, De Biase C, Tonni I, Gandolfini M, Di Blasio A, Piancino MG. Natural position of the head: review of two-dimensional and three-dimensional methods of recording. *British Journal of Oral and Maxillofacial Surgery.* 2016; 54: 233–240.

157. Legan HL, Burstone CJ: Soft tissue cephalometric analysis for orthognathic surgery. *J Oral Surg.* 1980; 738: 744.
158. Mommaerts MY, Marxer H: A cephalometric analysis of the long-term, soft tissue profile changes which accompany the advancement of the mandible by sagittal split ramus osteotomies. *J Craniomaxillofac Surg.*1987; 115: 127.
159. Donatsky O, Bjørn-Jørgensen J, Hermund NU, Nielsen H, Holmqvist-Larsen M, Nerder PH. Accuracy of combined maxillary and mandibular repositioning and of soft tissue prediction in relation to maxillary antero superior repositioning combined with mandibular set back: A computerized cephalometric evaluation of the immediate postsurgical outcome using the TIOPS planning system. *J Craniomaxillofac Surg.* 2009; 37: 279.
160. Lagravere MO, Major PW: Proposed reference point for 3-dimensional cephalometric analysis with cone-beam computerized tomography. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2005; 128:657-60.
161. Lagravere MO, Low C, Flores-Mir C, Chung R, Carey JP, Heo G, Major PW. Intraexaminer and interexaminer reliabilities of landmark identification on digitized lateral cephalograms and formatted 3-dimensional cone-beam computerized tomography images. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2010; 137:598-604.
162. Metzler P, Bruegger LS, Kruse Gujer AL, Matthews F, Zemann W, Graetz KW, Luebbers HT. Craniofacial landmarks in young children: How reliable are measurements based on 3-dimensional imaging? *J Craniofac Surg* 2012; 23(6):1790-1795.
163. Metzler P, Sun Y, Zemann W, Bartella A, Lehner M, Obwegeser JA, Kruse-Gujer AL, Lübbers HT. Validity of the 3DVECTRA photogrammetric surface imaging system for cranio-maxillofacial anthropometric measurements. *J Oral Maxillofac Surg*, 2014; 18 (3): 297–304.
164. Ayoub AF, Garrahy A, Hood C, White J, Bock M, Siebert JP, Spencer R, Ray A. Validation of a vision-based, three-dimensional facial imaging system. *Cleft Palate Craniofac J.* 2003; 405: 523– 529.
165. Honrado CP, Lee S, Bloomquist DS, Larrabee Jr WF. Quantitative assessment of nasal changes after maxillomandibula surgery using a 3-dimensional digital imaging system. *Arch Facial Plast Surg.* 2006; 81: 26–35.
166. Ghoddousi H, Edler R, Haers P, Wertheim D, Greenhill D. Comparison of three methods of facial measurement. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2007; 363: 250–258.
167. Nagy K, Mommaerts MY. Analysis of the cleft-lip nose in submental vertical view, Part 1. Reliability of a new measurement instrument. *J Craniomaxillofac Surg* 2007; 35: 265–277.
168. Wong JY, Oh AK, Ohta E, Hunt AT, Rogers GF, Mulliken JB, Deutsch CK. Validity and reliability of craniofacial anthropometric measurement of 3D digital photogrammetric images. *Cleft Palate Craniofac J.* 2008; 45(3):232-9. doi: 10.1597/06-175.

169. PlooiJ JM, Swennen GR, Rangel FA, Maal TJ, Schutyser FA, Bronkhorst EM, Kuijpers-Jagtman AM, Berge SJ. Evaluation of reproducibility and reliability of 3d soft tissue analysis using 3d stereophotogrammetry. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2009; 383: 267–273.
170. Lubbers HT, Medinger L, Kruse A, Gratz KW, Matthews F. Precision and accuracy of the 3dMD photogrammetric system in craniomaxillofacial application. *J Craniofac Surg.* 2010;21(3):763–767.
171. Maal TJJ, van Loon B, PlooiJ JM, Rangel F, Ettema AM, Borstlap WA, Bergé S. Registration of 3-Dimensional facial photographs for clinical use. *J Oral Maxillofac Surg.* 2010; 68(10):2391-2401.
172. Matteini C, Mommaerts MY. Posterior transpalatal distraction with pterygoid disjunction: a short-term model study. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 2001; 120: 498–502.
173. Canan S. Farklı Üst Çene Genişletme Aygıtlarının Tedavi Etkinliklerinin ve Maksilla Ve Mandibula Üzerine Olan Etkilerinin Karşılaştırmalı Olarak İncelenmesi. T. C. Süleyman Demirel Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Ortodonti Anabilim Dalı, Doktora Tezi, Isparta, Yrd.Doç.Dr. Neslihan Ebru Şenışık 2015;4-162.
174. Pinto PX, Mommaerts MY, Wreakes G, Jacobs W. Immediate postexpansion changes following the use of the transpalatal distractor. *J Oral Maxillofac Surg.*2001; 59: 994-1000.
175. Han IH, An JS, Gu H, Kook MS, Park HJ, Oh HK. Effects of pterygomaxillary separation on skeletal and dental changes following surgically-assisted rapid maxillary expansion. *J Korean Assoc Maxillofac Plast Reconstr Surg.* 2006; 28: 320-328.
176. Vasconcelos B, Caubi AF, Dias E, Lago CA, Porto GG. Surgically assisted rapid maxillary expansion: a preliminary study. *Rev Bras Otorrinolaringol.* 2006; 72: 457-461.
177. 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: 167-174.
178. Muradin MMSM, Rosenberg A, Van Der Bilt A, Stoelinga PJW, Koole R. The effect of alar cinch sutures and V-Y closure on soft tissue dynamics after Le Fort I intrusion osteotomies European Association for Cranio-Maxillofacial Surgery 2009; doi:10.1016/j.jcms.2009.03.004.
179. van Loon B, Verhamme L, Xi T, de Koning MJJ, Berge' SJ, Maal TJJ: Three-dimensional evaluation of the alar cinch suture after Le Fort I osteotomy. *Int. J. Oral Maxillofac. Surg.* 2016; 45: 1309–1314.
180. Chung C, Lee Y, Park KH, Park SH, Park YC, Kim KH. Nasal changes after surgical correction of skeletal Class III malocclusion in Koreans. *Angle Orthod.* 2008; 78(3): 427-432.

181. Moss JP, McCance AM, Fright WR, Linney AD, James DR. A three-dimensional soft tissue analysis of fifteen patients with Class II, Division 1 malocclusions after bimaxillary surgery. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1994; 105(5): 430-437.
182. Kau CH, Cronin AJ, Richmond S. A Three-Dimensional Evaluation of Postoperative Swelling following Orthognathic Surgery at 6 Months. *Plast. Reconstr. Surg.* 2007; 119: 2192-2199.
183. Yüce E. Cerrahi Destekli Hızlı Maksiller Genişletme Yapılan Hastalarda Dudak Gerginliği Değişiminin Değerlendirilmesi T.C. Süleyman Demirel Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Isparta (Prof.Dr. Timuçin Baykul), 2014; 1-105.
184. Prado GPR, Furtado F, Aloise AC, Bilo JPR, Ferreira LM, Pereirae MD. Stability of surgically assisted rapid palatal expansion with and without retention analyzed by 3-dimensional imaging. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2014; 145: 610-6.
185. Bishara SE. Facial and dental changes in adolescents and their clinical implications. *Angle Orthod.* 2000; 70(6): 471-83.
186. Li KK. Experimental study of the safety of simultaneous nasal and Le Fort I osteotomies. *J Oral Maxillofac Surg.* 1997; 55:371– 374.
187. Kosins AM, Hurwitz KA, Evans GR, Wirth GA. Facial Paralysis for the plastic surgeon. *Can J Plast Surg.* 2007;15: 77-82.
188. Akay MC, Aras I, Gunbay T, Aras A. Does Transpalatal Distraction Affect Pharyngeal Airway Dimensions and Related Soft Tissues? *J Oral Maxillofac Surg.* 2014; 72: 1559-1564.
189. M. Verdenik, N. Ihan Hren: Differences in three-dimensional soft tissue changes after upper, lower, or both jaw orthognathic surgery in skeletal class III patients. *Int. J. Oral Maxillofac. Surg.* 2014; 43: 1345–1351.

EKLER

Ek-1. Etik Kurul Onay Formu

KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARAR FORMU

Araştırmanın Açık Adı	Cerrahi destekli hızlı üst çene genişletmesinin fasiyal yapılar üzerine etkilerinin üç boyutlu olarak değerlendirilmesi. (05.11.2014 tarih ve 176 sayılı karar)
Araştırmanın Protokol Kodu	

ETİK KURUL BİLGİLERİ	ETİK KURULUN ADI	Süleyman Demirel Üniversitesi Tıp Fakültesi Klinik Araştırmalar Etik Kurul Başkanlığı
	AÇIK ADRESİ	S.D.Ü. Doğu Kampüsü Tıp Fakültesi Dekanlığı Binası – ISPARTA
	TELEFON	246.2113704
	FAKS	246.2371165
	E-POSTA	tipek@sdu.edu.tr

BAŞVURU BİLGİLERİ	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACI UNVANI/ADI/SOYADI	Sorumlu : Yrd. Doç. Dr. Hüseyin ALKIŞ Yardımcı : Prof. Dr. M. Hakan TÜRKKAHRAMAN Yrd. Doç. Dr. Yavuz FİNDEK Dr. Arzu GÜNAYDIN			
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ UZMANLIK ALANI	Ortodonti			
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ BULUNDUĞU MERKEZ	Süleyman Demirel Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı			
	VARSA İDARİ SORUMLU UNVANI/ADI/SOYADI				
	DESTEKLEYİCİ				
	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"/>
	ARAŞTIRMAYA KATILAN MERKEZLER	TEK MERKEZ <input checked="" type="checkbox"/>	ÇOK MERKEZLİ <input type="checkbox"/>	ULUSAL <input checked="" type="checkbox"/>	ULUSLARARASI <input type="checkbox"/>

BİLGİLENDİRİLEN BELGELER	Belge Adı	Tarihi	Versiyon Numarası	Dili
	ARAŞTIRMA PROTOKOLÜ			Türkçe <input type="checkbox"/> İngilizce <input type="checkbox"/> Diğer <input type="checkbox"/>
	BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUŞ FORMU	04.11.2014		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 type="checkbox"/> İngilizce <input type="checkbox"/> Diğer <input type="checkbox"/>

BİLGİLENDİRİLEN DİĞER BELGELER	Belge Adı	Açıklama
	SİGORTA	<input type="checkbox"/>
	ARAŞTIRMA BÜTÇESİ	<input checked="" type="checkbox"/> S.D.Ü. Bilimsel Araştırma Projeleri Birimine müracaat edilecek.
	BİYOLOJİK MATERYEL TRANSFER FORMU	<input type="checkbox"/>
	İLAN	<input type="checkbox"/>
	YILLIK BİLDİRİM	<input type="checkbox"/>
	SONUÇ RAPORU	<input type="checkbox"/>
	GÜVENLİLİK BİLDİRİMLERİ	<input type="checkbox"/>
	DİĞER	<input type="checkbox"/>

Prof. Dr. Mustafa AKÇAM
Etik Kurul Başkanı

KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARAR FORMU

Araştırmanın Açık Adı		Cerrahi destekli hızlı üst çene genişletmesinin fasiyal yapılar üzerine etkilerinin üç boyutlu olarak değerlendirilmesi						
Araştırmanın Protokol Kodu		Karar No: 176 Tarih: 05.11.2014						
KARAR BİLGİLERİ	Yukarıda bilgileri verilen başvuru dosyası ile ilgili belgeler araştırmanın/çalışmanın gereke, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş ve uygun bulunmuş olup araştırmanın/çalışmanın başvuru dosyasında belirtilen merkezlerde gerçekleştirilmesinde etik ve bilimsel sakınca bulunmadığına toplantıya katılan etik kurul üye tam sayısının salt çoğunluğu ile karar verilmiştir.							
	İlaç ve Biyolojik Ürünlerin Klinik Araştırmaları Hakkında Yönetmelik kapsamında yer alan araştırmalar/çalışmalar için Türkiye İlaç ve Tıbbi Cihaz Kurumu'ndan izin alınması gerekmektedir.							
SÜLEYMAN DEMİREL ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU								
ETİK KURULUN ÇALIŞMA ESASI		İlaç ve Biyolojik Ürünlerin Klinik Araştırmaları Hakkında Yönetmelik, İyi Klinik Uygulamalar Kılavuzu						
BAŞKANIN UNVANI / ADI / SOYADI:		Prof. Dr. Mustafa AKÇAM						
Unvanı/Adı/Soyadı	Uzmanlık Alanı	Kurumu	Cinsiyet		Araştırma ile İlgili		Kararın *	İmza
Prof. Dr. Mustafa AKÇAM	Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları	SDÜ 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. Mustafa TÜZ	Kulak Burun Boğaz Hast.	SDÜ 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 checked="" type="checkbox"/>	GÖREVLİ
Prof. Dr. Fatih GÜLTEKİN	Tıbbi Biyokimya	SDÜ 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. Serpil DEMİRCİ	Nöroloji	SDÜ Tıp Fakültesi	E <input type="checkbox"/>	K <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>	
Prof. Dr. Metin TOPÇUOĞLU	Hukuk	SDÜ Hukuk 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. Mekin SEZİK	Kadın Hast. ve Doğum	SDÜ 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"/>	
Doç. Dr. Zeynep Dilek AYDIN	İç Hastalıkları	SDÜ Tıp Fakültesi	E <input type="checkbox"/>	K <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>	
Yrd. Doç. Dr. Halil AŞCI	Farmakoloji	SDÜ 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"/>	
Yrd. Doç. Dr. Derya YILDIRIM	Ağız Diş ve Çene Radyoloji	SDÜ Diş Hek. Fak.	E <input type="checkbox"/>	K <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>	
Yrd. Doç. Dr. Derya CEYHAN	Pedodonti	SDÜ Diş Hek. Fak.	E <input type="checkbox"/>	K <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>	
Yrd. Doç. Dr. Yonca SÖNMEZ	Halk Sağlığı	SDÜ Tıp Fakültesi	E <input type="checkbox"/>	K <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>	
Uzman Dr. Ahmet Rıfık ÇORA	Kalp Damar Cerrahisi	Isparta Kamu Hastaneleri Birliği	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/>	GÖREVLİ
Uzman Dr. Serpil CANPOLAT	Ruh Sağlığı ve Hastalıkları	Isparta Kamu Hastaneleri Birliği	E <input type="checkbox"/>	K <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/>	GÖREVLİ
Bilgi İşlem Daire Başkanı Halil KARAKOÇ	Biyomedikal	SDÜ Rektörlüğü	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"/>	
Osman PARÇAOĞLU	Sivil Üye	Esnaf	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"/>	

* : Toplantıda Bulunan

Ek-2. Bilgilendirilmiş Onam Formu

BİLGİLENDİRİLMİŞ ONAM FORMU

Araştırmamızda, üst çene darlığı mevcut olan, büyüme gelişimini tamamlamış hastaların tedavilerinde uygulanan cerrahi destekli hızlı üst çene genişletmesi ile bireylerde meydana gelen yumuşak doku değişimleri değerlendirilmektedir. Bu değerlendirme, başlangıçta, genişletmenin hemen sonrasında ve genişletme sonrası alınacak üç boyutlu fotoğraflar ile yapılacaktır. Bu süreçlerde alınan fotoğraflar üzerinde ortalama yüz oluşturulacak, bu yapılar birbirleri ile ve aynı yaş grubundan alınan tedavi edilmemiş bireylerin üç boyutlu fotoğraf kayıtlarından oluşan ortalama yüz modeli ile karşılaştırılacak ve tedavi etkileri değerlendirilecektir.

Cerrahi destekli hızlı üst çene genişletmesi, üst çene darlığı bulunan hastalarda bu iskeletsel uyumsuzluğun tedavisi için uygulanan bir tedavi yaklaşımıdır. Cerrahi öncesinde tedavi grubundaki bireylerin alçı model, ağız içi tarama, radyografi, iki boyutlu ve üç boyutlu fotoğraf kayıtları alınacaktır. Bu hastalara, birinci küçükakazi ve birinci büyükakazi dişleri destekli Hyrax aparey hazırlanacaktır. Operasyon öncesi yapılandırılan aparey, operasyondan 5 gün sonra açılmaya başlanacaktır. Tüm hastalarda gerekli olan genişletme sağlandıktan sonra vida aktivasyonu sonlandırılacak, bu aşamadan sonra aygıt olduğu konumda sabitlenerek geri dönüşü engellemek için 3 ay pekiştirme uygulanacaktır. Üç boyutlu fotoğraflama tekniği tedavi sürecinde hastaların yumuşak doku değişimlerini incelememizi sağlayan bir tekniktir. Çalışmamızda 3d MD cihazı ile bireylerin yumuşak doku görüntüleri elde edilecektir.

Araştırmada görüntü elde edilirken hastalar herhangi bir zararlı ışına maruz kalmamaktadır, bu kayıtların alınması sağlık açısından risk teşkil etmemektedir. Araştırmaya katılım gönüllülük esasına dayanmaktadır. Bireylerin araştırmaya katılmama hakkı bulunmaktadır. Katılımları için bireylere herhangi bir ücret ödenmeyecektir, katılımcıların da böyle bir ücret talep etme hakkı bulunmamaktadır. Araştırmayı yürüten hekimin ismi aşağıda yer almaktadır. Araştırma ile ilgili bir rahatsızlık yaşadığınızda kendisiyle bağlantı kurabilirsiniz.

Bu araştırma sonucunda elde edilen bilgiler eğitim ve bilimsel araştırmalarda kullanılacaktır.

Dt. Arzu GÜNAYDIN

Araştırma hakkında bana sözlü ve yazılı açıklama yapıldı. Bilmek istediğim her şeyi sordum. Bu araştırmaya, kendi rızamla, hiç baskı ve zorlama olmadan katılmayı kabul ediyorum.

Gönüllünün Adı Soyadı:

İmzası:

Adresi:

Telefon Numarası:

Velayet veya vesayet altında bulunanlar için veli veya vasiinin

Adı Soyadı:

Adres ve Telefon Numarası:

İmzası:

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Adı:	Arzu	Soyadı:	Günaydın
Doğum Yeri:	Eskişehir	Doğum Tarihi:	01.01.1986
Uyruğu:	T.C.	Tel:	05425886901
e mail:	arzu.gnydnn@gmail.com		

Eğitim Düzeyi

	Eğitim Kurumu	Yıl
Doktora:	T.C. Süleyman Demirel Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti ABD.	2011-2017
Lisans:	T.C. Süleyman Demirel Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi	2006-2011
	T.C. Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Eğitim Fakültesi İlköğretim Matematik Öğretmenliği	2004-2006
Lise:	Eskişehir Anadolu Lisesi	2004

Yabancı Dil

İngilizce:	İleri Düzeyde
-------------------	---------------