

**T.C.
İNÖNÜ ÜNİVERSİTESİ**

**GENÇ ERİŞKİN BİREYLERDE İSKELETSEL GELİŞİMİN YÜZ YUMUŞAK
DOKU MORFOLOJİSİNE OLAN ETKİSİNİN 3 BOYUTLU YÜZ FOTOĞRAFI
YÖNTEMİ İLE DEĞERLENDİRİLMESİ**

MEHMET AVCI

**İNÖNÜ ÜNİVERSİTESİ DIŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ
ORTODONTİ ANABİLİM DALI
UZMANLIK TEZİ**

TEZ DANIŞMANI

Yrd. Doç. Dr. Oruç Yener ÇAM

ADANA

2017

ONAY SAYFASI

UZMANLIK TEZİ TUTANAĞI

Ortodonti Anabilim Dalımız uzmanlık öğrencisi araştırma görevlisi Mehmet AVCI 'nin "Genç erişkin bireylerde iskeletsel gelişimin yüz yumuşak doku morfolojisine olan etkisinin 3 boyutlu yüz fotorafı yöntemi ile değerlendirilmesi " isimli tezi 14.04.2017 tarihinde aşağıda isimleri yer alan jürimiz tarafından incelenerek başarılı bulunmuş ve kendisinin sınava alınmasına karar verilmiştir.

Üye (Jüri başkanı) : Yrd. Doç. Dr. Oruç Yener ÇAM (Çukurova Üni. Diş Hek. Fak.)
Üye : Yrd. Doç. Dr. Funda Gülay KADIOĞLU (Çukurova Üni. Diş Hek. Fak.)
Üye : Yrd. Doç. Dr. Ayça ÜSTDAL GÜNEY (Çukurova Üni. Diş Hek. Fak.)

Onay

Bu çalışma yukardaki jüri tarafından Uzmanlık Tezi olarak kabul edilmiştir.



Prof. Dr. Selami Çağatay ÖNAL

İnönü Üniversitesi

Diş Hekimliği Fakültesi Dekan Vekili

Uzmanlık Tezi

MALATYA 2017

TEŞEKKÜR

Tezimin bitirilmesinde destek ve katkılarından dolayı tez Danışmanım Sayın Yrd. Doç. Dr. Oruç Yener Çam' a,

Uzmanlık eğitimimizin devamında ve tez çalışmamızın bitirilmesinde bizden yardımlarını esirgemeyen dekanımız Sayın Prof. Dr. Selami Çağatay Önal' a, Çukurova Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dekanı Sayın Prof. Dr. Mustafa Serdar Toroğlu' na ve öğretim üyelerine,

Bölümümüzde birlikte çalıştığım Arş. Gör. Dt. Mahmut Tankuş' a, araştırma görevlisi arkadaşlarıma, teknisyen arkadaşlarıma ve personel arkadaşlarıma,

Hayatımın her döneminde destek ve sevgilerini eksik etmeyen annem, babam ve kardeşime,

Uzmanlık eğitim sürecini motivasyonu, yardımlarıyla kolaylaştıran kıymetli eşime,

Hayatın zorluklarını unutturmuş ve bize mutluluk veren canım kızıma;

Teşekkür ederim...

ÖZET

Genç Erişkin Bireylerde İskeletsel Gelişimin Yüz Yumuşak Doku Morfolojisine Olan Etkisinin 3 Boyutlu Yüz Fotoğrafı Yöntemi ile Değerlendirilmesi

Amaç: Bu prospektif çalışmanın amacı, farklı iskeletsel dik yön yüz gelişimine sahip genç erişkin bireylerde, dijital stereofotogrametri fotoğraf tekniği kullanarak yüz yumuşak dokularının incelenmesi ve yüzün karakteristik özelliklerinin şekillenmesinde önemli olan ölçümlerin belirlenmesidir.

Materyal ve Metot: Bu çalışma, yaşları 14 ile 20 arasında değişmekte olan (112 kız, 40 erkek; yaş ort: 15.89 yıl) 152 bireyin lateral sefalometrik radyografileri ve 3 boyutlu fotoğrafları üzerinde yapılmıştır. Lateral sefalometrik filmler kullanılarak SN/GoGn açısı rehber alınmış ve vertikal yüz gelişimine göre gruplar oluşturulmuştur (hipodiverjan, n=50; normodiverjan, n=51 ve hiperdiverjan, n=51). Daha sonra 3 boyutlu (3B) yüz fotoğrafları ile iskeletsel gelişimin yüz yumuşak doku morfolojisine olan etkisi değerlendirilmiştir. Araştırmamızda 3B fotoğraflar “3dMD Face” (3dMD TM Ltd., Atlanta, GA, ABD) cihazı ile alınmış, “3dMD Vultus” (3dMD TM Ltd., Atlanta, GA, ABD) programı ile analizler yapılmıştır. İstatistiksel analizler için Shapiro wilk testi, oneway Anova testi ve tukey hds analizi kullanılmıştır.

Bulgular: Elde edilen sonuçlar incelendiğinde, önemli farklılıkların daha çok yüz yüksekliği uzunluğu parametrelerinde yoğunlaştığı gözlenmiştir. Buna karşın, yumuşak doku morfolojisiyle ilgili uzunluk ve genişlik değerlerinde ve özellikle de yüz oranlarında farklılıkların istatistiksel olarak anlamlı olmadığı görülmüştür. Dik yön yüz gelişimindeki önemli farklılıkların beklendiği gibi hipodiverjan ve hiperdiverjan gruplar arasında yoğunlaştığı görülmüştür.

Sonuçlar: Araştırmamızın yapıldığı gelişim dönemindeki bireylerde dik yön iskeletsel gelişimin yüz yumuşak doku morfolojisine olan etkisinin, yüz yüksekliği uzunluklarında özellikle alt yüzle ilgili uzunluklarda daha fazla olduğu bulunmuştur. 3dMD yüz görüntüleme sistemi yüz yumuşak doku morfolojisinin incelenmesinde kullanılabilen pratik ve güvenilir bir sistemdir.

Anahtar Kelimeler: 3dMD, yüz fotoğrafı, dik yön yüz gelişimi, yumuşak doku.

ABSTRACT

Assessment of the Effect of Skeletal Development on Facial Soft Tissue Morphology in Young Adults with a Three Dimensional Facial Photographic Technique

Aim: The purpose of this prospective study was to examine facial soft tissues and establish norms and determine the measures that are important in the formation of facial characteristics in young adults having different vertical growth pattern using digital stereophotogrametry photographic technique.

Material and Method: This study, lateral cephalometric radiographs and three dimensional (3D) photographs of 152 individuals between the age of 14 and 20 (112 female, 40 male; mean age: 15.89 years) was performed. SN / GoGn angle was taken as reference using lateral cephalometric films and groups were composed according to vertical face development pattern (hypodivergent, n=50; normodivergent, n=51; and hyperdivergent, n=51). Then the effect of skeletal development on facial soft tissue morphology was evaluated with 3D facial photographs. In our study, 3D records were obtained with "3dMD Face" (3dMD TM Ltd., Atlanta, GA, USA) system and analyzed with "3dMD Vultus" (3dMD TM Ltd., Atlanta, GA, USA) software program. For statistical analysis, shapiro wilks test, oneway Anova test and tukey HDS analysis were used.

Results: When the obtained results were examined, it was observed that significant differences were more concentrated in the face height length parameters. On the other hand, differences in length and width values, especially in face ratios, associated with soft tissue morphology were found to be statistically insignificant. Significant differences in the development of vertical direction were found to be concentrated between the hypodivergent and hyperdivergen groups.

Conclusions: It has been shown that the effect of vertical skeletal development of facial soft tissue morphology on individuals in the developmental stage of our study is greater in lengths of face heights, especially in the length of lower face. The 3DMD facial imaging system that can be used to analyze facial soft tissue morphology is a practical and reliable system.

Key Words: 3dMD, facial photography, vertical growth pattern, soft tissue.

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

2B	: 2 Boyutlu
3B	: 3 Boyutlu
ark.	: Arkadaşları
Ort.	: Ortalama
SPSS	: Statistical Package for Social Sciences
N	: Örneklem Sayısı
SS	: Standart Sapma
mm	: Milimetre
°	: derece
p	: Anlamlılık Değeri
*	: $P < 0,05$
**	: $P < 0,001$
<	: ' den küçüktür
>	: ' den büyüktür
%	: Yüzde
STL	: Stereolithography

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 2.1. Düşük mandibular açı karakteristiği gösteren yüz (A), yüksek mandibular açı karakteristiği gösteren yüz (B) (Isaacson ve ark. (6))	11
Şekil 2.2. Farklı dik yönde büyümeden kaynaklanan yüz büyüme rotasyonları (Siriwat ve Jarabak (45)).....	13
Şekil 2.3. Yüz morfolojileri (A) mandibulanın anterior rotasyonu: hipodiverjan, (B) mandibulanın normal rotasyonu: normodiverjan, (C) mandibulanın posterior rotasyonu: hiperdiverjan (Siriwat ve Jarabak (45)).....	16
Şekil 2.4. İnsan yüzünde yer alan vertikal altın oranlar	17
Şekil 2.5. Stereofotogrammetri tekniğinde görüntü elde edilmesi: (A) nokta bulutu, (B) wireframe görüntüsü, (C) yüzey görüntüsü	23
Şekil 3.1. Çalışmamızda kullanılan lateral sefalogram filmi	27
Şekil 3.2. Çalışmamızda kullanılan 3dmd görüntüsünün farklı açılardan görüntüsü	28
Şekil 3.3. 3dMD Kayıtlarının Alınması.....	29
Şekil 3.4. 3dMD Kayıtlarının Analizlerinde Kullanılan Düzlemler	30
Şekil 3.5. 3dMD Kayıtlarının Analizlerinde Kullanılan Noktalar	31
Şekil 3.6. 3dMD Kayıtlarının Analizlerinde Kullanılan Çizgisel Ölçümler	32
Şekil 3.7. 3dMD Kayıtlarının Analizlerinde Kullanılan Açısal Ölçümler	33
Şekil 4.1. Gruplar arasında yüz yüksekliği parametrelerinin karşılaştırılması	40
Şekil 4.2. Gruplar arasında uzunluk parametrelerinin karşılaştırılması.....	41
Şekil 4.3. Gruplar arasında genişlik parametrelerinin karşılaştırılması.....	43
Şekil 4.4. Gruplar arasında açı parametrelerinin karşılaştırılması.....	44
Şekil 4.5. Gruplar arasında oransal parametrelerin karşılaştırılması	47

TABLULAR DİZİNİ

Tablo 4. 1. Gruplar arasında olguların demografik özelliklerinin değerlendirilmesi	35
Tablo 4.2. Çizgisel ölçümlere ilişkin metot hatası değerlendirilmesi	37
Tablo 4. 3. Açık ve oran ölçümlerine ilişkin metot hatası değerlendirilmesi	37
Tablo 4.4. Grupların yüz yüksekliği parametreleri açısından değerlendirilmesi... ..	39
Tablo 4.5. Gruplar uzunluk parametreleri açısından değerlendirilmesi	41
Tablo 4.6. Grupların genişlik parametreleri açısından değerlendirilmesi	42
Tablo 4.7. Grupların açı parametreleri açısından değerlendirilmesi	44
Tablo 4.8. Grupların çalışma parametrelerinin birbirine oranları açısından değerlendirilmesi.....	46

İÇİNDEKİLER

ONAY SAYFASI	iv
TEŞEKKÜR.....	v
ÖZET	vi
ABSTRACT.....	vii
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	viii
ŞEKİLLER DİZİNİ	ix
TABLolar DİZİNİ.....	x
1. GİRİŞ.....	1
2. GENEL BİLGİLER	3
2.1. Kraniofasial Kompleksin Gelişimi.....	3
2.1.1. Yüz Yapılarının Gelişimi	4
2.1.2. Orta Yüz Bölgesinin Gelişimi.....	4
2.1.3. Alt Çenenin Gelişimi.....	5
2.2. Çenelerdeki Büyüme Rotasyonları	6
2.3. Çenelerin Büyüme Farklılıkları ve Vertikal Malokluzyonlar	9
2.4. Yüzün Oransal Analizi ve Estetik.....	16
2.5. Yüz Morfolojisinin Değerlendirilme ve Görüntüleme Yöntemleri	19
2.6. 3 Boyutlu Görüntüleme Sistemleri.....	21
2.6.1. Lazer Tarayıcılar	22
2.6.2. Stereofotogrammetri	23
2.6.2.1. 3dMD Sistemi	24
3. BİREYLER VE YÖNTEM	26
3.1. Hasta Kayıtlarının Alınması.....	28
3.1.1. Sefalometrik Kayıtların Elde Edilmesi	28
3.1.2. 3dMD Kayıtlarının Elde Edilmesi	29
3.2. 3dMD Kayıtlarının Analizleri	30
3.3. İstatistiksel Değerlendirme.....	34
4. BULGULAR.....	35
4.1. Ölçüm hatası ile ilgili değerlendirmeler.....	36
4.2. Grupların yüz yüksekliği parametreleri açısından değerlendirilmesi	38
4.3. Gruplar uzunluk parametreleri açısından değerlendirilmesi	40
4.4. Grupların genişlik parametreleri açısından değerlendirilmesi	42

4.5. Grupların aç ı parametreleri aç ısından değerlendirilmesi	43
4.6 Grupların çalışma parametrelerinin birbirine oranları aç ısından değerlendirilmesi	45
5. TARTIşMA	48
5.1. Yüz yksekliği parametrelerinin değerlendirilmesi	50
5.2. Uzunluk parametreleri değerlendirmeleri	53
5.3. Genişlik parametreleri değerlendirmeleri	54
5.4. Aç ı parametreleri değerlendirmeleri	56
6. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	60
KAYNAKLAR	61
EKLER.....	72
Ek.1. Özgeçmiş	72
Ek.2. Etik kurul onayı	73

1. GİRİŞ

Ortodontik teşhis ve uygun tedavi planlaması yaparken yüz tiplerinin sagittal ve vertikal yönde değerlendirilmesi istenilen tedavi sonuçları açısından son derece önemlidir. Bu çerçevede günümüze kadar ortodontistler sagittal yöndeki ortodontik anomalilerin teşhisi için sefalometrik olarak incelemeler yapmışlardır. Fakat sonradan kafa yüz kemik yapılarındaki dik yön gelişimin ortodontik anomaliler üzerindeki önemli etkilerinin anlaşılması sebebiyle, sefalometrik çalışmalarda bireyin ön-arka yön ilişkilerinin yanında dik yön ilişkileride değerlendirilmiştir.(1, 2).

İnsan kraniyofasiyal yapısının dikey boyutları ile ilgili ilk çalışmalardan sonra yüz iskeletinin vertikal komponentinin, yüz yumuşak doku morfolojisinin belirlenmesinde önemli bir özellik olduğu belirtilmiştir (3-5). Ayrıca, yüzün dik yön boyutlarının yüz iskeletinin sagittal yön boyutlarını önemli derecede etkilediği, maloklüzyonların oluşup oluşmamasında etkili olduğu vurgulanmıştır. Mandibuladaki rotasyonun şekillenmesinde vertikal ve horizontal gelişimin etkili olduğu belirtilmiştir (4-6).

Yüz yumuşak doku morfolojisinin incelendiği birçok çalışmada sert dokuların gözlenebilir olduğu 2 boyutlu (2B) radyografiler, bilgisayarlı tomografiler ve geleneksel fotoğraflar değerlendirilmiştir. Ancak, geçmişten günümüze kadar kullanılan bu yöntemler karmaşık bir üç boyutlu yapısı olan yüzü iki boyuta indirgeyerek yüz boyutlarının ve anatomik noktaların boyutsal derinliğinin kaybolmasına neden olmaktadır. Ayrıca yapılan ölçümleri standardize edebilmek için fotoğraf farklılığına bağlı değişkenlerin ortadan kaldırılması gerekmektedir. Bunlara ek olarak, iyonize radyasyon, geleneksel radyografilerin ve 3 boyutlu (3B) bilgisayarlı tomografi görüntüleme sistemlerinin kullanımını sınırlamaktadır.

Dijital stereofotogrammetri gibi gelişen teknolojiler ile birlikte yumuşak doku morfolojilerinin incelenmesinde zararsız 3B fotografik yüzey tarama tekniklerinin kullanılması mümkün hale gelmiştir.

Literatürde iskeletsel gelişimin yüz yumuşak doku morfolojisine olan etkisinin değerlendirildiği birçok çalışma olsa da güncel teknolojiler ile bu dokular üzerindeki etkilerini araştıran çalışma bulunmamaktadır. Bu çalışmada, genç erişkin bireylerde lateral sefalometrik filmler kullanılarak SN/GoGn açısı rehber alınmış ve vertikal yüz gelişimine göre gruplar oluşturulmuştur. Daha sonra alınan 3B yüz fotoğrafları ile iskeletsel gelişimin yüz yumuşak doku morfolojisine olan etkisi değerlendirilmiştir. Araştırmamızda “3dMD Face” (3dMD TM Ltd., Atlanta, GA, ABD) 3B görüntüleme cihazı ile kayıtlar alınmış, “3dMD Vultus” (3dMD TM Ltd., Atlanta, GA, ABD) programı ile analizler yapılmıştır.

Bu tez çalışmasının amacı, farklı iskeletsel dik yön yüz gelişimine sahip genç erişkin bireylerde yüz yumuşak dokularının incelenmesive bu bireylerde yüzün karakteristik özelliklerinin şekillenmesinde önemli olan ölçümlerin belirlenmesidir.

Çalışmamızda iki hipotez kurulmuştur:

H_0 hipotezi “ Farklı iskeletsel dik yön yüz gelişimine sahip genç erişkin bireylerde yüz yumuşak doku morfolojisinde gruplar arasında anlamlı farklılık yoktur ”.

H_1 hipotezi “Farklı iskeletsel dik yön yüz gelişimine sahip genç erişkin bireylerde yüz yumuşak doku morfolojisinde gruplar arasında anlamlı farklılık vardır”.

2. GENEL BİLGİLER

Kraniofasial büyüme ve gelişimin tam olarak anlaşılması bütün hekimler için gereklidir. Hekimlerin normal değişimleri ve anomalilerin gelişimsel sürecini tam olarak ayırt etmeleri önemlidir. Ortodontik tedavi planlaması da büyümenin önceden tahmin edilmesi ile yakından ilgilidir. Diş hekimleri ve özellikle ortodontistler sadece dentisyonun değil tüm dentofasial kompleksin gelişimiyle ilgilenmekte ve yüz estetiği için fasial büyümeyi yönlendirebilmektedir. Bu çerçevede, bu normal büyüme paterni ve altında yatan mekanizmanın tam olarak anlaşılması ile mümkün olacaktır. Ancak kraniofasial büyümenin kontrolü ile ilgili son seksen yılda birçok araştırma yapılmış olmasına rağmen çalışmalar sonucu ileri sürülen teorilerin geçerliliği hakkında evrensel bir görüş henüz benimsenmemiştir.

2.1. Kraniofasial Kompleksin Gelişimi

Büyüme ve gelişim mekanizmaları sonucunda çene yüz iskeletini oluşturan kemiklerin boyutları ve hacimleri artmakta ve birbirleriyle olan iskeletsel ilişkileri değişmektedir. Çene yüz bölgesindeki büyüme ve gelişimin genetik, fonksiyonel ve çevresel faktörlerin etkisi altında olduğu bilinmektedir. Kraniofasial kompleksin büyüme ve gelişimi, uzayın her üç yönünde (sagittal, vertikal, horizontal) birbirleriyle ilişkili bölgelerin dengelenmesi sonucunda oluşmakta ve olgunlaşmaktadır (7-9).

Kraniofasial kompleks çene yüz bölgesindeki birçok iskeletsel yapıdan oluşmaktadır. Ortodontik açıdan en önemli yapılar maksiller kompleks ve mandibuladır. Maksiller kompleksin ön kafa kaidesine birleşik olması, mandibulanın orta kraniyel boşluk altında konumlanması ve arka kafa kaidesi ile yakın ilişkide olması dolayısıyla kafa kaidesi eğimi değişiklikleri çeneler arası ilişkileri etkilemekte ve oklüzyonun gelişimi açısından önem taşımaktadır. Kafa kaidesi gelişimine bağlı olarak üst çene kompleksi büyüme gelişim evresi içerisinde uzayda öne ve aşağı doğru yer değiştirme hareketi gerçekleştirirken, rezorpsiyon ve apozisyonlarla da sagittal ve vertikal boyutunda artış sağlamaktadır.

Mandibula da translasyon hareketi ile uzayın 3 yönünde öne ve aşağı yönde büyümektedir. Büyüme süresince mandibular ramus genişliği artışının kafa kaidesindeki sfenookspital bölgenin ön-arka yöndeki boyut artışı ile yakından ilgisi vardır (10). Bazı araştırmacılar, maxillalar ve mandibular ark genişliklerinin baş genişliğiyle orantılı olduğunu bildirmişlerdir (11).

Kraniofasial komplekste kafa kaidesi, büyüme gelişim açısından önemlidir. Bu çerçevede maksilla ve mandibula büyüme gelişiminin saptanması ve değerlendirilmesi için sabit referans bir yapı olarak kullanılmaktadır. Bu yüzden kafa kaidesinin büyüme ve gelişiminin bilinmesinin, diğer yüz kemiklerinin büyüme ve gelişimlerinin saptanabilmesi için önemli olduğu belirtilmiştir (12).

2.1.1. Yüz Yapılarının Gelişimi

Yüz yapılarının gelişimi, uzayın her üç yönünde olmaktadır. Ancak yüz yapılarının bir bölümü diğerlerinden geç ya da erken gelişmekte, büyüme hızları, yönleri ve erişkin boyutları farklı olabilmektedir (13, 14). Yüz, en fazla vertikal yönde büyüme göstermektedir. Nazomaksiller kompleks, alveolar süreçler ve mandibula yüz iskeletinin şekillenmesinde önemli bir yere sahiptir. Bu yapılardaki ortaya çıkan farklı büyüme modelleri, yüzün vertikal yön gelişimini, yüzün büyüme ve şekillenmesini etkilemektedir (2, 6, 15-18).

2.1.2. Orta Yüz Bölgesinin Gelişimi

Üst çene büyümesi, intramembranöz kemikleşme ile suturlarda meydana gelen apozisyon ve kemik yüzeylerindeki remodelling faaliyetleri ile gerçekleşmektedir (19). Bjork, yaptığı implant çalışmalarıyla üst çene gelişimini tanımlamaya çalışmıştır. Bjork üst çenenin sagittal gelişiminde tuberlerde ve palatin kemik bölgesinde meydana gelen sutural apozisyonun etkili olduğunu, maksillanın vertikal gelişiminde ise birden çok faktörün etkili olduğunu belirtmiştir (20, 21). Bunlar; göz duvarlarında meydana gelen apozisyonlar, nasal kavitede meydana gelen resorptif değişiklikler ve sert damakta meydana gelen apozisyonel faaliyetlerdir. Bu bölgelerde meydana gelen değişiklikler sonucu üst çene aşağı ve öne doğru hareket etmektedir (21).

Üst çenenin büyüme gelişimi esnasında yer değiştirme ile öne doğru, yeniden şekillenme ile arkaya doğru büyümesinin daha fazla olduğu belirtilmiştir (7, 9). Ayrıca; büyüme esnasında suturalar, üst çene ve kafa kaidesi arasındaki ilişkiyi dengeli bir şekilde sağlamaktadırlar (13, 14). Üst çenede ilk olarak transversal, ardından sagittal ve en son olarak da vertikal yön büyümesi tamamlanmaktadır.

Üst çenede iskeletsel ve dental transversal büyüme, büyüme atılımından hemen önce sonlanmaktadır. Aktif uzunluk artışı, erkeklerde kızlara göre daha uzun sürmektedir. Dik yön alveoler büyüme ise hayat boyu devam etmektedir (22).

2.1.3. Alt Çenenin Gelişimi

Alt çenenin büyüme ve gelişiminde, diğer kafa ve yüz kemiklerinin gelişiminde etkili olan fonksiyonel matrix rol oynamaktadır (23). Fonksiyonel matriks ile alt çenenin uzaydaki konumunun değiştiği bilinmektedir. Alt çenenin yer değiştirme ve yeniden şekillenme ile yaptığı uzaydaki konum değişikliği, üst çenenin uzaydaki değişikliği ile benzerdir. Alt çene öne ve aşağı doğru yer değiştirirken, arka ve yukarı yönde de yeniden şekillenmektedir. Alt çenede dişlerin sürmesi korpus gelişimini aktive ederken; çiğneme kasları, hava yolu, oral ve nazal mukoza, dil, tükürük bezleri, tonsiller ve faringeal kaslar ramus gelişimini etkilemektedir (9, 24).

Enlow ve Harris, alt çenenin çeşitli bölgelerindeki kas bağlantılarının rezorpsiyon ve apozisyonlarla büyümeyi şekillendirdiğini ve bunun sonucunda, alt çenenin uzayın üç yönünde büyümesinin gerçekleştiğini belirtmişlerdir (16). Mandibula kondiler büyüme ile öne ve aşağı yönde yer değiştirmektedir. Aynı zamanda kondiler büyüme ile orta yüzün öne-aşağı büyümesi ve glenoid fossanın aşağı-arkaya büyümesi kompanse edilmektedir (25, 26). Kondillerdeki büyüme sonucunda alt ve üst çenedeki dikey alveolar büyümenin dengeleneceği, dental büyüme komponentleri ile uyum içerisinde olduğu durumlarda normal oklüzal ilişkilerin sağlanacağı ve dengeli bir yüz büyümesinin oluşacağı bildirilmiştir (27, 28).

Ricketts, 1975 yılında 30 bireyde mandibulanın gelişimini 5-15 yıl boyunca aldığı röntgenlerle değerlendirmiş ve mandibulanın arkeal büyümesini tanımlamıştır (29). Mandibulanın büyüme ve gelişiminin genetik olarak belirlenmiş olmasına rağmen

çevresel, sinirsel ve patolojik etkenler sonucunda formunda önemli değişiklikler oluşabileceğini belirtmiştir.

Björk, 1969 yılında 4-24 yaşları arasında 100 bireyde alt çenede büyüme ile ortaya çıkan değişiklikleri uzun dönem bir çalışmada değerlendirmiştir (2). Yapılan çalışmaya göre, kondildeki vertikal büyümenin mandibulada anterior rotasyona, sagittal yöndeki büyümenin ise posterior rotasyona sebep olduğu belirtilmiştir.

2.2. Çenelerdeki Büyüme Rotasyonları

Yüz yapılarının büyüme ve gelişiminde, çenelerin büyüme rotasyonları önemli rol oynar. Çenelerin büyüme rotasyonları, Björk ve Skieller'in metalik implantlar kullanarak yaptıkları kraniometrik çalışmalarda gösterilmiştir (12, 30). Björk, kemik içine yerleştirdiği metal implantları sabit referans noktaları olarak kullanarak, çocuklarda kraniofasial gelişimin takibini yapmıştır (2). İmplant metodu ile bireylerin çenelerinde yapılan çalışmalarda, rezorpsiyon ve apozisyon alanlarının belirlenmesi, büyüme sırasındaki rotasyonların gösterilmesi, büyüme yönündeki bireysel varyasyonların tespit edilmesi mümkündür.

Büyüme ve gelişimle mandibula alt kenarında meydana gelen rezorpsiyon ve apozisyon (remodelling) faaliyetleri ve kafa kaidesinin eğiminde ortaya çıkan değişiklikler, gerçek mandibuler rotasyonu maskeleymektedir. Bu çerçevede; mandibulaya yerleştirilen metalik implantlar, gerçek mandibuler rotasyonun belirlenmesinde yararlı olmuştur. Bu teknik, büyüme gelişim döneminde çenelerde ortaya çıkan değişimleri özellikle de vertikal yönde meydana gelen değişikliklerin tespit edilmesinde fayda sağlamıştır.

Björk 1969 yılında yaptığı implant çalışması sonucunda mandibula rotasyonu için 7 yapısal etken tanımlamıştır (2). Bu 7 yapısal etken; kondil başı eğimi, mandibuler kanal kurvatürü, mandibula alt kenarının şekli, alt anterior yüz yüksekliği, simfiz açısı, interinsizal açısı, interpremolar ve intermolar açıdır.

Björk (2), mandibula alt kenarında meydana gelen kompanse edici remodelingin, mandibulada meydana gelen gerçek rotasyonu maskeleymesi sebebiyle geleneksel

sefalometride mandibular rotasyonun tam olarak tespit edilemediğini açıklamıştır. Björk ve Skieller 1972 yılında yaptıkları implant çalışmalarında, mandibuler düzlem remodelinginin mandibuler düzlem rotasyonunu gölgelediğini göstermişlerdir (30).

Björk ve Skieller (30), mandibuler büyüme rotasyonunun karışık mekanizmasını açıklığa kavuşturmuş ve bu tanımlamaya göre mandibuler rotasyonun 3 komponentini olduğunu sunmuştur.

1- Total rotasyon: Mandibuler korpusun (implant düzlemi), anterior kranial kaideye göre yaptığı rotasyondur.

2- Matriks rotasyon: Mandibula yumuşak doku matriksinin, anterior kranial kaideye göre rotasyondur. Profil radyografilerde yumuşak doku matriksi, mandibuler düzlemin alt kenarına çizilen teğet ile belirlenir. Mandibuler düzlem ileri rotasyona uğrarsa, matriks rotasyonu negatif olarak belirlenir. Matriks, büyüme sırasında bazen ileri, bazen de geri rotasyona uğrar.

3- İntramatriks rotasyon: Mandibula korpusunun yumuşak doku matriksi içinde yaptığı rotasyondur. Yani; implant düzlemi ile mandibula alt kenar teğeti arasındaki farktır. Total ve matriks rotasyondan farkı, mandibula alt kenarının remodellingini açıklamasıdır.

Björk (2), mandibulanın ileri ve arkaya olmak üzere iki yönde rotasyon gösterdiğini açıklamıştır. İleri rotasyonun, rotasyon merkezinin yerine göre üç tipte; arkaya rotasyonun ise, iki tipte olabileceğini bildirmiştir. Üç tipte oluşan ileri rotasyon modelleri,

Tip 1: Bu rotasyon, büyüme ve gelişim sonucu olmayıp, diş kayıpları veya güçlü kas basıncı sonucu ortaya çıkmaktadır. Dönme ekseninin kondillerden geçtiği bu rotasyonda, alt ön yüz yüksekliği ve kapanış yüksekliği azalır.

Tip 2: İleri büyüme rotasyonu modelinde, alt çenenin anterior rotasyon eksenini, alt keser dişlerin kesici kenarında lokalizedir. Anterior yüz yüksekliğinin normal gelişimine karşın, posterior yüz yüksekliği fazla gelişir ve sonucunda bu rotasyon tipi oluşur. Posterior yüz yüksekliği artışında 2 komponentin etkisi vardır. Birincisi, kondiler fossanın, orta kranial fossanın aşağı doğru gelişim sonucu alçalmasıdır. İkincisi ise, mandibuler kondilin vertikal gelişimi sonucunda ramal yüksekliğin (kondilion ile gonion noktaları arası mesafe) artışı olarak ifade edilir. Mandibula, ileri gelişiminden daha çok aşağı yönde rotasyon yapmaktadır. Bu rotasyonu sağlayan en önemli

etkilerden biri kondil gelişiminin vertikal yönde olmasıdır. Muskuler ve ligamenter ataşmanlardan dolayı ortaya çıkan alçalma, ileri rotasyonu tetiklemektedir. Molar erüpsiyonu rotasyona ayak uydurur. Gonial açının alt kenarında belirgin rezorpsiyondan dolayı, bu bölgedeki yükseklik artmayabilir ve alt kenar karakteristik remodelinge uğrar. Normal dentisyonun gelişimi için en uygun rotasyondur.

Tip 3: Anterior dişlerin anormal oklüzyonu sonucu, mandibula ileri rotasyon karakterini değiştirir. Artmış overjet nedeni ile rotasyon merkezi keserlerde değil, dental arkın gerisine doğru, premolarlar bölgesine kaymıştır. Bu rotasyon tipinde, anterior yüz yüksekliği yetersiz kalır, posterior yüz yüksekliği artışı olur. Dental arklar baskılanır ve derin kapanış meydana gelir.

Mandibulanın posterior rotasyonu, ileri rotasyona göre daha az sıklıkta görülmekle birlikte iki tipi vardır.

Tip 1: Posterior rotasyonun merkezi temporomandibuler eklemlerden geçer. Bu durum, oklüzyonu açıcı bir apareyle veya kapanışın yükseltildiği durumlarda, interküspidasyonun değişmesiyle meydana gelir. Rotasyon sonucunda anterior yüz yüksekliğinin artışı görülür. Ayrıca, orta kranial fossada patolojiler sebebiyle ortaya çıkan posterior yüz yüksekliğindeki yetersiz gelişimde, mandibulanın posterior rotasyonuna sebep olur.

Tip 2: Posterior rotasyonun merkezi, molar dişlerin distalindedir. Bu durum mandibuler kondildeki sagittal yöndeki gelişim sonucunda görülür. Mandibulanın posteriora yönelmesinde kondildeki sagittal yöndeki gelişim etkilidir. Kondilin arkaya doğru büyümesi alt çeneyi öne doğru harekete zorlamaktadır. Fakat, gonion bölgesine içten ve dıştan yapışan kas bağları tarafından mandibulanın öne hareketi, dönme merkezi etrafında posterior rotasyona doğru yönlendirilir.

Schudy (4), ortodontik tedavilerde önemli görülen mandibula rotasyonlarının ortaya çıkmasında vertikal ve sagittal yöndeki büyümeler arasındaki uyumsuzluğun etkili olduğunu bildirmiştir. Kondiller vertikal büyüme ile maksilla ve mandibulanın posterior dentoalveoler yapılarının vertikal büyümesi arasında sıkı bir ilişki olduğu belirtilmiştir. Bu denge sonucunda, mandibulada saat yönünde veya saat yönünün tersi yönünde rotasyonun ortaya çıktığı ifade edilmiştir (3, 4).

Björk (2), kondiler gelişim yönü ile mandibula rotasyonu arasında önemli bir ilişkinin olduğunu belirtmiştir. Ayrıca, bu ilişkide kassal fonksiyonların önemli rol oynadığını vurgulamıştır. Araştırmacı, anterior rotasyon tipinde kondil büyüme

yönünün, yukarı ve ileri doğru; posterior rotasyon tipinde ise yukarı ve geriye doğru olduğunu göstermiştir.

Sassouni (31), ramusun ve arka kafa kaidesinin aşırı büyümesi ile birlikte üst çenenin arka kısmının vertikal yönde büyüme eksikliğini mandibulanın yukarı ve öne rotasyonuna neden olduğunu belirtmiştir. Buna karşın, arka yüz yüksekliğinin az gelişimi ile birlikte orta yüz yüksekliğinin fazla gelişimi kombinasyonunun, mandibulanın arkaya ve aşağı rotasyon yaptırdığını belirtmiştir.

Enlow (14), nazomaksiller kompleksin posterior bölgesinin, ramus ve orta kranial boşluk yüksekliklerine göre daha uzun olduğu durumda, mandibulanın aşağı ve arka yönde, kısa olması halinde ise mandibulanın ileri ve yukarı yönde hareketinin öngörüleceğini belirtmiştir.

Dibbets (32), kondiler büyümenin alt çene gelişiminde önemli bir yeri olduğunu ve mandibular büyümenin % 50-97 oranında kondiler büyüme tarafından sağlandığını belirtmiştir. Aynı zamanda, kondiler büyüme faaliyetlerinin mandibulada ortaya çıkan selektif remodelling ile dengelendiğini göstermiştir. Araştırmacı bu rotasyonu dengeleyici rotasyon' (counterbalancing rotation) olarak tanımlamıştır.

İşeri (33), farklı mandibula büyüme rotasyonu gösteren bireylerde yaptığı çalışmada, ön ve arka yüz yüksekliklerini oluşturan yapıları ayrıntılı inceleyerek mandibula büyüme modelinin belirlenmesinde rol oynayan anahtar bölgeleri araştırmıştır. Nazomaksiller kompleks ile alt yüz yüksekliği gelişiminin mandibula rotasyonu ve yüz modelinin belirlenmesinde önemli olduğu vurgulanmış, önve arka yüz yüksekliklerinin artışının, mandibula rotasyon modelinin belirlenmesi ile yakından ilişkili olduğu belirtilmiştir.

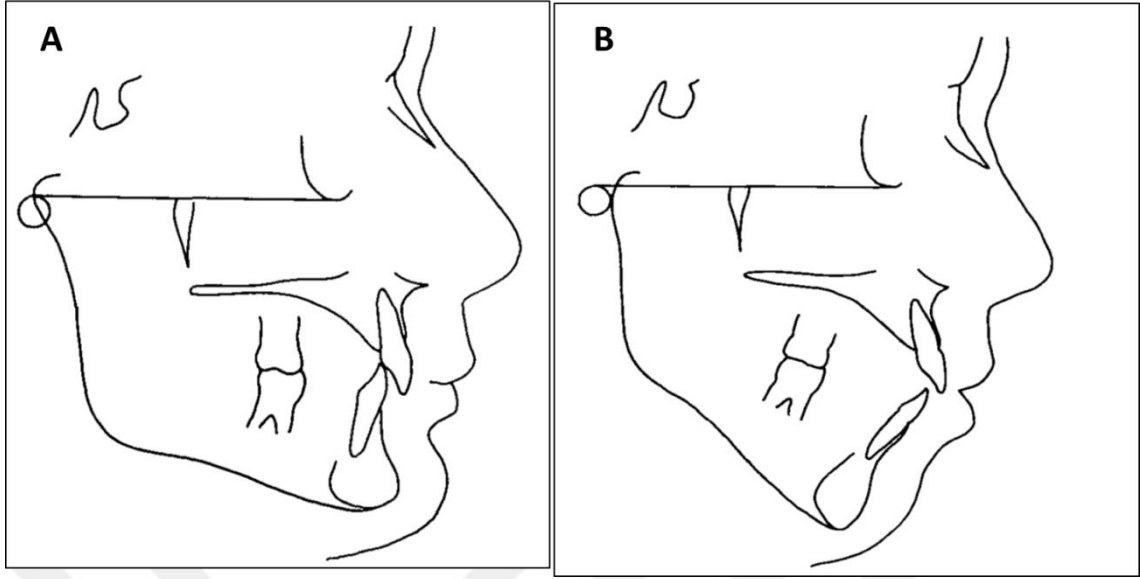
2.3. Çenelerin Büyüme Farklılıkları ve Vertikal Malokluzyonlar

Ortodontik teşhis ve uygun tedavi planlaması yaparken yüz tiplerinin sagittal ve vertikal yönde değerlendirilmesi istenilen tedavi sonuçları açısından son derece önemlidir. Bu çerçevede günümüze kadar ortodontistler sagittal yöndeki

ortodontik anomalilerin teşhisi için sefalometrik olarak incelemeler yapmışlardır. Sonradan kafa yüz kemik yapılarındaki dik yön gelişimin ortodontik anomaliler üzerindeki önemli etkilerinin anlaşılması sebebiyle, sefalometrik çalışmalarda bireyin ön-arka yön ilişkilerinin yanında dik yön ilişkileride göz önüne alınmıştır(1).

Bireylerin sagittal ve vertikal yöndeki ilişkilerinin değerlendirilmesi ve maloklüzyonların gerçek anlamda iskeletsel olarak sınıflandırılması, sefalometrik analizler yardımıyla yapılabilmektedir. Steiner (34), günümüzde kullandığımız modern sefalometrik analiz yöntemini ortaya koymuştur. Steiner (34, 35), referans düzlemi olarak belirlediği anterior kraniyal kaide (SN) ye göre, maksilla (A) ve mandibulanın (B) sagittal yönde ilişkilerini belirleyerek, ANB açısına göre sagittal yönde maloklüzyonları iskeletsel olarak sınıflamıştır. Steiner, ANB açısının artmış olduğu vakaları (5 derece ve üzeri) iskeletsel Sınıf II, azalmış olduğu vakaları (0 derece ve altı) iskeletsel Sınıf III ve 0-4 dereceler arasında olan vakaları iskeletsel Sınıf I olarak tanımlamıştır.

İnsan kraniyofasiyal yapısının dikey boyutları ile ilgili ilk çalışma, 1931'de Hellman (37) tarafından yapılmıştır. Daha sonraları Schudy (3, 4), yüz iskeletinin vertikal komponentinin, yüz yumuşak doku morfolojisinin belirlenmesinde önemli bir özellik olduğunu belirtmiştir. Ayrıca, yüzün dik yön boyutlarının yüz iskeletinin sagittal yön boyutlarını önemli derecede etkilediğini, maloklüzyonların oluşup oluşmamasında etkili olduğunu vurgulamıştır. Schudy (3, 4) ve Isaacson (6) mandibuladaki rotasyonun şekillenmesinde vertikal ve horizontal gelişimin etkili olduğunu belirtmişlerdir (Şekil 2.1).



Şekil 2.1. Düşük mandibular açı karakteristiği gösteren yüz (A), yüksek mandibular açı karakteristiği gösteren yüz (B) (Isaacson ve ark. (6))

Aynı araştırmacılar (6, 38), fasial morfolojinin tanımlanmasında, mandibuler düzlem ve bu düzlemin kafa kaidesine göre eğiminde meydana gelen değişiklikleri değerlendirmişlerdir. Downs (39) ve Tweed (40), çeşitli normlar oluşturabilmek için alt çene kenarına çizilen teğet ile FH düzlemini kullanmışlardır. Fakat Steiner (34) , FH düzlemi kullanılarak yapılan analizlerin güvenilir olmadığını belirterek, Gonion ve Gnathion noktalarının oluşturduğu mandibula düzlemi ile Sella ve Nasion noktalarının oluşturduğu kafa kaidesi düzlemi arasındaki açığı ölçmeyi önermiştir. Steiner' e göre normal diş-çene-yüz yapısına sahip bireyde bu ölçümün değeri 32° olmalıdır.

Schudy (3, 4), mandibular düzlem eğimini tespit etmede anterior kraniyal kaidenin (SN), referans düzlemi olarak kullanılması gerektiğini ve yüz tipini en iyi SN/MP açısının belirleyebileceğini savunmuştur. Ayrıca yüksek SN/MP açılı (40 derece ve üzeri) bireylerin uzun yüze sahipken, düşük SN/MP (30 dereceden küçük) açılı bireylerin genellikle kısa yüze sahip olduğunu belirtmiştir. Vertikal yüz boyutu artmış bireyleri Schudy (3) ile Schendel ve ark. (17), uzun yüz (Long-Face) endromu olarak tanımlamış ve uzun yüz sendromunun açık kapanış gösteren ve göstermeyen iki alt grubu olduğunu belirtmişlerdir.

Ortodonti literatüründe ‘hyperdivergence’ ve ‘hypodivergence’ terimleri 1964 yılında Schudy (3) tarafından tanımlanmıştır. Schudy, “SN-MP” açısını yüz ‘divergence’ ölçümü olarak belirtmiş ‘hyperdivergence’ ve ‘hypodivergence’ terimlerini yüz morfolojisindeki dikey değişimleri tanımlamak için kullanmıştır. Schudy (4), genellikle uzun yüzlü hiperdiverjan bireylerin artmış SN/MP açısına(40° ve üzeri) sahip olduklarını, kısa yüzlü hipodiverjan bireylerin ise düşük SN/MP açısına (30° den küçük) sahip olduklarını belirtmiştir.

Hiperdiverjan ve hipodiverjan terimleri, fasial diverjansın aşırı iki ucunu temsil etmektedir. Fasial diverjansın derecesini belirleyen SN-MP açısı mandibuler rotasyondan oldukça etkilenmektedir (2, 6, 30). Bishara ve Augspurger (41), high angle vakalarda, SN/MP açısını 34,8° den; Isaacson (6) 38° den; Dung (42) (1988), 40° den büyük olarak belirtmiştir. Schudy (3) ve Cangialosi (43), bu değer 40° ye yakın olduğunu belirtmişlerdir. Isaacson (6) çalışmasında, düşük açılı bireyleri 26° den küçük, 32° yi ise ortalama değer olarak belirtmiştir.

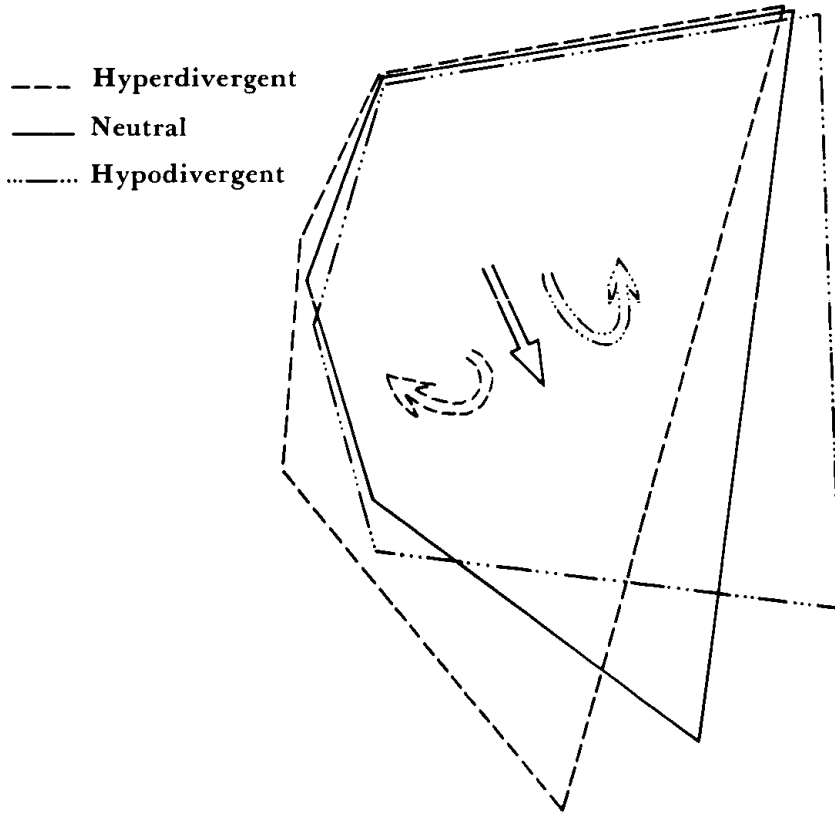
Jarabak ve Fizzell (44), mandibula gelişim yönünün tahmini için, Jarabak oranını sunmuşlardır. Bu orana göre, posterior fasial yüksekliğin (S-Go), anterior fasial yüksekliğe (N-Me) oranı, %56-62 ise posterior gelişim paterni, %65-80 ise anterior gelişim paterni göstermektedir.

Siriwat ve Jarabak (45), malokluzyon ile fasial morfoloji arasındaki ilişkiyi araştırmak amacı ile yaptıkları çalışmada, 8-12 yaş aralığındaki rastgele seçilen 500 çocuğun fasial yükseklik oranına (FHR) bakarak yüz büyüme paternlerini incelemişlerdir. Ön (AFH) ve arka (PFH) yüz yükseklikleri arasındaki oran olarak adlandırılan Jarabak oranına (FHR) göre 3 tip yüz büyüme modeli belirlemişlerdir (AFH = Anterior Facial Height = N-Me; PFH = Posterior Facial Height = S-Go; FHR= Facial Height Ratio; $FHR = PFH / AFH$) (Şekil 2.2):

1. Hiperdiverjan büyüme modeli: Mandibulanın aşağı ve geriye rotasyonu ile oluşur. FHR % 59 dan küçük olduğu bu tip büyüme modelinde, ön yüz yüksekliği, arka yüz yüksekliğinden daha fazla bir artış gösterir ve Downs’ un Y eksenini açısı artmaya eğilimlidir. (S-Gn un FH ile yaptığı açı Y eksenini açısıdır. Bu açının artışı posterior mandibuler rotasyonu; azalması ise anterior mandibuler rotasyonu gösterir.)

2. Nötral büyüme modeli: FHR % 59-63 büyüme yönü Downs' un Y eksenine boyunca, önde ve arkada aynı şekilde artışla ve açısal ilişkide fazla bir değişiklik olmadan aşağı ve öne doğrudur.

3. Hipodiverjan büyüme modeli: Horizontal büyüme ile karakterize olup, FHR(Facial Height Ratio) % 64' ten büyüktür. Büyüme yönü yukarı ve öne doğrudur, ön yüz yüksekliği azalır, arka yüz yüksekliği artar.



Şekil 2.2. Farklı dik yönde büyümeden kaynaklanan yüz büyüme rotasyonları (Siriwat ve Jarabak (45))

Schudy (4), anterior alveolar proseslerin vertikal gelişiminin, fasial yükseklikte fark edilir bir etkiye sahip olmadığını; ancak overbite in derinliğini etkilediğini ifade etmiştir.

Birçok araştırmacının vardığı görüş birliğine göre, iskeletsel açık kapanış vakaları, iskeletsel derin kapanış vakalarına kıyasla artmış alt yüz yüksekliğine sahiptir. Total anterior yüz yüksekliği, open bite yüz tiplerinde nispeten fazla, derin kapanış yüz tiplerinde ise ortalamaya kıyasla azalmıştır. Vertikal fasial orantısızlığın oluşmasında, alt anterior yüz yüksekliğinin güçlü etkisi vardır (6, 31, 37, 46, 47). Janson (48), ortodontik teşhiste sayısal vertikal ölçümler yerine, üst anterior yüz yüksekliğinin alt anterior yüz yüksekliğine oranının kullanılabilir bir ölçüm olduğunu belirtmiştir, çünkü alt yüz yüksekliği total yüz yüksekliğinin bir komponentidir ve bireyler arasında oldukça fazla çeşitlilik göstermektedir.

Nanda (49), yüzün vertikal gelişim paternini incelediği çalışmasında, iskeletsel open bite ve deep bite olguların farklı geliştiğini; deep bite olgularda üst yüz, open bite olgularda alt yüz yüksekliğinin arttığını; ramal yükseklik ve posterior yüz yüksekliği açısından her iki olgunun da önemli bir farklılık göstermediğini belirtmiştir. Fields (50) da, iskeletsel açık kapanış ve derin kapanışlı gruplarda posterior fasial yükseklik açısından farklılık bildirmemiştir.

Bushang (51), hiperdiverjan büyüme yönü ve dişsel açık kapanışlı bireylerde yaptıkları araştırmada, dismorfolojinin büyük oranda mandibuladan kaynaklandığını ve bu vakalarda artmış alt yüz yüksekliği, artmış mandibuler alveoler yükseklik ve dik mandibuler düzlemin yanı sıra, geniş gonial açı olduğunu bildirmiştir.

Trouten (52), dental açık ve derin kapanışlı olguların karşılaştırılması üzerine yaptığı çalışmasında, vertikal displazilerin kraniofasial kompleksin çeşitli parçalarının kombinasyonu sonucu oluştuğunu, açık kapanışın morfolojik temelinde geniş gonial açı olduğunu belirtmiştir.

Açık kapanışlı bireylerde, kesici ve molarların da dahil olduğu total maksiller dental yükseklikler artmıştır. Bu çerçevede, keserlerin vertikal olarak yetersiz erüpsiyonunun, açık kapanışlı bireylerde primer faktör olmadığı söylenebilir (53). Ayrıca açık kapanışlı vakalarda artmış keserler arası açı ve bimaxiller dental protrüzyon gibi özellikler de dikkat çekmektedir.

Posterior yüz morfolojisiyle ilgili olarak Björk (2), ramal yüksekliğin hiperdiverjan olgularda aşırı olduğunu iddia etmiştir. Bu bulgular Sassouni (31), Schudy (3), Sassouni (31) ve Nanda (49) gibi bu boyutta yetersizlik rapor eden araştırmacıların bulguları ile farklılık göstermektedir.

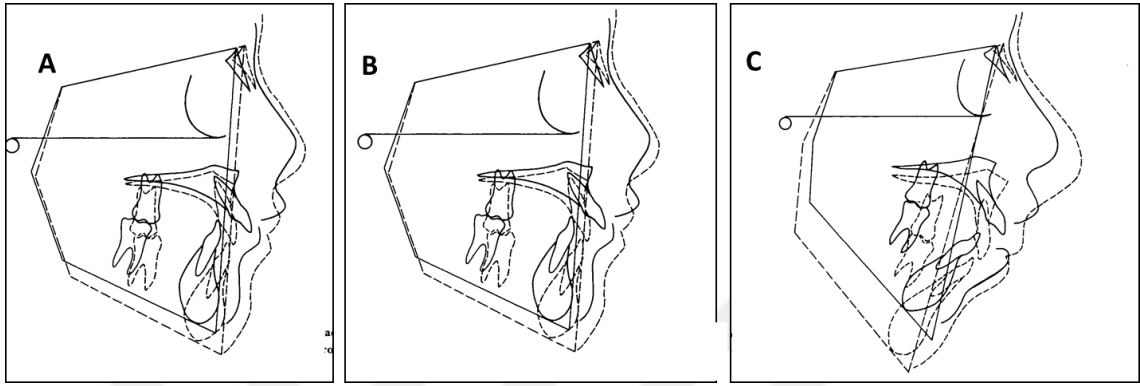
Schendel ve arkadaşları (17) tarafından yapılan çalışmada, uzun yüz sendromu olan bireyler klinik olarak incelenmiş ve bu bireylerde yüzün üst 1/3 lük kısmının frontal yüz estetiği açısından normal sınırlarda olduğu belirtilmiştir. Araştırmacı, yüzün orta 1/3 incelenmesinde dar bir burun ve burun kanatları ile burun çevresi alanların çökmüş olduğunu, alt 1/3 lük kısımda ise, maksiller anterior dişlerin aşırı görülmesi, üst diş dudak ilişkisinin yetersizliği, artmış dudaklar arası mesafe, artmış alt yüz yüksekliği ve gülümseme esnasında maksiler dişlerin ve dişetin uyumsuz görüntüsü olduğunu rapor etmiştir. Ayrıca araştırmacılar, uzun yüz sendromunun açık kapanış ve açık kapanış olmayan iki formu olduğunu ve openbite grubunda normal ramus yüksekliği mevcut iken, nonopenbite grubunda artmış ramus yüksekliği olduğunu bildirmişlerdir. Artmış MP-SN açısı, normal üst dudak uzunluğu ve artmış maksiller keser görünümü, her iki grupta da ortak özellik olarak görülmektedir.

Tüm bu bilgiler gözönüne alındığında vertikal yön maloklüzyonların sefalometrik ve klinik özellikleri kısaca şöyle özetlenebilir:

Hiperdiverjan yüz paterni, artmış mandibular düzlem eğimi, prognatik maksilla, retrognatik mandibula, maksillo-mandibular dentoalveolar protrüzyon, kapanış yetersizliği, yetersiz diş-dudak ilişkisi, uzun ve eğimli bir alın, uzun ve ince bir burun ve kas gerilimine bağlı düzleşmiş çene ucu ile karakterizedir. Sefalometrik incelemede MP-SN açısı ve FMA artmıştır. Ayrıca artmış gonial açı ve kranial kaide açısı artmıştır. Ön yüz yüksekliği artmış, arka yüz yüksekliği kısadır ve buna bağlı olarak alt ön yüz yüksekliğinin üst ön yüz yüksekliğine oranı artmıştır. Bu durum mandibulanın geriye ve aşağıya doğru bir rotasyonuna neden olur (Şekil 2.3).

Hipodiverjan yüz paterni, azalmış mandibular düzlem eğimi, ortognatik yüz yapısı, bimaksiller retrüzyon, artmış overbite, belirgin çene ucu, düz veya tabaksı yumuşak doku profili ve kısa-kalın burun yapısı ile karakterizedir. Sefalometrik incelemede MP-SN açısı ve FMA küçülmüş, gonial açı ve kranial kaide açısı azalmıştır. Ön yüz yüksekliği arka yüz yüksekliğine eşit veya daha kısa iken, üst yüz yüksekliğine göre alt yüz yüksekliği azalmıştır. Ayrıca dudaklar ince, mentolabial sulkus derin olup

güçlü masseter ve temporal kaslar ve geniş nazal ve farengeal boşluklar söz konusudur. Tongue-thrust yutkunma modelinin nadiren görüldüğü bu hastalarda, mandibular büyüme horizontal yönde olduğundan çekimli tedaviden kaçınmak gerekir (Şekil 2.3).



Şekil 2.3. Yüz morfolojileri (A) mandibuların anterior rotasyonu: hipodiverjan, (B) mandibuların normal rotasyonu: normodiverjan, (C) mandibuların posterior rotasyonu: hiperdiverjan (Siriwat ve Jarabak (45))

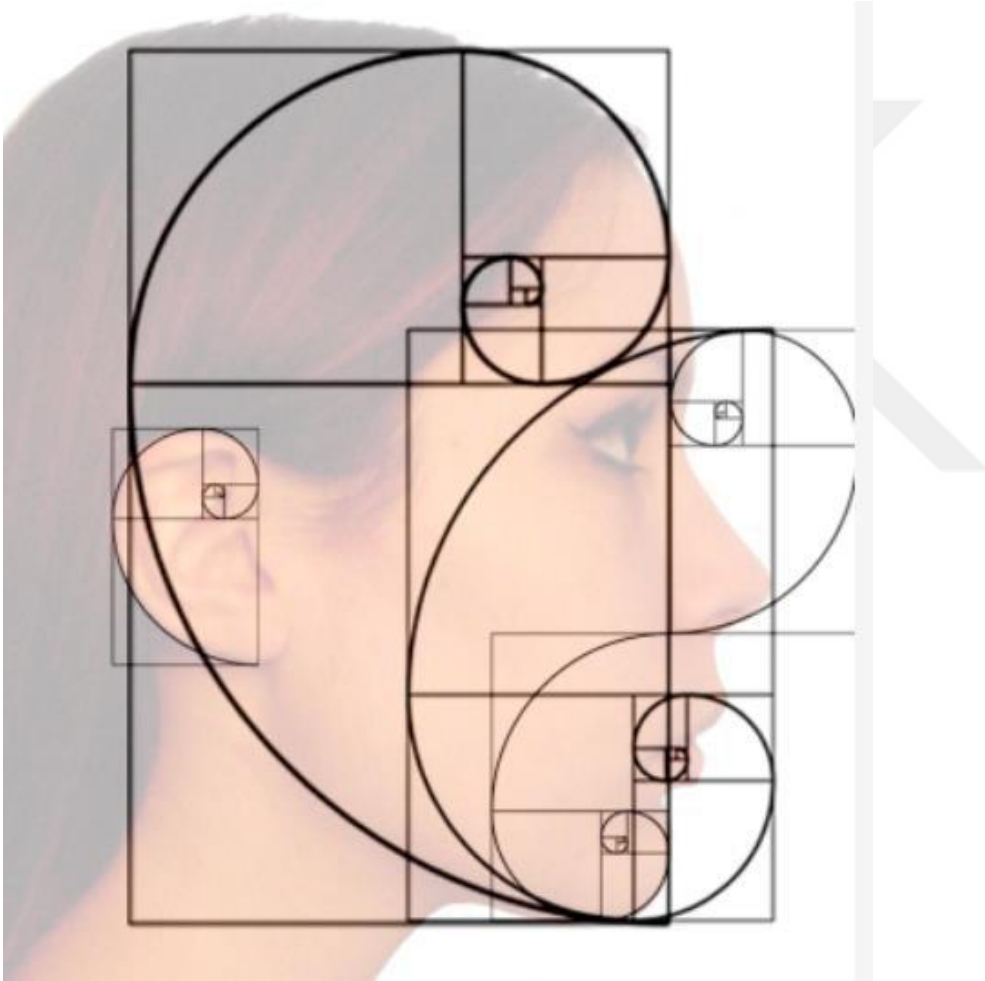
2.4. Yüzün Oransal Analizi ve Estetik

Popülasyonlarda yüz estetiği algısı farklı olmakla birlikte popülasyon ortalamasına yakın olan bireylerin daha çekici göründükleri gibi bir görüş ve algı mevcuttur. Yüz estetiği, yüzün kendi içindeki oranlarına bağlıdır ve yüz oranları normları, çekiciliği etkileyen önemli faktörlerden biri olduğu kabul edilmesine rağmen, belirleyen tek faktör olmadığı da belirtilmiştir. Yüz estetiğinde statik yüz morfolojisi önemli bir faktördür fakat derinin dokusu ve rengi, dişsel görünüm, dinamik oranlar gibi değişkenler de önemli bir yer tutmaktadır (54).

Geçmişte de estetik yüzün değerlendirilmesinde önemli bir parametre olmuş ve M.Ö. beşinci yüzyılda Yunanlılar ve Mısırlılar tarafından altın oran kavramı geliştirilmiştir. Bu altın oran bir parçanın kısa ve uzun segment olmak üzere iki asimetric segmente ayrıldıktan sonra, uzun segmentin kısa segmente 1,618 oranı olarak tanımlanabilir (55). Bu teoreme göre yüzün bölümleri veya morfolojisinde içsel bir uyum ve buna bağlı estetik değerlendirmeler bulunmaktadır. Bu orana sahip yüz ve dokuların ideal ve estetik olduğu belirtilmiştir (56).

Literatürde yapılan çalışmalarda insan yüzünde yer alan vertikal altın oranlar aşağıdaki gibi belirlenmiştir (57). (Şekil 2.4.) :

- Anterior yüz yüksekliği/total yüz yüksekliği oranı
- Alt dudak uzunluğu/alt yüz yüksekliği oranı
- Total yüz yüksekliği/yüz genişliği oranı
- Burun genişliği/burun yüksekliği oranı
- Ağız genişliği/ağız yüksekliği oranı



Şekil 2.41. İnsan yüzünde yer alan vertikal altın oranlar

Yumuşak doku yüz analizleri, antropometri ile doğrudan yüzün üzerinden veya sefalogramlar, fotoğraflar ve üç boyutlu görüntüleme teknikleri ile indirek olarak yapılabilmektedir. Yapılan çalışmalarda iki boyutlu ölçümler ile etkileyici bir yüzde olması gereken çeşitli ideal açı ve oranlar tanımlanmıştır (58). Fakat yapılan bu

çalışmalarda araştırmacılar normları belirleyen açı ve oranları belirlerken isteğe bağlı farklı parametreler kullanmışlardır. Bunun sonucunda ideali tanımlayan pek çok oran ve açıları, bireyler için özellikle de kadınlar için sunulmuştur. Bazen de ortalama yüzün estetik olduğu kabul edilerek, ortalama açı ve oranlar üzerinden değerlendirmeler yapılmıştır (59).

DeCoster (60),sefalometrik radyografinin kullanılmaya başlanmasından sonra antik çağlarda ortaya konan oransal ilişkileri analiz şekline dönüştürüp uygulamıştır. Araştırıcı bu uygulamayla geliştirdiği mesh yöntemini kullanarak, yüzün farklı parçalarının gelişimi ve deformasyonları hakkında bilgi sunmuştur. Koury ve Epker (61), Farkas ve Munro (62), klinik çalışmalarında incelediği antropometrik landmarklardan ve ölçümlerden önemli gördüklerini derlemiş ve kullanmışlardır. Epker ve arkadaşları (63) ideal bir yüz estetiğinin sağlanmasında simetri, orantı ve morfolojinin üç temel unsur olduğunu belirtmiştir. Bununla birlikte yüzün tam simetrik olmadığını belirgin bir asimetrinin olmamasının iyi bir estetik için yeterli olduğunu söylemişlerdir.

Etnisite, yüz tipi, cinsiyet ve iskeletsel karakteristikler yüz morfolojisinin büyümesinde, şekillenmesinde ve sonuçlanmasında önemli rol oynamaktadır. Örneğin, ideal bir yüzde trichion ve glabella noktalarından geçen transversal doğrular arası mesafe, glabella ve subnasale noktalarından geçen transversal doğrular arası mesafeye, subnasale ve menton noktalarından geçen transversal doğrular arası mesafeye eşit olması beklenir (50). Fakat erkeklerde kadınlara göre orta yüz yüksekliği daha fazlayken, batı ırklarında orta yüz yüksekliği üst yüz yüksekliğinden daha kısadır (64).

Yüz morfolojisinin üst, orta ve alt yüz bölümleri her bir segmentin genişliğinin total yüz yüksekliğine bölünmesiyle analiz edilmektedir. Yatay ölçümler (bitemporal, bizigomatik, bigonial) total yüz yüksekliğine bölününce normal oransal değerler 0,65, 0,75, 0,66 olarak bulunur. Ortalama olarak belirlenen değerlerin üstündeki değerler kısa-geniş yüz şeklini, ortalamanın altındaki değerler ise uzun-dar yüz tipini gösterir. Orta yüz morfolojisi, zigomalar arası genişliğin orta yüz yüksekliğine bölünmesiyle belirlenir ve bu oran kabul edilebilir yüz estetiğine sahip bireylerde kadınlarda 2,20, erkeklerde ise 2,30 dur. Oran ortalaması düşük değerler uzun-dar, büyük değerler kısa geniş yüz şekli olarak değerlendirilmektedir (63).

Literatürde vertikal yüz oranlarının bireylerin estetik tercihlerini etkilediği birçok çalışma bulunmaktadır (65-69). Vaden (66), yüz morfolojisinde yüzün alt 1/3 kısmının vertikal uzunluğunun normal boyutlara getirilmesinin, yüz estetiğinin sağlanmasında dikkat edilecek önemli faktörlerden biri olduğunu belirtmiştir. Klontz (67), yüzde uyum ve dengenin sağlanmasının yüz estetiğinin sağlanmasında gerekli olduğunu belirtmiş, özellikle high angle vakalarda ön ve arka yüz yüksekliklerinin kontrol altında tutulmasının önemli olduğunu ifade etmiştir.

Estetik açıdan yüz yumuşak doku morfolojisinin değerlendirildiği çalışmalarda vertikal profil özelliklerinin sagittal özelliklerden daha önemli olduğu sunulmuştur (70, 71).

Vertikal profilin değerlendirilmesinde genellikle büyüme yönü ve alt çene rotasyonu hakkında bilgi veren SN-GoGn açısı kullanılmaktadır. Bazı araştırmacılar bu açının yüz estetiği ile anlamlı bir ilişkisi olmadığını belirtmişlerdir (72, 73). Benzer bir çalışmada ise vertikal yön büyüyen hastaların daha az çekici oldukları ifade edilmiştir (74). Johnston ve ark. (75) vertikal gelişimin yüz estetiğini olumsuz etkilemesinin sebebini araştırmış ve vertikal boyut artışının daha yaşlı bir görünüm oluşturduğunu belirtmiştir. Genel görüş bu yönde olsa da mandibuler düzlem açısının artmasıyla yüz estetiğinin de artacağını belirten araştırmacılar da mevcuttur (69, 76).

2.5. Yüz Morfolojisinin Değerlendirilme ve Görüntüleme Yöntemleri

Yüz estetiği, ortodontik tedavinin ana hedeflerinden biridir ve son yıllarda hem hastalar hem de ortodontistler tarafından daha fazla önem verilmektedir. Ortodonti literatüründeki yüz estetiği ile ilgili çalışmalar, fotoğraflarla değerlendirilen yüzün profil görünüşü ve lateral sefalometrik radyografilerden izlenen profil görüntülerine odaklanmıştır (77, 78).

Sefalometrik filmler, 1931 yılında ABD’de Broadbent tarafından, uzak röntgen tekniklerin geliştirilmesiyle ortodontide kullanılmaya başlanmıştır. Broadbent’in sefalometriyi tanıtmasıyla beraber, ortodontide yeni bir dönem başlamış, sefalometri hızlı bir gelişim göstermiş ve giderek günümüzdeki çağdaş uygulamasına kavuşmuştur (79-81).

Ortodontik tedavi süreçlerinde kullanılan lateral sefalometrik filmler, tedavi öncesi teşhis ve tanı amacıyla, aktif ortodontik tedavi esnasında, tedavi sonunda, pekiştirme tedavisi sırasında ve sonrasında ortaya çıkan değişimlerin değerlendirilmesi ile birlikte, gelişim ve kalıtım incelemeleri için de kullanılmaktadır. Bunların yanı sıra, ortodontik tedavilerin planlanmasında, fasiyal form ve gelişim normlarının değerlendirilmesinde kullanılmaktadır (82, 83).

Sefalometrik filmler, genel olarak, klinik olarak tespit edilen Frankfort Horizontal düzleminin yere paralel olduğu, başın sefalostatın kulak ve nasion çubuklarıyla sabitlendiği doğal baş konumunda çekilmektedir. Sefalometrik analizler, bu filmler üzerindeki intrakraniyal noktaları kullanarak elde edilen çeşitli referans düzlemlerine göre yürütülmektedir. Lateral sefalometrinin ortodontide kullanılmaya başlanmasıyla tanı ve tedavi planlaması açısından sınırlı olan imkânlar oldukça genişlemiş, yumuşak ve sert yapılar arasındaki ilişkiler derinlemesine incelenebilmiştir.

Tüm bu avantajlarının yanı sıra, lateral sefalometrik filmler ile yapılan iskeletsel ölçümlerde sağ ve sol anatomik yapıların üst üste çakışması dezavantajdır. Değerlendirmeler her iki görüntünün ortalamaları alınarak yapılabilmektedir (84). Yumuşak dokuların değerlendirmesinde de lateral sefalogramlarda yumuşak dokuların superimpozisyonu sebebiyle landmarklar kesin olarak belirlenememektedir (85).

Ayrıca son yıllarda yapılan araştırmalarda tıp ve diş hekimliğinde teşhis amaçlı kullanılan radyasyon dozu miktarının baş ve boyun kanserinde önemli rol oynadığı belirtilmektedir (86-88). Bu sebeple radyasyon riski açısından alınan filmlerin minimale indirilmesi gerektiği belirtilmiştir.

Fotoğraflar, tıbbi vakaların dokümantasyonunda geçmişte olduğu gibi günümüzde de rutin olarak kullanılmaktadır. Fakat kamera ile obje arasındaki mesafe, kamera açısı, baş pozisyonu ve fotoğraf makinasının ayarları gibi değişkenler değerlendirmeleri etkileyebilmektedir. Hastalardan alınan ağız dışı fotoğraflar genellikle lateral, frontal ve açılı projeksiyonlardan alınmaktadır. Alınan bu fotoğraflar standartizasyon ve zaman açısından eksiklikleri olmakla birlikte günümüze kadar kullanılmış ve kullanılmaktadır. Günümüzde 2B fotoğrafların eksikliğini gidermek, zamandan kazanabilmek ve bilimsel daha konforlu çalışmalar yapılabilmesi için 3B fotoğraf teknikleri ortaya çıkmış ve kullanılmaya başlanmıştır. 3B görüntüleme sistemleri ile hastalardan tek seferde alınan 3B görüntü ile çeşitli açılardan, hepsi aynı

pozisyonunda alınmış fotoğraflar elde edilmektedir. Bu şekilde zamandan tasarruf edildiği gibi hem de yapılan değerlendirmeler aynı görüntü üzerinde yapılabilmektedir. Bu çerçevede değerlendirmeler arasında fotoğraf farklılığına bağlı değişkenler ortadan kaldırılmaktadır (89, 90).

Bu çerçevede yüz yumuşak doku morfolojisinin belirlenmesinde 3B yüz görüntüleme sistemlerin kullanılması, 2B fotoğrafların dezavantajlarını ortadan kaldırması sebebiyle daha ön plana çıkmış ve çıkmaktadır. Literatürde 3B görüntüleme cihazlarıyla yüz morfolojisinin değerlendirildiği çalışmalar mevcuttur (91-96) .

Menezes ve ark. (93), yaptıkları çalışmada yaşları 22 ile 28 arasında olan 26 gönüllü bireyde yüz morfolojisini 2B fotoğraflar ve 3B fotoğraflar üzerinde değerlendirmişlerdir.

Baik ve ark. (91) 128 iskeletsel Sınıf I, Angle Sınıf I okluzyonlu 60 yetişkin Koreli bireyde yaptıkları çalışmada 3B görüntüleme ile yüz yumuşak dokularını değerlendirmişlerdir.

Bugaighis ve ark. (92), yaşları 8-12 arasında değişen 80 beyaz ırklı birey üzerinde yaptıkları çalışmada 3dMD stereofotogrammetri kullanarak değerlendirmeler yapmışlardır.

Rongo ve ark. (96), ortalama yaşları $21,1 \pm 5,0$ olan 60 Avrupa kökenli Yeni Zelandalı bireyler üzerinde yaptıkları çalışmada mandibular düzlem açısına(SN-GoGn) göre hiperdiverjan, normodiverjan ve hipodiverjan olmak üzere 3 gruplandırma yapmışlardır. 3B lazer tarama görüntüleri üzerinden yumuşak doku morfolojisini değerlendirmişlerdir.

Metzger ve ark. (95), retrospektif olarak yaptıkları çalışmada 3dMD Face cihazı ve bilgisayarlı tomografi ile alınan 3B görüntüler üzerinde analiz yapmışlardır.

Ferrario ve ark. (94), yüzdeki çeneler arasındaki ön-arka yöndeki uyumsuzluğun gelişimini değerlendirmek için yaptıkları çalışmalarında bireylerin yumuşak dokularını 3DFM (3B yüz morfometrisi) ile 3B olarak takip etmişlerdir.

2.6. 3 Boyutlu Görüntüleme Sistemleri

Fasiyal form ve normların oluşturulması ve değerlendirmeleri, sıklıkla 2B lateral sefalometrik radyografiler ve fotoğraflar ile yapılmaktadır. Özellikle iskeletsel

değerlendirmeler sefalometrik radyografilerle değerlendirilirken, yumuşak doku değerlendirmeleri ise fotoğraflar üzerinden yapılmaktadır. Bununla birlikte gelişen teknoloji ile beraber 3 boyutlu görüntüleme sistemleri de gelişmiş ve yaygınlaşmıştır. 3 boyutlu yüz görüntüleri elde edilmeye başlanılmış ve 3 düzlemde (sagittal, vertical, horizontal) de değişimlerin tespiti ve değerlendirilebilmeleri mümkün hale gelmiştir.

Bu amaçla günümüzde çeşitli 3 boyutlu tarama sistemleri geliştirilmiştir: stereofotogrammetri, lazer tarayıcılar, açılı kameralar, optoelectronic enstrümanlar gibi birçok sistem günümüzde kullanılmış ve kullanılmaktadır (97, 98). Bu sistemlerden özellikle lazer tarayıcılar ve stereofotogrammetri ortodonti kliniklerinde daha çok tercih edilmişlerdir.

2.6.1. Lazer Tarayıcılar

Lazer tarayıcılar 3 boyutlu yüz görüntüsü elde etmede, tedavi süreçleri ve sonuçlarının başarısında ve relapsın dokular üzerindeki etkilerinin belirlenmesinde başarıyla kullanılan noninvaziv bir sistemdir. Bu sistem optik prensiplere göre çalışmakta, yansıyan ışığın sensor tarafından algılanmasıyla farklı yüzeylerin derinlik bilgisi elde edilerek görüntü oluşturmaktadır (99-101). Lazer cihazları lazer kaynağından çıkan ışının tipine bağlı olarak “single point” ve “slit” tarayıcı olarak da sınıflandırılabilir. Slit tipi tarayıcılar daha az sürede görüntü alabilmesi, optik ve mekanik olarak daha basit olması nedeniyle yüz görüntüleme kullanımını single point tarayıcılara göre daha uygundur (102).

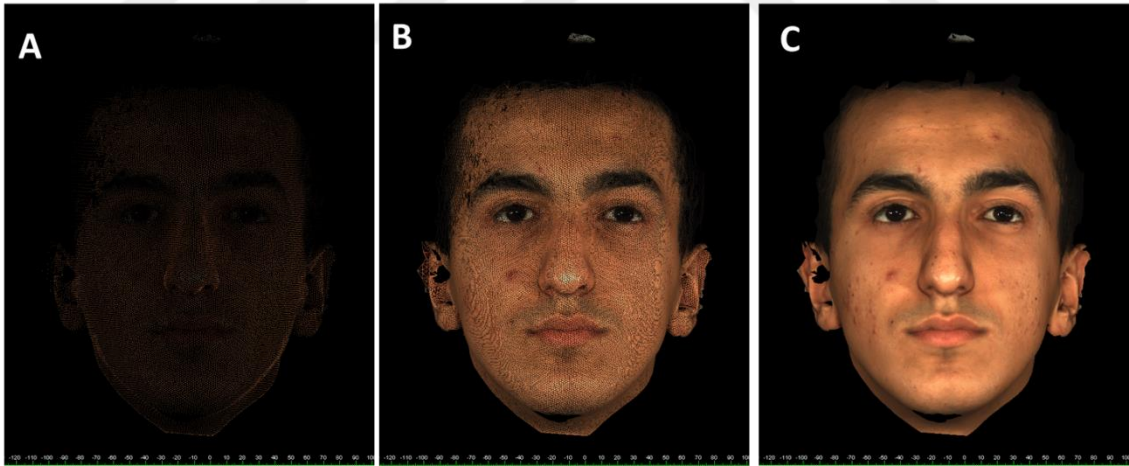
Kau ve ark. (103) yüz morfolojisini belirlemek amaçlı kullanılan lazer tarayıcının güvenilirliğini araştırmışlardır. Büyüyen çocuklarda yaptıkları çalışmalarında farklı günlerde aldıkları lazer tarama görüntülerini karşılaştırarak görüntünün güvenilirliğini incelemişlerdir. Araştırmacılar sistemdeki ölçümlerin hata payını 0,85 mm bulmuşlar ve bunun klinik kullanım için uygun olduğunu belirtmişlerdir. Moss ve ark. (104) büyüme çağındaki çocuklarda yüz deformitelerini inceleme amacıyla yaptıkları çalışmalarında, 3B görüntü alma işleminin lazer tarama ile 20 saniye de tamamlandığını ve sistemin yaklaşık 0,5 mm hassasiyetle çalıştığını belirtmişlerdir.

Sistemin dezavantajları, maliyetinin fazla olması, özel teknik gerektirmesi, yumuşak dokudaki yüzey landmarkların net belirlenememesi, görüntü alınırken hastanın

gözlerini kapatması gerekmesi ve bir görüntünün kısa sürede alınamamasıdır. Tarama süresinin 8-10 saniye kadar uzun olması, özellikle hareketli çocuk hastalardan görüntü alınırken sorun oluşturmaktadır. Ayrıca, görüntü alınırken hastanın gözlerini kapatması hem doğal yüz ifadesini bozmakta hem de göz çevresindeki noktaları etkilemektedir (105).

2.6.2. Stereofotogrammetri

Stereofotogrammetri, bir veya daha fazla çift fotoğraf makinasının aynı zamanda görüntü alması ve alınan görüntülerin bilgisayar tarafından birleştirilmesiyle, 3B görüntüler elde edilen bir sistemdir. Bu yöntemde, noktaların farklı kameralardan elde edilen görüntülerinin kalibrasyon ölçümlerine göre derinlik bilgisi elde edilmekte ve tüm noktaların uzaydaki x,y ve z eksenindeki konumu bilgisayar programı tarafından verilmektedir. Böylece koordinatları belirlenen tüm noktalar, objenin "Wireframe" adı verilen tel kafese benzer görüntüsünü oluşturmaktadır. Daha sonra analitik program bu kafesin üstüne renkli fotoğraf giydirecek yüzey görüntüsü (surface texture) elde etmektedir (106). (Şekil 2.5).



Şekil 2.2. Stereofotogrammetri tekniğinde görüntü elde edilmesi: (A) nokta bulutu, (B) wireframe görüntüsü, (C) yüzey görüntüsü

Bu teknik, ilk olarak Thalmaan (107) tarafından 1944 yılında Pierre Robin sendromlu hastanın fasiyal asimetrisini değerlendirmek üzere yapılmıştır. Daha sonra 1967'de Burke ve Beard (108), bu tekniği geliştirerek daha kısa sürede görüntü alınmasını sağlamışlardır. 1991 yılında Deacon ve ark. (36), kalibrasyonu daha önceden yapılmış düşük maliyetli CCD sensörlü kameralar kullanarak sistemi daha da

geliştirmiştir. Bu çalışmadan 4 yıl sonra 1995 yılında Ras ve ark. (109), dijital kameraların ve gelişmiş bilgisayarların kullanımı ile stereofotogrammetri ile elde ettikleri 3B görüntülerde çakıştırma yaparak, fasiyal morfolojideki değişimlerin incelenmesinde yeni bir yöntem ortaya koymuşlardır.

Ayoub ve ark. (110) 2003 yılında yüz morfolojisinin kayıt altına alınmasında ve değerlendirilmesinde stereofotogrammetri sisteminin güvenilirliğini değerlendirmişlerdir. Araştırmacıya göre bu sistemin, 3B görüntü elde etmede hızlı olması, radyasyon içermemesi, düşük maliyetli olması, landmarkların hızlıca belirlenebilmesi ve dataların kolayca saklanabilmesi ve güvenilirliğinin yüksek olması gibi avantajlarını belirtmiş, yüz deformiteli bireylerde yüz morfolojisinin belirlenmesinde kullanılabileceğini önermiştir.

Stereofotogrammetri sisteminin diğer 3B görüntü sistemlerine göre, tekrarlanabilirliğinin yüksek olması, noktaların rahatlıkla belirlenebilmesi, diğer invaziv görüntüleme sistemlerine göre radyasyon etkilerinin olmaması ve göze zarar vermeyen fotogrammetrik flaş tabanlı bir sisteme sahip olması gibi avantajları vardır (91, 105).

2.6.2.1. 3dMD Sistemi

3dMD sistemi (3dMD, Atlanta, Ga, USA) stereofotogrammetri görüntüleme tekniğini kullanan bir yüzey görüntüleme sistemidir. Bu sistemin vücudun tamamını çeken (3dMD Body system), göğüs çeken (3dMD Torso system), kafanın tamamını çeken (3dMD Cranium system) ve yüzü çeken (3dMD Face system) farklı ticari modülleride bulunmaktadır (111, 112).

3dMD Face sistemi, 6 adet kameraya sahiptir. İki adet ayağı bulunmakta, her ayakta ikisi siyah-beyaz ve biri renkli olmak üzere 3 adet “machine vision” kamera bulunmaktadır (113). Ayrıca sistem fotoğraf çekimi esnasında obje üzerine rastgele ışın gönderen “xenon” flaş içermektedir. Görüntü alma işlemi yaklaşık 1,5 milisaniye sürmektedir ve 6 ayrı kameradan gelen görüntüler bilgisayar ortamında yaklaşık 30 saniye içinde işlenerek 3B görüntü elde edilmektedir (106). Sistemin avantajları, tüm yüz görüntüsünü kulaktan kulağa ve saç diplerinden çene altı bölgesine kadar yüksek çözünürlükte göstermesi, kesin belirteçler oluşturması ve çekim işlemlerinin çok hızlı olmasıdır. Ayrıca hastaya radyasyon vermemesi, ölçüm hassasiyeti ve invaziv işlem

içermemesi, diğer görüntüleme tekniklerine göre üstünlüğü olarak ortaya çıkmaktadır (114).

Yapılan literatür taramasında 3dMDface sistemi ile yüz morfolojisinin ve yüz anomalilerinin incelendiği birçok çalışma bulunmaktadır (115-117). 3dMDface kamera sistemi ile elde edilen görüntüler üzerinde, landmarkların belirlenmesinin ve uzaklık-açı ölçümlerinin yapılmasının hassas ve güvenilir olduğu gösterilmiştir (90, 118). Lübbers ve ark. (119), yaptıkları bir çalışmada 3dmd sisteminin güvenilirliğini cansız mankenler üzerinde ölçümler yaparak incelemişlerdir. Çalışma sonucunda, sistemin hata payının ortalama 0,2 mm olduğunu belirtmişlerdir. Aldridge ve ark. (120) 15 bireyden 3dMD sistemiyle aldıkları görüntülerde landmarkların tekrarlanabilirliğini, güvenilirliğini ve hata payını araştırmışlardır. Sonuç olarak 3dmd face sistemiyle alınan görüntülerin güvenilirliğinin ve tekrarlanabilirliğinin çok yüksek olduğunu bulmuşlardır. Ayrıca analiz için kullanılan landmark işaretlemeler ile hata payının 1mm den az olduğunu sunmuşlardır.

3. BİREYLER VE YÖNTEM

Çalışmamızın materyali İnönü Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalına tedavi amacıyla başvuran hastalardan teşhis amacı ile alınan lateral sefalometrik filmler (Şekil 3.1) ve 3B yüz görüntülerinden (Şekil 3.2) oluşmaktadır. Çalışmamız, İnönü Üniversitesi Tıp Fakültesi Etik Kurul Komitesi tarafından 2015/05 sayılı kararla onaylanmıştır.

Çalışmamız, 3 çalışma grubu olarak planlanmış ve araştırmamızdaki hasta sayısı, yapılan Power analizi ile değerlendirilmiştir. Bu çerçevede herbir grupta en az 50 birey gerektiği güç analiziyle hesaplanmış ve toplamda 3 grupta 150 kişi olacak şekilde planlanmıştır.

Çalışmamızda ANB açıları 0-5° arasında olan iskeletsel Sınıf I bireyler araştırma kapsamına alınmıştır. Bireylerin gelişim durumları el-bilek filmlerinden veya lateral sefalometrik röntgenlerinden yararlanılarak belirlenmiş ve pubertal büyüme atılımı sona ermiş genç adolesan bireyler seçilmiştir. Bireylerin çalışmaya dâhil edilme kriterleri şunlardır.

- Kronolojik yaşlarının 14–20 yıl arasında olması,
- Daha önce ortodontik tedavi görmemiş olması,
- Normal vücut-kütle indeksinde olması,
- Ciddi bir rahatsızlığın olmaması,
- Birden çok diş eksikliği olmaması,
- Anterior bölgede 4 mm den fazla çapraşıklık olmaması

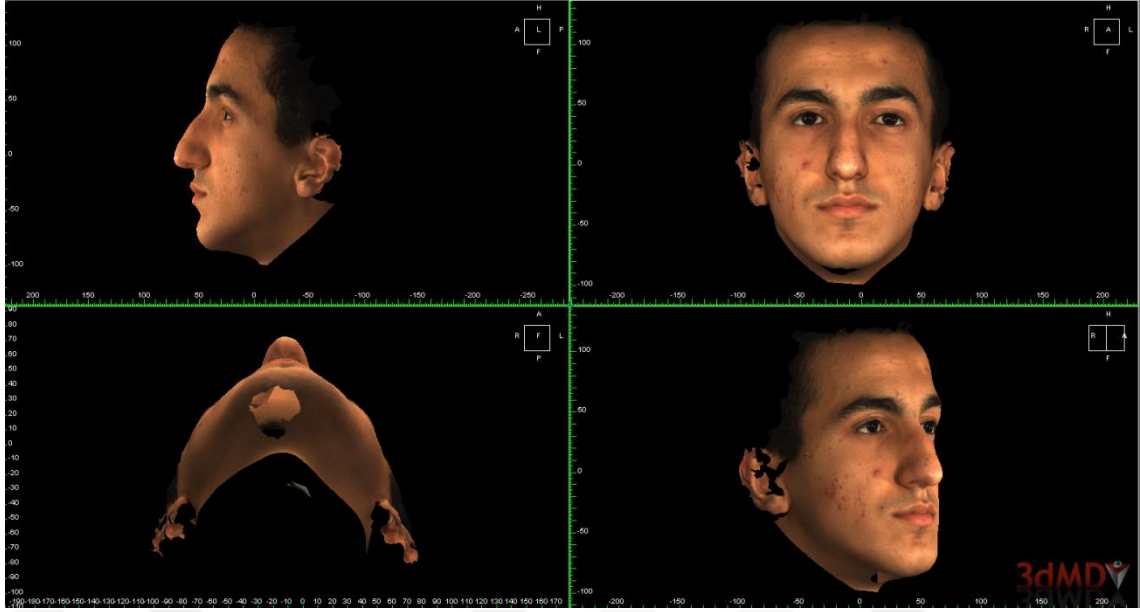
Vertikal yüz gelişimine göre grupların oluşturulmasında, lateral sefalometrik filmler kullanılarak SN/GoGn açısı rehber alınmış ve Gazilerli'nin 150 Türk çocuğunu değerlendirerek oluşturduğu SN/GoGn açısı ($30,5^\circ \pm 4,5^\circ$) norma göre 3 farklı grup oluşturulmuştur.

1. Normodiverjan grubu; normal büyüme modeli gösteren bireyler, (SN/GoGn açısı 26-35° arasında)

2. Hipodiverjan grubu; düşük açı büyüme modeli gösteren bireyler, (SN/GoGn açısı 26° den küçük)
3. Hiperdiverjan grubu; yüksek açı büyüme modeli gösteren bireyler, (SN/GoGn açısı 35° den büyük)



Şekil 3.1. Çalışmamızda kullanılan lateral sefalogram



Şekil 3.2 Çalışmamızda kullanılan 3dmd görüntüsünün farklı açılardan görüntüsü

3.1. Hasta Kayıtlarının Alınması

Her bir grubun lateral sefalometrik radyografileri ve 3dMD kayıtları klinik muayeneleri sırasında alınmıştır.

3.1.1. Sefalometrik Kayıtların Elde Edilmesi

Lateral sefalometrik radyografiler, İnönü Üniversitesi Dişhekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalında bulunan Planmeca Promax 2011 (Planmeca OY, Helsinki, Finland) röntgen cihazı kullanılarak elde edilmiştir. Sefalometrik radyografiler alınmadan önce, cihazın yüksekliği hastanın boyuna uygun olacak şekilde ayarlanmış ve cihazın ayarları hastaların yaşı ve kilosu değerlendirilerek ortalama 72 kilowatt, 6 miliamper ve 18 sn ışınlama süresi olarak ayarlanmıştır. Cihazın sefalometrik radyografilerindeki magnifikasyon oranı 1:1,08 ile 1:1,13 arasında değişmektedir. Radyografiler, bireyin Frankfort horizontal düzlemi yere paralel olacak şekilde ve sentrik oklüzyon durumunda iken çekilmiştir. Bireylerden alınan lateral sefalogramlar tek bir araştırmacı tarafından alınmış ve analizler Dolphin Imaging programı (Dolphin Imaging, Chatsworth, Calif) kullanılarak aynı araştırmacı tarafından yapılmıştır.

3.1.2. 3dMD Kayıtlarının Elde Edilmesi

Hastaların 3dMD görüntüleri İnönü Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalında alınmıştır. Kayıtların alınmasında 3dMD Face cihazı(3dMD, Atlanta, GA) kullanılmıştır (Şekil 3.3). Her bir hastanın görüntü alma işlemi, 1,5 milisaniye ve işlenmesi de yaklaşık 30 saniye sürmüştür. Görüntünün işlenmesinden sonra, hastanın 3B ve renkli kulak-kulak arası 180°'lik yüz görüntüleri elde edilmiştir. Bütün 3 boyutlu görüntüler aynı araştırmacı tarafından alınmıştır.

Kayıtlar alınırken hastanın doğal baş pozisyonunda olmasına dikkat edilmiştir. Hasta ayarlanabilir koltuğa gözleri ile kamera seviyeleri aynı hizada olacak şekilde oturtulmuş ve sırt-boyun kaslarının gevşemesi için egzersizler yaptırılmıştır. Hasta kendini en rahat pozisyonda hissediyorken karşıya bakması istenmiştir. Hastanın dişlerini kapatarak okluzyona getirmesi söylenmiş ve dudakları palpe edilerek gevşek hale getirilmiştir. Sentrik okluzyonda ve dudaklar istirahat konumundayken görüntüler alınmıştır.

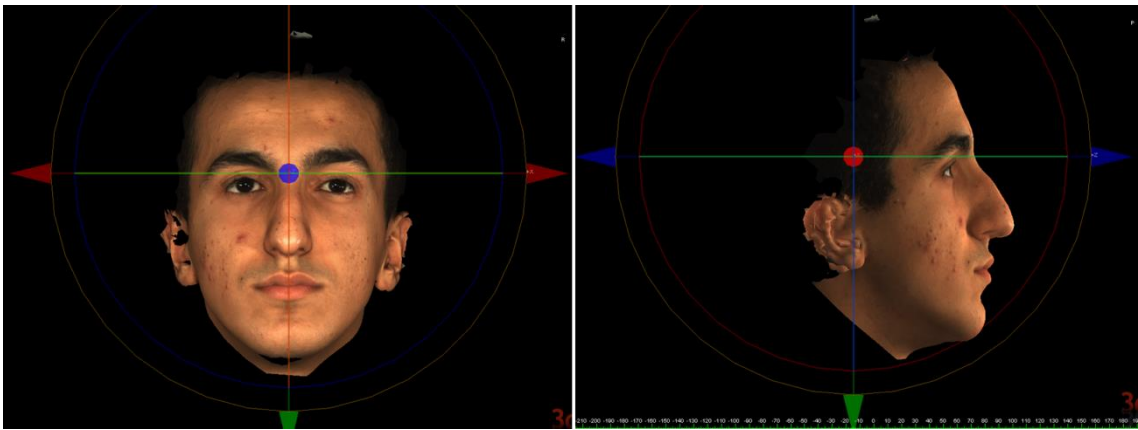


Şekil 3.3. 3dMD kayıtlarının alınması

3.2. 3dMD Kayıtlarının Analizleri

3dMD face sistemi ile elde edilen 3 boyutlu görüntülerin analizleri için Vultus analiz programı (3dMD, Atlanta, Ga, USA) kullanılmıştır. Programda 3B görüntüler üzerinde landmarkların daha net belirlenebilmesi amacıyla, önce görüntüler uzayın 3 boyutunda uygun ve standart pozisyonda yerleştirilmiş ve yüzün dışındaki alanlar kesilerek çıkartılmıştır. Sefalometrik noktaların uygun şekilde belirlenmesi ve değerlendirilmesinde, Baik ve ark. (91) yaptıkları çalışmada kullandıkları referans düzlemleri temel olarak alınmıştır.

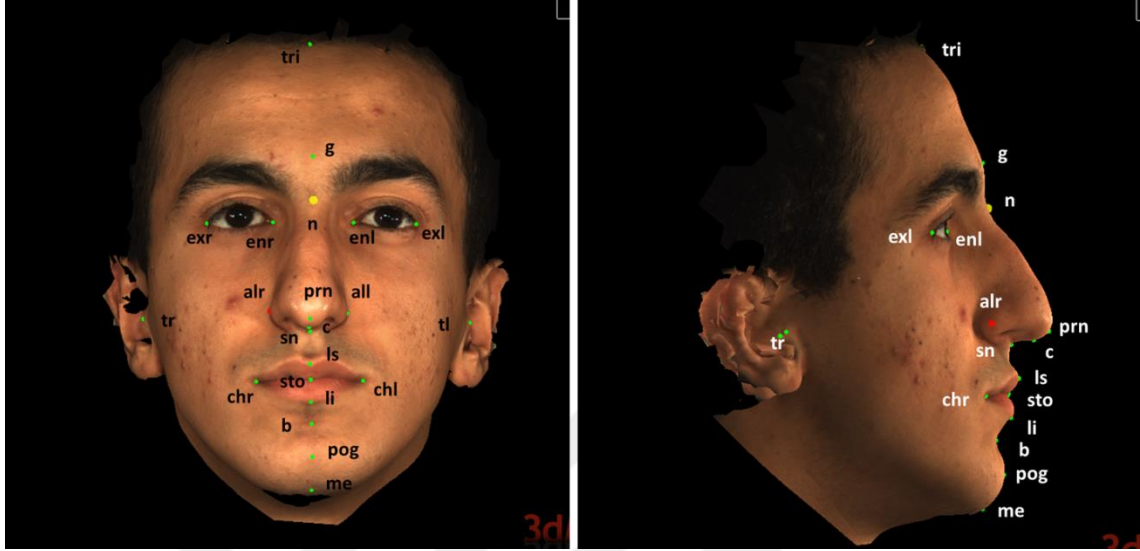
Referans düzlemlerinin oluşturulması, 3 aşamada gerçekleştirilmiştir. İlk olarak axial referans düzlemi belirlenmiştir. Axial referans düzlemi yumuşak doku nasion noktasından geçen ve $7,5^\circ$ saat yönünün tersine rotasyon yaptırılarak oluşan Camper düzlemine paralel bir düzlem olarak tanımlanabilmektedir. Sonrasında bu aksiyel düzleme dik olacak şekilde iki tragion noktasından geçen sagittal düzlem oluşturulmuştur. Son olarak da yumuşak doku nasion noktasından geçen ve diğer iki düzlemi dik kesen koronal düzlem ayarlanmıştır. Yumuşak doku nasion noktasında her üç referans düzlemi kesişmektedir ve bu nokta sıfır (0,0,0) noktası kabul edilmiştir (Şekil 3.4).



Şekil 3.4. 3dMD kayıtlarının analizlerinde kullanılan düzlemler

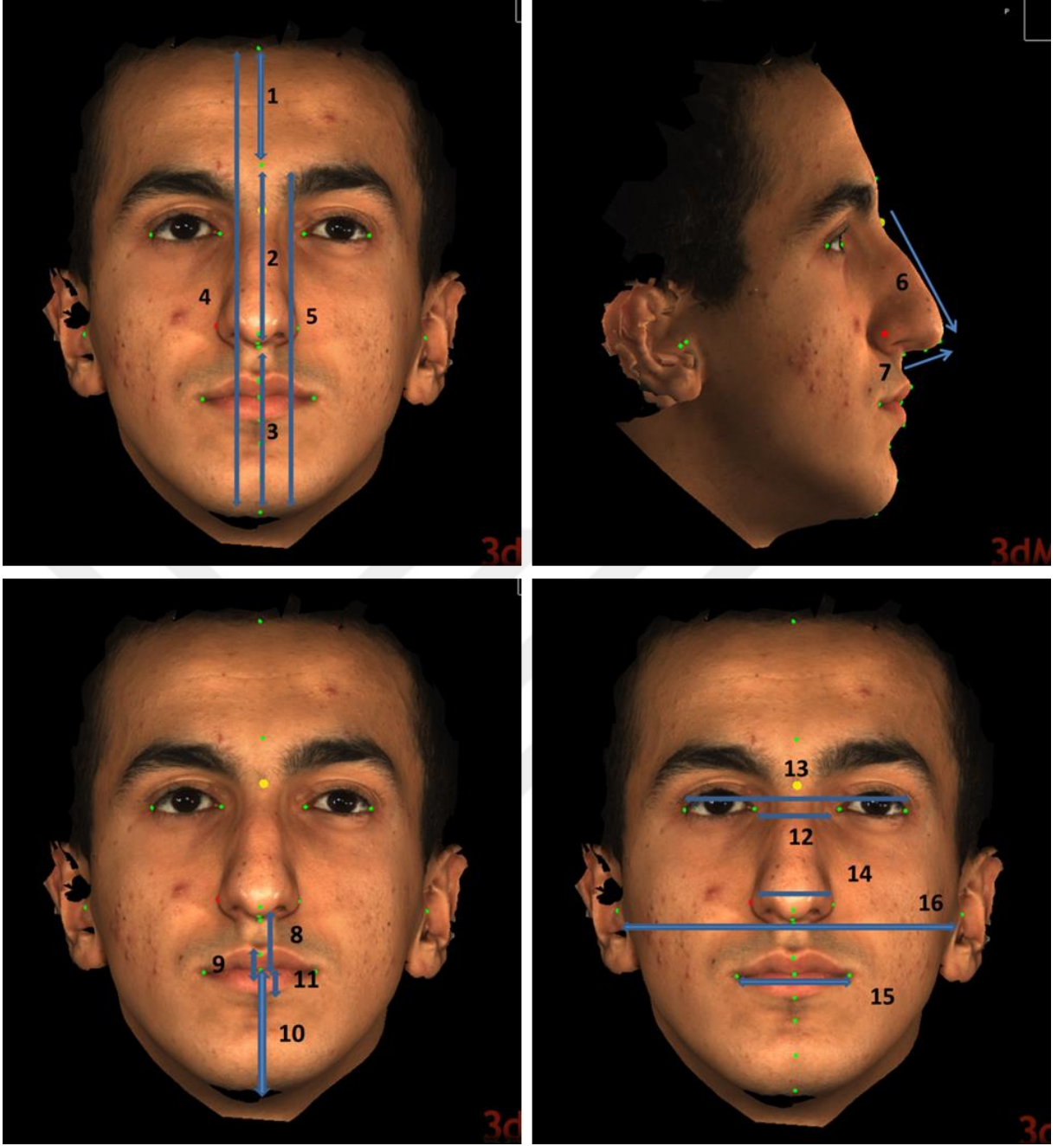
Görüntüler üzerinde sefalometrik noktaların belirlenmesinde, Farkas (Anthropometry of the head and face in medicine) tarafından tanımlanan referans noktaları esas alınmıştır (Şekil 3.5). Sefalometrik noktalar konulduktan sonra çizgisel

(Şekil 3.6), açısal (Şekil 3.7)ve oransal analizler otomatik olarak yapılmıştır. Daha sonra sonuçlar programdan excel formatında alınmıştır.



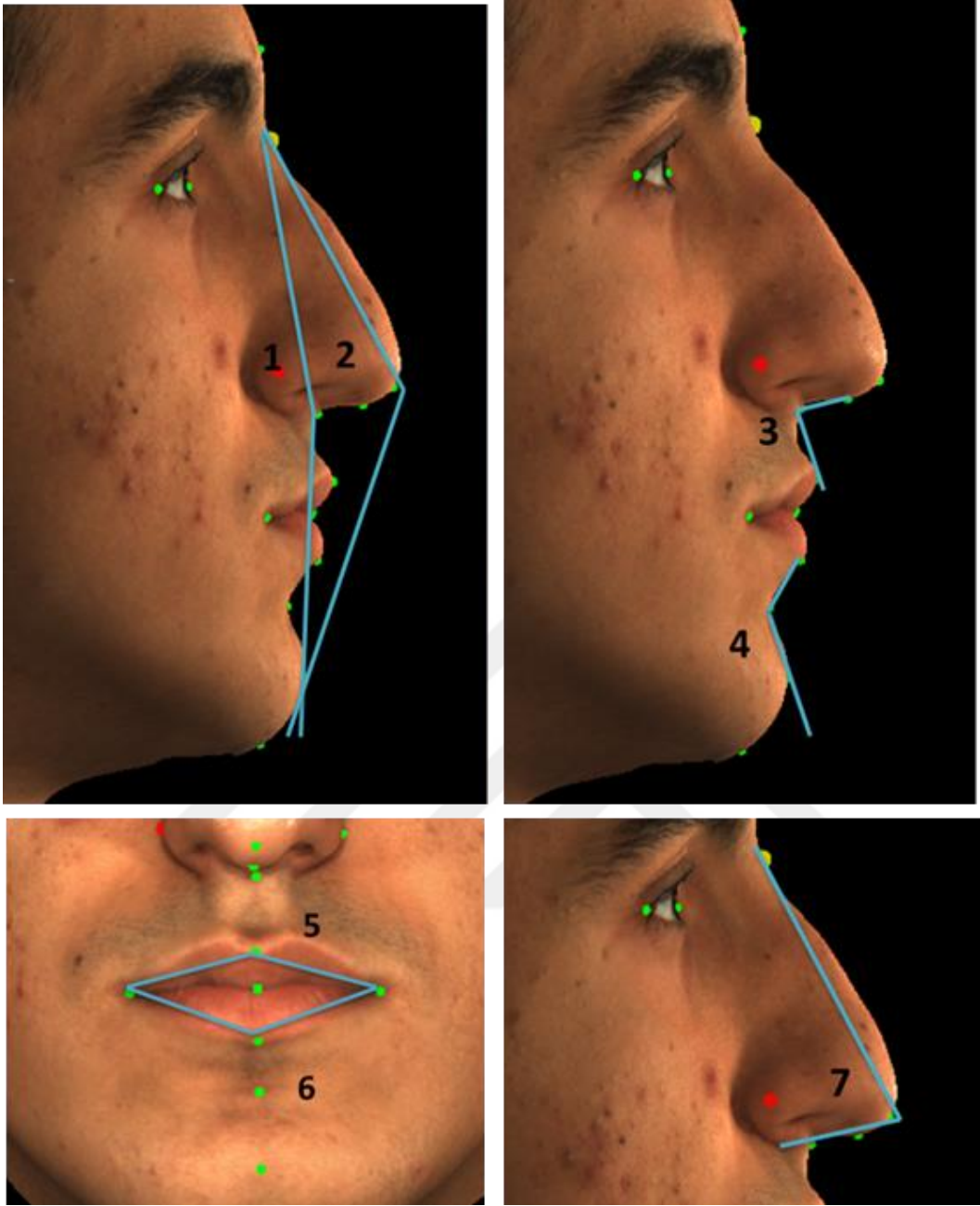
Şekil 3.5. 3dMD kayıtlarının analizlerinde kullanılan noktalar

Trichion noktası (tri): Alın ve saçlı derinin kesişim noktasıdır, **Glabella noktası (g):** Fronto-orbital bölgede yumuşak doku konturunun en öndeki orta noktasıdır, **Yumuşak doku nasion noktası (n):** Frontonasal bölgede yumuşak doku konturundaki en derin orta noktasıdır, **Pronasale noktası (prn):** Burun ucunun en ön noktasıdır, **Subnasale noktası (sn):** Columella ile üst dudağın birleşim yerinde nasolabial yumuşak doku konturunun orta noktasıdır, **Columella noktası (c):** Columella' nın orta noktasıdır, **Labiale superius noktası (ls):** Üst dudak kırmızısının üst orta noktasıdır, **Stomion superius noktası (stos):** Üst dudağın alt kenarının orta noktasıdır, **Stomion inferius noktası (stoi):** Alt dudağın üst kenarının orta noktasıdır, **Labiale inferius noktası (li):** Alt dudak kırmızısının alt orta noktasıdır, **Yumuşak doku b noktası (b):** Alt dudak ile çene ucu arasındaki labiomentel yumuşak doku konturunun en derin noktasıdır, **Yumuşak doku pogonion noktası (pog):** Çene ucunun en dış noktasıdır, **Yumuşak doku menton noktası (me):** Çene ucunun yumuşak doku konturunun en aşağı noktasıdır, **Cheilio noktaları (chr, chl):** Ağız köşesi noktalarıdır, **Exocanthion (exr, exl):** Her iki gözün dış kenar noktalarıdır, **Endocanthion (enr, enl):** Her iki gözün iç kenar noktalarıdır, **Tragion noktaları (tr, tl):** Her iki tragusun en üst marjininin yumuşak doku noktasıdır, **Alare noktaları (alr, all):** Her iki alar kurvaturün en dış noktalarıdır.



Şekil 3.6. 3dMD kayıtlarının analizlerinde kullanılan çizgisel ölçümler

1. Üst yüz yüksekliği (**tri-g**), 2. Orta yüz yüksekliği (**g-sn**), 3. Alt yüz yüksekliği (**sn-me**), 4. Total yüz yüksekliği (**tri-me**), 5. Anterior yüz yüksekliği (**n-me**), 6. Nasal kemer uzunluğu (**n-prn**), 7. Nasal projeksiyon (**prn-sn**), 8. Üst dudak uzunluğu (**sn-stos**), 9. Üst dudak vermillon uzunluğu (**ls-stos**), 10. Alt dudak uzunluğu (**stoi-me**), 11. Alt dudak vermillon uzunluğu (**stoi-li**), 12. İntercanthal genişlik (**enr-enl**), 13. Binocular genişlik (**exr-exl**), 14. Nasal genişlik (**alr-all**), 15. Ağız genişliği (**chr-chl**), 16. Total yüz genişliği (**tr-tl**).



Şekil 3.7. 3dMD kayıtlarının analizlerinde kullanılan açısal ölçümler

1. Yumuşak doku konveksite açısı (**n-sn-pog**), 2. Tam yumuşak doku konveksite açısı (**n-prn-pog**), 3. Nasolabial açı (**c-sn-ls**), 4. Labiomenal açı (**li-b-pog**), 5. Üst dudak açısı (**chr-ls-chl**), 6. Alt dudak açısı (**chr-li-chl**), 7. Burun belirginlik açısı (**n-prn-sn**).

3dMD Kayıtlarının Analizlerinde Kullanılan Oransal Ölçümler: Yüz oranlarındaki değişimin analizi amacıyla 3B fotoğraflar üzerinde yatay ve dikey yönde yapılan boyutsal ölçümler birbirlerine program üzerinde otomatik oranlanarak oransal ölçümler şeklinde ifade edilmiştir.

1. Üst yüz yüksekliği/orta yüz yüksekliği (tri-g/g-sn)
2. Orta yüz yüksekliği/alt yüz yüksekliği (g-sn/sn-me)
3. Üst yüz yüksekliği/alt yüz yüksekliği (tri-g/sn-me)
4. Total yüz yüksekliği/alt yüz yüksekliği (tri-me /sn-me)
5. Üst dudak uzunluğu/alt dudak uzunluğu (sn-stos/ stoi-me)
6. Ağız genişliği/burun genişliği (chr-chl /alr-all)
7. Binocular genişliği /intercanthal genişlik (exr-exl/enr-enl)
8. İntercanthal genişliği/nasal genişliği (enr-enl /alr-all)
9. Nasal kemer uzunluğu/ nasal genişliği (n-prn /alr-all)
10. Anterior yüz yüksekliği/yüz genişliği (n-me/tr-tl)
11. Total yüz yüksekliği/yüz genişliği (tri-me/tr-tl)

3.3. İstatistiksel Değerlendirme

Çalışmada elde edilen bulgular değerlendirilirken, istatistiksel analizler için IBM SPSS Statistics 22 (IBM SPSS, Türkiye) programı kullanıldı. Çalışma verileri değerlendirilirken parametrelerin normal dağılıma uygunluğu Shapiro Wilks testi ile değerlendirilmiştir. Çalışma verileri değerlendirilirken tanımlayıcı istatistiksel metodların (Ortalama, Standart sapma, frekans) yanı sıra niceliksel verilerin karşılaştırılmasında parametreler normal dağılım gösterdiğinden, parametrelerin gruplar arası karşılaştırmalarında Oneway Anova testi ve farklılığa neden çıkan grubun tespitinde Tukey HDS testi kullanıldı. Niteliksel verilerin karşılaştırılmasında ise Ki-Kare testi kullanıldı. Anlamlılık $p < 0.05$ düzeyinde değerlendirildi.

4. BULGULAR

Araştırma kapsamında yaşları 14 ile 20 arasında değişmekte olan, 112'si (%73.7) kız ve 40'ı (%26.3) erkek olan, toplam 152 olgu üzerinde yapılmış olup ortalaması 15.89 ± 1.78 yıldır. Parametreler “Hipodiverjan” (n=50), “Normodiverjan” (n=51) ve “Hiperdiverjan” (n=51) olmak üzere üç grup altında incelenmiştir (Tablo 4.1).

Tablo 4. 1. Gruplar arasında olguların demografik özelliklerinin değerlendirilmesi

	Hipodiverjan	Normodiverjan	Yüksek Açık	p
Yaş $Ort \pm SS$	16,42 \pm 1,82	15,78 \pm 1,83	15,47 \pm 1,59	¹ 0,023*
ANB $Ort \pm SS$	2,61 \pm 1,76	2,85 \pm 1,72	3,18 \pm 1,55	0,235
Cinsiyet $n(\%)$				
Kız	34 (%68)	41 (%80,4)	37 (%72,5)	² 0,359
Erkek	16 (%32)	10 (%19,6)	14 (%27,5)	

¹Oneway ANOVA test ²Ki kare test * $p < 0.05$

Gruplar arasında olguların yaş ortalamaları açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmaktadır ($p:0.011$; $p < 0.05$). Farklılığın tespiti için yapılan ikili karşılaştırmalar sonucunda, Hipodiverjan grubundaki olguların yaş ortalamaları, hiperdiverjan gruplarındaki olguların ortalamalarından istatistiksel olarak anlamlı düzeyde yüksektir ($p:0.019$; $p < 0.05$). Normodiverjan grup ile hiperdiverjan grubu arasında olguların yaş ortalamaları açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p > 0.05$). Normodiverjan grup ile hipodiverjan grubu arasında olguların yaş ortalamaları açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p > 0.05$).

Gruplar arasında ANB açısı ortalamaları açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p > 0.05$).

Gruplar arasında olguların cinsiyet dağılımları açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0.05$).

Araştırmamızdan elde ettiğimiz sonuçlardan farklı dik yön gelişim paternine sahip bireylerden oluşan gruplar arasında bazı parametrelerde anlamlı farklılıkların çıkmasını öngörmekteyiz.

4.1. Ölçüm hatası ile ilgili değerlendirmeler

Tüm çizimler tek bir operatör tarafından yapılmıştır. Ölçüm hatasının belirlenmesi amacıyla ilk çizimlerden 14 gün sonra tekrar çizim yapılmış ve ölçüm hatası belirlenmiştir. Her bir ölçüm parametresi için ayrı olarak hesaplanan metot hatasına ilişkin sonuçlar Tablo 4.2 ve 4.3’de gösterilmiştir. Tabloda her ölçüm için belirlenen metot hatası ve %95’lik güven aralığının alt ve üst sınırları verilmiştir. Tabloda da görüldüğü gibi, tüm ölçümlerde belirlenen sınıf içi korelasyon katsayısı (ICC) 1.00 değerine yakın olarak bulunmuştur. Metot hatasına ilişkin sınıf içi korelasyon katsayısı analizinin sonuçları, ölçüm sonuçlarını etkilemeyecek ve önemli olmayan bir hata ile tekrarlanabileceğini göstermiştir.

Tablo 4.2. Çizgisel ölçümlere ilişkin metot hatası değerlendirilmesi

Çizgisel Ölçümler	ICC	%95 CI		P
		Lower	Upper	
Üst yüz yüksekliği (tri-g)	0,973	0,934	0,989	0,001**
Orta yüz yüksekliği (g-sn)	0,919	0,808	0,967	0,001**
Alt yüz yüksekliği (sn-me)	0,976	0,941	0,990	0,001**
Total yüz yüksekliği (tri-me)	0,992	0,979	0,997	0,001**
Anterior yüz yüksekliği (n-me)	0,926	0,864	0,933	0,001**
Nasal kemer uzunluğu (n-prn)	0,971	0,928	0,988	0,001**
Nasal projeksiyon (prn-sn)	0,928	0,827	0,971	0,001**
Üst dudak uzunluğu (sn-stos)	0,994	0,986	0,998	0,001**
Üst dudak vermillion uzunluğu (ls-stos)	0,999	0,996	0,999	0,001**
Alt dudak uzunluğu (stoi-me)	0,997	0,993	0,999	0,001**
Alt dudak vermillion uzunluğu (stoi-li)	0,961	0,891	0,990	0,001**
İntercanthal genişlik (enr-enl)	0,998	0,996	0,999	0,001**
Binocular genişlik (exr-exl)	0,982	0,956	0,993	0,001**
Nazal genişlik (alr-all)	0,903	0,868	0,927	0,001**
Ağız genişliği (chr-chl)	0,969	0,900	0,986	0,001**
Total Yüz genişliği (tr-tl)	0,967	0,920	0,987	0,001**

Tablo 4. 3. Açık ve oran ölçümlerine ilişkin metot hatası değerlendirilmesi

Açık Ölçümleri	ICC	%95 CI		p
		Lower	Upper	
Yum. konveksite açısı (n-sn-pg)	0,946	0,870	0,978	0,001**
Tam yum. konveksite açısı (n-prn-pg)	0,984	0,959	0,993	0,001**
Nasolabial açı (c-sn-ls)	0,988	0,970	0,995	0,001**
Labiomental açı (li-b-pg)	0,983	0,948	0,992	0,001**
Üst dudak açısı (chr-ls-chl)	0,992	0,980	0,997	0,001**
Alt dudak açısı (chr-li-chl)	0,963	0,910	0,985	0,001**
Burun belirginlik açısı (n-prn-sn)	0,958	0,898	0,983	0,001**

Oran Ölçümleri				
Üst yüz yük/orta yüz yük (tri-g/g-sn)	0,952	0,883	0,981	0,001**
Orta yüz yük/ alt yüz yük (g-sn/sn-me)	0,937	0,847	0,974	0,001**
Üst yüz yük/Alt yüz yük (tri-g/sn-me)	0,904	0,773	0,961	0,001**
Total yüz yük/alt yüz yük (tri-me /sn-me)	0,991	0,976	0,996	0,001**
Üst dudak uzun/alt dudak uzun (sn-uli/ lls-me)	0,986	0,964	0,994	0,001**
Ağız genişliği/ nasal genişlik (chr-chl /alr-all)	0,974	0,932	0,994	0,001**
Binocular genişliği /intercanthal genişlik	0,967	0,920	0,987	0,001**
İntercanthal genişliği/nasal genişliği exr-exl/enrenl)	0,984	0,959	0,994	0,001**
Nasal kemer uzunluğu/ nasal genişlik (n-prn /alr-all)	0,951	0,880	0,980	0,001**
Anterior yüz yük/yüz genişliği (n-me/tr-tl)	0,957	0,895	0,983	0,001**
Total yüz yük/yüz genişliği (tri-me/tr-tl)	0,977	0,910	0,983	0,001**

4.2. Grupların yüz yüksekliği parametreleri açısından değerlendirilmesi

Gruplarda yapılan yüz yüksekliği parametreleri ölçümleri Tablo 4.4' de gösterilmiştir. Gruplar arasında üst yüz yüksekliği ortalamaları açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0.05$).

Gruplar arasında orta yüz yüksekliği ortalamaları açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmaktadır ($p:0.012$; $p<0.05$). Farklılığın tespiti için yapılan ikili karşılaştırmalar sonucunda, Hipodiverjan grubundaki olguların orta yüz yüksekliği ortalamaları, hiperdiverjan grubundaki olguların ortalamalarından istatistiksel olarak anlamlı düzeyde düşüktür ($p:0.011$; $p<0.05$). Diğer gruplar arasında orta yüz yüksekliği ortalamaları açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0.05$).

Gruplar arasında alt yüz yüksekliği ortalamaları açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmaktadır ($p:0.004$; $p<0.05$). Farklılığın tespiti için yapılan ikili karşılaştırmalar sonucunda, hiperdiverjan grubundaki olguların alt yüz yüksekliği ortalamaları, hipodiverjan ($p:0.004$) ve normodiverjan ($p:0.048$) gruptaki olgulardan

istatistiksel olarak anlamlı düzeyde yüksektir ($p<0.05$). Hipodiverjan ve normodiverjan grupları arasında alt yüz yüksekliği ortalamaları açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0.05$).

Gruplar arasında total yüz yüksekliği ortalamaları açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmamaktadır ($p:0.035$; $p<0.05$). Farklılığın tespiti için yapılan ikili karşılaştırmalar sonucunda, hipodiverjan grubundaki olguların total yüz yüksekliği ortalamaları, hiperdiverjan grubundaki olguların ortalamalarından istatistiksel olarak anlamlı düzeyde düşüktür ($p:0.027$; $p<0.05$). Diğer gruplar arasında total yüz yüksekliği ortalamaları açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0.05$).

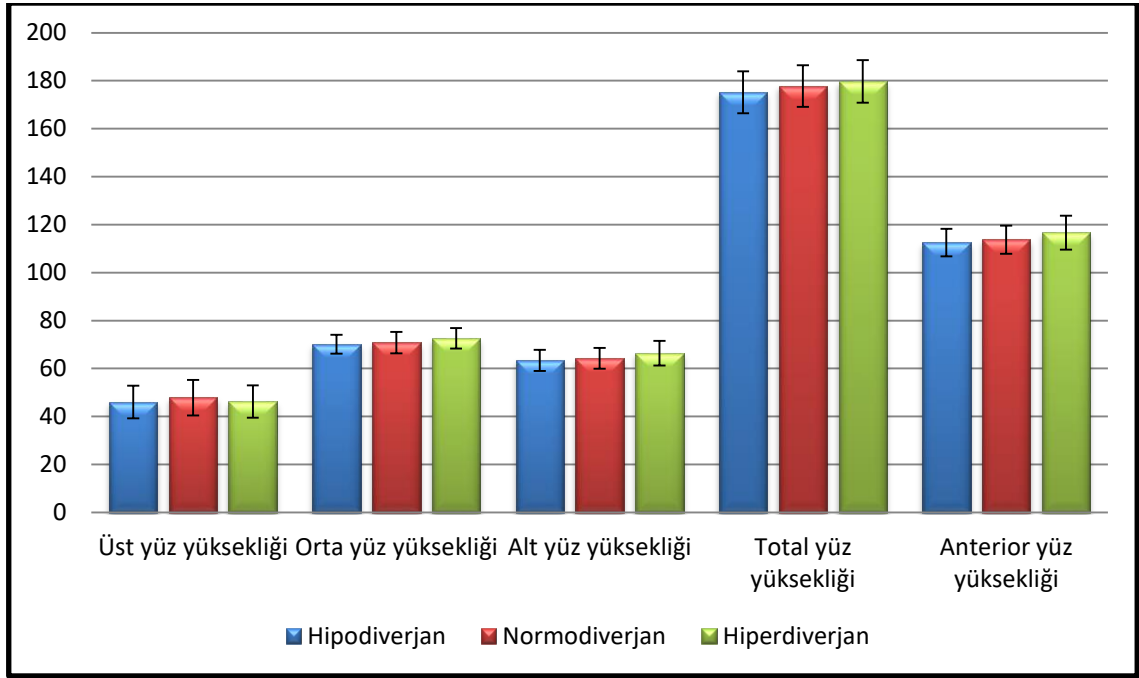
Gruplar arasında anterior yüz yüksekliği ortalamaları açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmamaktadır ($p:0.004$; $p<0.05$). Farklılığın tespiti için yapılan ikili karşılaştırmalar sonucunda, hiperdiverjan grubundaki olguların anterior yüz yüksekliği ortalamaları, hipodiverjan ($p:0.003$) ve normodiverjan ($p:0.049$) gruplarındaki olguların ortalamalarından istatistiksel olarak anlamlı düzeyde yüksektir ($p<0.05$). Hipodiverjan ile normodiverjan grupları arasında anterior yüz yüksekliği ortalamaları açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0.05$).

Tablo 4.4. Grupların yüz yüksekliği parametreleri açısından değerlendirilmesi

	Hipodiverjan	Normodiverjan	Hiperdiverjan	p
	Ort±SS	Ort±SS	Ort±SS	
Üst yüz yüksekliği (tri-g)	46,1±6,81	47,83±7,46	46,27±6,74	0,391
Orta yüz yüksekliği (g-sn)	70,11±3,94	70,85±4,48	72,59±4,32	0,012*
Alt yüz yüksekliği (sn-me)	63,43±4,39	64,26±4,31	66,42±5,12	0,004*
Total yüz yüksekliği (tri-me)	175,18±8,77	177,79±8,66	179,74±8,9	0,035*
Anterior yüz yüksekliği (n-me)	112,49±5,74	113,7±5,9	116,62±7,04	0,004*

Oneway Anova test

* $p<0.05$



Şekil 4.1. Gruplar arasında yüz yüksekliği parametrelerinin karşılaştırılması

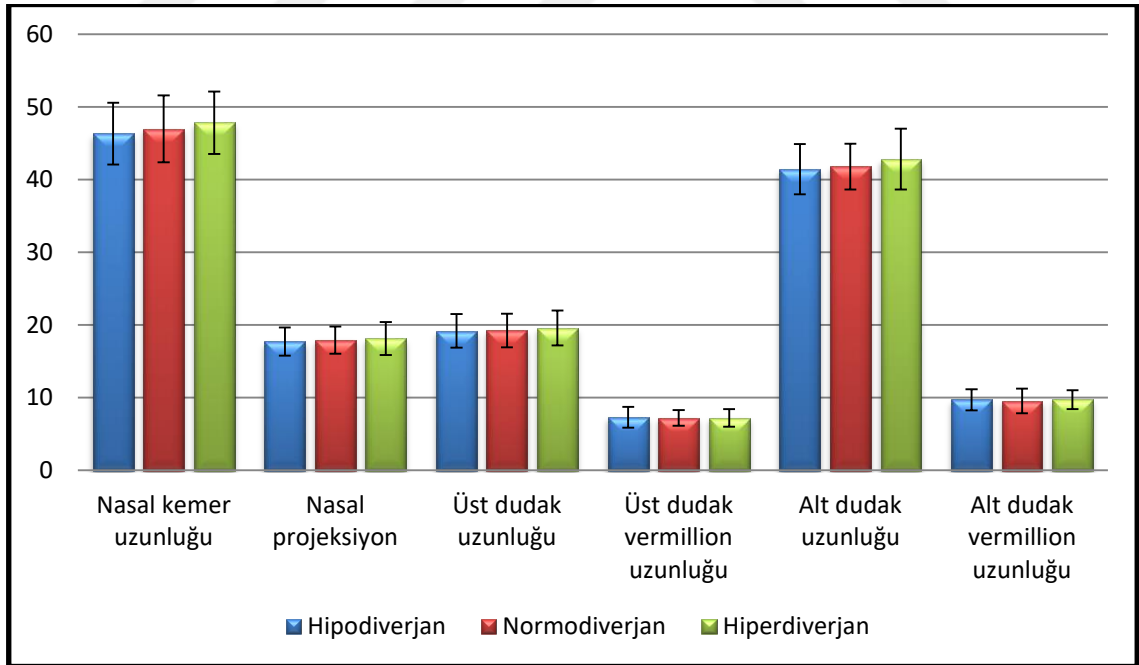
4.3. Gruplar uzunluk parametreleri açısından değerlendirilmesi

Tüm gruplarda yapılan uzunluk parametreleri ölçümleri Tablo 4.5’ de gösterilmiştir. Gruplar arasında uzunluk parametrelerinden (nasal kemer uzunluğu, nasal projeksiyon, üst dudak uzunluğu, üst dudak vermilion uzunluğu, alt dudak uzunluğu, alt dudak vermilion uzunluğu) hiçbiri istatistiksel olarak anlamlı fark göstermemektedir ($p>0,05$).

Tablo 4.5. Gruplar uzunluk parametreleri açısından değerlendirilmesi

	Hipodiverjan	Normodiverjan	Hiperdiverjan	p
	Ort±SS	Ort±SS	Ort±SS	
Nasal kemer uzunluğu (n-prn)	46,3±4,26	46,97±4,61	47,8±4,3	0,231
Nasal projeksiyon (prn-sn)	17,71±1,93	17,92±1,87	18,13±2,27	0,581
Üst dudak uzunluğu (sn-stos)	19,18±2,33	19,23±2,32	19,57±2,41	0,658
Üst dudak vermillion uzunluğu (ls-stos)	7,3±1,42	7,2±1,08	7,21±1,22	0,895
Alt dudak uzunluğu (stoi-me)	41,42±3,47	41,77±3,14	42,79±4,18	0,148
Alt dudak vermillion uzunluğu (stoi-li)	9,7±1,45	9,55±1,69	9,71±1,3	0,832

Oneway Anova test



Şekil 4.2. Gruplar arasında uzunluk parametrelerinin karşılaştırılması

4.4. Grupların genişlik parametreleri açısından değerlendirilmesi

Gruplarda yapılan genişlik parametreleri ölçümleri Tablo 4.6' da gösterilmiştir. Gruplar arasında intercanthal genişlik, binocular genişlik ve ağız genişliği ortalamaları açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0.05$).

Gruplar arasında nazal genişlik ortalamaları açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmamaktadır ($p:0.003$; $p<0.05$). Farklılığın tespiti için yapılan ikili karşılaştırmalar sonucunda, hipodiverjan grubundaki olguların nazal genişlik ortalamaları, hiperdiverjan grubundaki olguların ortalamalarından istatistiksel olarak anlamlı düzeyde yüksektir ($p:0.002$; $p<0.05$). Diğer gruplar arasında nazal genişlik ortalamaları açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0.05$).

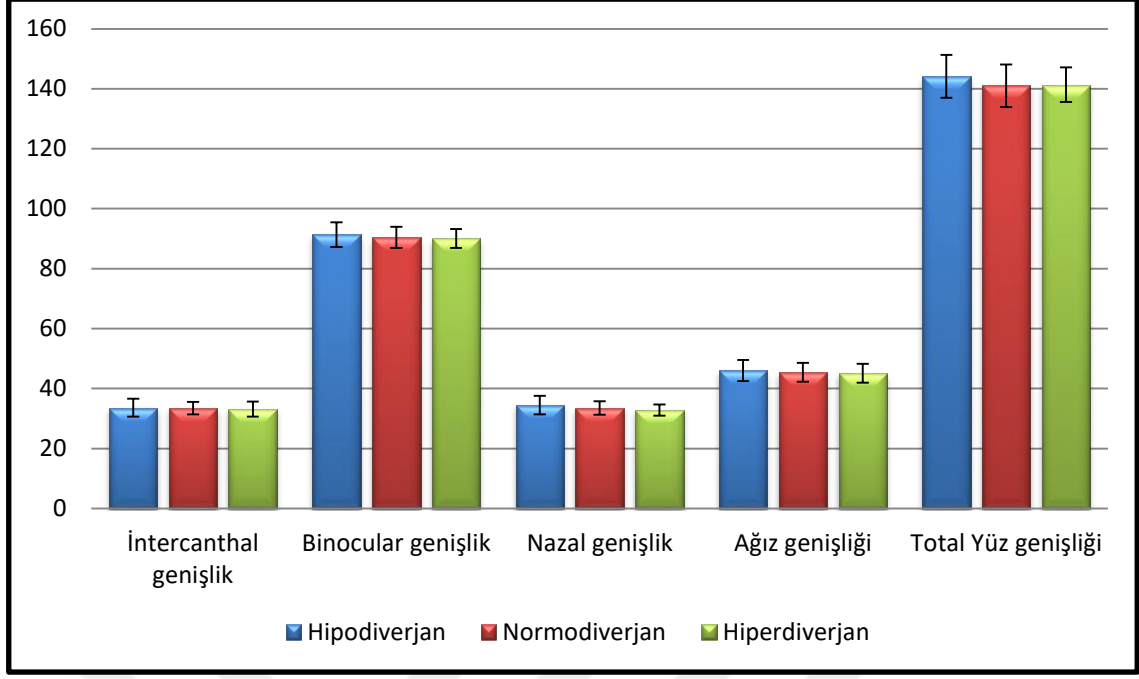
Gruplar arasında total yüz genişliği açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmamaktadır ($p:0.045$, $p:0.038$; $p<0.05$). Farklılığın tespiti için yapılan ikili karşılaştırmalar sonucunda, hipodiverjan grubundaki olguların ortalamaları, diğer grup ortalamalarından istatistiksel olarak anlamlı düzeyde yüksektir.

Tablo 4.6. Grupların genişlik parametreleri açısından değerlendirilmesi

	Hipodiverjan	Normodiverjan	Hiperdiverjan	P
	Ort±SS	Ort±SS	Ort±SS	
İntercanthal genişlik (enr-enl)	33,6±2,99	33,49±2,09	33,18±2,51	0,690
Binocular genişlik (exr-exl)	91,37±4,09	90,42±3,5	90,07±3,11	0,172
Nasal genişlik (alr-all)	34,52±3,1	33,49±2,23	32,82±1,88	0,003*
Ağız genişliği (chr-chl)	46,01±3,49	45,41±3,17	45,11±3,18	0,377
Total Yüz genişliği (tr-tl)	144,15±7,11	141±7,07	141,35±5,76	0,038*

Oneway Anova test

**p<0.05*



Şekil 4.3. Gruplar arasında genişlik parametrelerinin karşılaştırılması

4.5. Grupların açı parametreleri açısından değerlendirilmesi

Gruplar arasında yumuşak doku konveksite açısı, tam yumuşak doku konveksite açısı, nasolabial açısı, üst dudak açısı ve burun belirginlik açısı ortalamaları açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0.05$).

Gruplar arasında labiomentel açı ortalamaları açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmaktadır ($p:0.031$; $p<0.05$). Farklılığın tespiti için yapılan ikili karşılaştırmalar sonucunda, hipodiverjan grubundaki olguların labiomentel açı ortalamaları, hiperdiverjan grubundaki olguların ortalamalarından istatistiksel olarak anlamlı düzeyde düşüktür ($p:0.025$; $p<0.05$). Diğer gruplar arasında labiomentel açı ortalamaları açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0.05$).

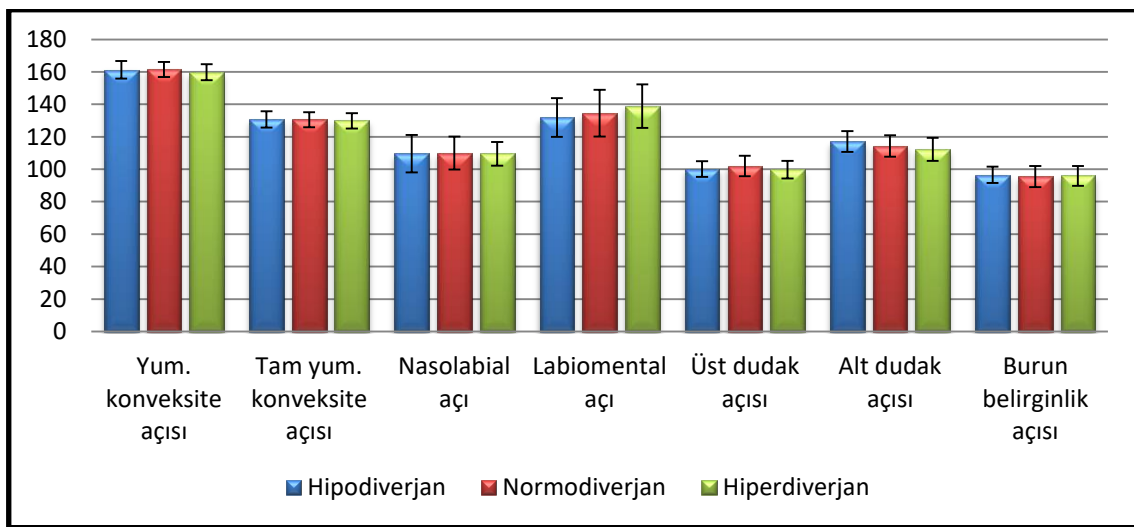
Gruplar arasında alt dudak açısı ortalamaları açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmaktadır ($p:0.002$; $p<0.05$). Farklılığın tespiti için yapılan ikili karşılaştırmalar sonucunda, hipodiverjan grubundaki olguların alt dudak açısı ortalamaları, hiperdiverjan grubundaki olguların ortalamalarından istatistiksel olarak anlamlı düzeyde yüksektir ($p:0.001$; $p<0.05$). Diğer gruplar arasında alt dudak açısı

ortalamları açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0.05$).

Tablo 4.7. Grupların açığı parametreleri açısından değerlendirilmesi

	Hipodiverjan	Normodiverjan	Hiperdiverjan	P
	Ort±SS	Ort±SS	Ort±SS	
Yum. konveksite açısı (n-sn-pg)	161,25±5,36	161,42±4,66	159,8±4,88	0,198
Tam yum. konveksite açısı (n-prn-pg)	130,76±5,04	130,48±4,56	129,85±4,74	0,618
Nasolabial açığı (c-sn-ls)	109,61±11,48	109,92±10,15	109,53±7,35	0,978
Labiomental açığı (li-b-pg)	131,96±11,93	134,53±14,33	138,92±13,46	0,031*
Üst dudak açığı (chr-ls-chl)	100,13±4,9	101,97±6,39	99,67±5,39	0,093
Alt dudak açığı (chr-li-chl)	117,11±6,46	114,36±6,58	112,33±7,1	0,002*
Burun belirginlik açığı (n-prn-sn)	96,52±5,04	95,45±6,57	95,89±6,05	0,663

Oneway Anova test * $p<0.05$



Şekil 4.4. Gruplar arasında açığı parametrelerinin karşılaştırılması

4.6 Grupların çalışma parametrelerinin birbirine oranları açısından değerlendirilmesi

Gruplar arasında üst yüz yüksekliği/orta yüz yüksekliği, orta yüz yüksekliği/alt yüz yüksekliği, üst yüz yüksekliği/alt yüz yüksekliği, total yüz yüksekliği/alt yüz yüksekliği, üst dudak uzunluğu/alt dudak uzunluğu, ağız genişliği/nasal genişlik, binocular genişliği/intercanthal genişliği ve intercanthal genişliği/nasal genişliği oranları açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0.05$).

Gruplar arasında nasal kemer uzunluğu/ nasal genişlik oranları açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmaktadır ($p:0.001$; $p<0.05$). Farklılığın tespiti için yapılan ikili karşılaştırmalar sonucunda, hipodiverjan grubundaki olguların nasal kemer uzunluğu/ nasal genişlik oranları, hiperdiverjan grubundaki olguların oranlarından istatistiksel olarak anlamlı düzeyde düşüktür ($p:0.001$; $p<0.05$). Diğer gruplar arasında nasal kemer uzunluğu/ nasal genişlik oranları açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0.05$).

Gruplar arasında anterior yüz yüksekliği/ yüz genişliği oranları açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmaktadır ($p:0.001$; $p<0.05$). Farklılığın tespiti için yapılan ikili karşılaştırmalar sonucunda, hipodiverjan grubundaki olguların anterior yüz yüksekliği/ yüz genişliği oranları, normodiverjan ($p:0.002$) ve hiperdiverjan ($p:0.001$) gruplarındaki olguların oranlarından istatistiksel olarak anlamlı düzeyde düşüktür ($p<0.05$). Normodiverjan ve hiperdiverjan grupları arasında anterior yüz yüksekliği/ yüz genişliği oranları açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0.05$).

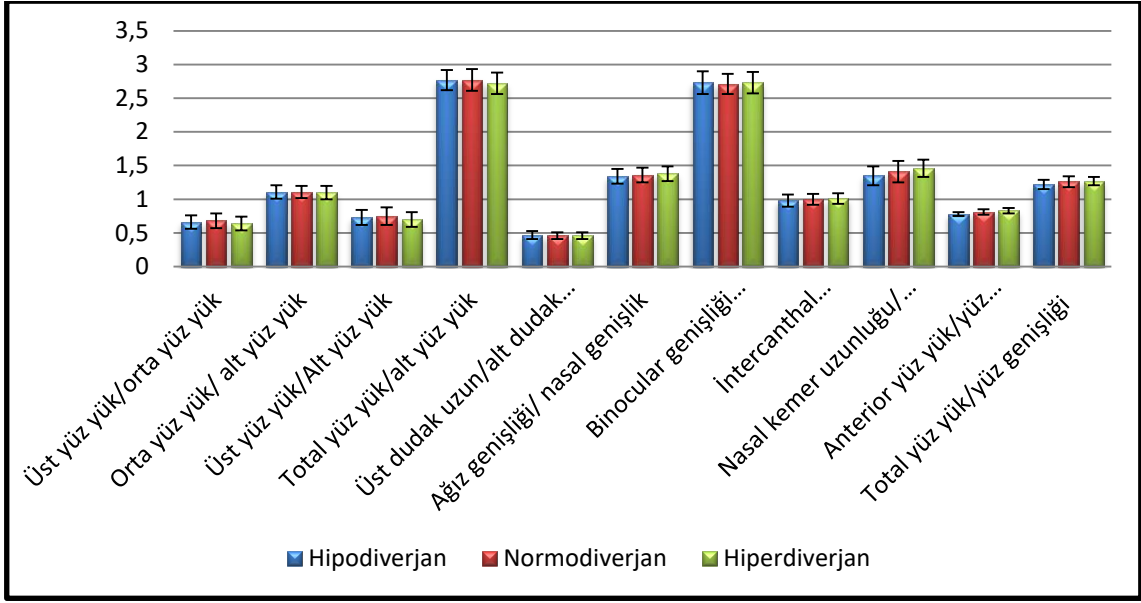
Gruplar arasında total yüz yüksekliği/ yüz genişliği oranları açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmaktadır ($p:0.001$; $p<0.05$). Farklılığın tespiti için yapılan ikili karşılaştırmalar sonucunda, hipodiverjan grubundaki olguların total yüz yüksekliği/ yüz genişliği oranları, normodiverjan ($p:0.002$) ve hiperdiverjan ($p:0.001$) gruplarındaki olguların oranlarından istatistiksel olarak anlamlı düzeyde düşüktür ($p<0.05$). Normodiverjan ve hiperdiverjan grupları arasında total yüz yüksekliği/ yüz genişliği oranları açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0.05$).

Tablo 4.8. Grupların çalışma parametrelerinin birbirine oranları açısından değerlendirilmesi

	Hipodiverjan	Normodiverjan	Hiperdiverjan	p
	Ort±SS	Ort±SS	Ort±SS	
Üst yüz yük/orta yüz yük	0,66±0,1	0,68±0,11	0,64±0,1	0,174
Orta yüz yük/ alt yüz yük	1,11±0,1	1,11±0,09	1,1±0,1	0,792
Üst yüz yük/alt yüz yük	0,73±0,11	0,75±0,13	0,7±0,11	0,119
Total yüz yük/alt yüz yük	2,77±0,15	2,77±0,16	2,72±0,16	0,117
Üst dudak uzun/alt dudak uzun	0,47±0,06	0,46±0,05	0,46±0,05	0,761
Ağız genişliği/nasal genişlik	1,34±0,11	1,36±0,11	1,38±0,11	0,204
Binocular genişlik/intercanthal genişlik	2,73±0,17	2,71±0,15	2,73±0,16	0,710
İntercanthal genişlik/nasal genişlik	0,98±0,09	1±0,08	1,01±0,08	0,110
Nasal kemer uzunluğu/nasal genişlik	1,35±0,14	1,41±0,16	1,46±0,13	0,001 *
Anterior yüz yük/yüz genişliği	0,78±0,03	0,81±0,04	0,83±0,04	0,001 *
Total yüz yük/yüz genişliği	1,22±0,07	1,26±0,08	1,27±0,06	0,001 *

Oneway Anova test

* $p < 0.05$



Şekil 4.5. Gruplar arasında oransal parametrelerin karşılaştırılması

5. TARTIŞMA

Günümüzde, yüz estetiğinin sağlanması ve korunması ortodontik tedavinin en önemli amaçlarından biridir. Ortodontik olarak tedavi gören hastalar tedavinin, diş ve yüz estetiklerini geliştirmesini beklemektedirler. Ortodontik tedavilerin ilk hedefi sert doku ilişkilerinin düzeltilmesi olarak algılansa da estetik başarı ancak uyumlu yumuşak doku ilişkileri sağlanabildiğinde gerçekleşebilmektedir. Bu çerçevede ortodontik tedavi planlamasında yumuşak doku analizlerinin önemi büyüktür ve tedavi planlamalarında çok sayıda yumuşak doku analizinden yararlanılmaktadır. Bu analizler, ortodontik tedavilerin teşhis ve tedavi planlamalarında kullanılmakla birlikte tedavi sonunda ortodontik tedavi sonuçlarının değerlendirilmesinde de kullanılmaktadır.

Yüz yumuşak doku morfolojisinin incelendiği birçok çalışmada lateral sefalogramlar (121-124) ve geleneksel fotoğraflar (58, 125-128) değerlendirilmiştir. Ancak geçmişten günümüze kadar kullanılan bu yöntemler, karmaşık bir üç boyutlu yapısı olan yüzü iki boyuta indirgeyerek yüz boyutlarının ve anatomik noktaların boyutsal derinliğinin kaybolmasına neden olmaktadır. Ayrıca fotoğraf farklılığına bağlı olarak ortaya çıkan değişkenler standartizasyonu olumsuz etkilemektedir. Tüm bu olumsuzluklar araştırmacıları hem kolay hem de standartize olabilecek yeni teknik ve metotlara yöneltmiştir. Bu çerçevede 3B yöntemler ortaya çıkmış ve yeni çalışmaların önünü açmıştır. 3B yöntemler ile bireyler radyasyona maruz bırakılmaksızın yumuşak doku görüntüleri kolaylıkla hızlı bir şekilde alınabilmektedir (120). Bu çalışmada 3B stereofotogrammetri görüntüleme yöntemi kullanılarak bu eksiklikler giderilmeye çalışılmıştır. Bu sistem ile yüksek çözünürlükte ve hassasiyette fotoğraf alınabilmektedir (119, 120). 3dMD sistemi ile yapılan ölçümlerde hata payının 1 mm'den daha az olduğu ve ölçümlerin tekrarlanabilirliğinin yüksek olduğu bildirilmiştir (118).

Büyüme ve gelişimde alt çenenin önemi çok büyüktür ve ortodontik teşhis ve tedavi planlamalarında alt çenenin büyüme yönünün değerlendirilmesi önemlidir. Alt çenenin posterior rotasyonu ile genellikle hiperdiverjan yüz tipi, anterior rotasyonu ile genellikle hipodiverjan yüz tipi oluşmaktadır (15). Alt çenenin büyüme yönünün değerlendirilmesi için kullanılan kriterler: mandibuler düzlem açısı, çene yüz boyutları ve oranlarındaki değişimlerdir (5, 6, 17, 18, 41, 43, 50). Yapılan bazı çalışmalarda bireylerin vertikal değerlendirmesi overbite' a göre (5, 129, 130); bazıları fasial

yüksekliğe göre (48, 130); bazıları ise SN-MP açısına göre (94, 96) yapılmışlardır. Çalışmamızda vertikal iskeletsel gelişim temel olarak SN-GoGn (SN-MP) açısı ile değerlendirilmiştir. Çenelerarası sagittal yön ilişkisi Sınıf I olan 152 birey vertikal yönde normodiverjan ($>26^{\circ}$ - $<35^{\circ}$), hiperdiverjan ($\geq 35^{\circ}$) ve hipodiverjan ($\leq 26^{\circ}$) olarak ayrılmıştır.

Araştırmamızda yüzün sagittal yönde sınıflandırılması ANB açısına göre yapılmış olup, ANB açıları $0-5^{\circ}$ arasında olan iskeletsel Sınıf I bireyler araştırma kapsamına alınmıştır. Ortodonti kliniklerinde tanı ve tedavi planlamalarında öncelikle değerlendirilen bir temel kriter olduğu için, araştırmamızda sagittal yöndeki maksillomandibuler ilişkinin değerlendirilmesinde ANB açısı kullanılmıştır. Büyüme ve gelişim uzayın 3 yönünde olmaktadır ve ortodontik açıdan yapılan ve yapılacak olan çalışmalarda bu durumların göz önüne alındığı görülmektedir. Bu çerçevede çene yüz kemikleri bölgesi yapıların hem sagittal, hem de vertikal yön büyümelerinin birlikte etkili olmasından dolayı araştırmamızın materyalinin seçiminde sagittal yön iskelet sınıflaması göz ardı edilmemiştir (4-6).

Yüzün iskeletsel ve yumuşak doku morfolojisi, büyüme ve gelişimle birlikte değişmekte ve ilerleyen yaş ile birlikte erişkin dönemde belirgin hale gelmektedir (10). Bu çerçevede çalışma sonuçlarının daha güvenilir olabilmesi için araştırma kapsamında bireylerin gelişim durumları el-bilek filmlerinden veya lateral sefalometrik röntgenlerinden yararlanılarak belirlenmiş ve pubertal büyüme atılımı sona ermiş genç adolesan bireyler seçilmiştir. Çalışmamızda kronolojik yaşları 15-20 yıl arasında olan bireylerden alınan kayıtlar değerlendirilmiştir. Böylece araştırmamız, alt ve üst çene büyümesini (131, 132) ve yüz gelişimini (133, 134) büyük oranda tamamlamış ve dik yön yüz gelişim paterni büyük oranda şekillenmiş bireyler üzerinde yapılması sağlanmıştır. Çalışmamızda yüz yumuşak doku incelemeleri yapılırken cinsiyet farklılıklarına bağlı gruplandırma yapılmamıştır. Çalışmamızdaki bireylerin cinsiyet dağılımına bakıldığında ise, kız birey sayısının erkek birey sayısına göre daha fazla olduğu görülmektedir. Bunun sebebinin yapılan çalışmalarda da belirtildiği gibi kliniğe tedavi için başvuran vakaların çoğunluğunu kızların oluşturmasıdır (135).

Çalışmaya dahil edilen bireylerin seçimi sırasında, bilinen herhangi bir sendrom, kraniofasial anomali ve dudak damak yarığı olmamasına ve daha önce ortodontik tedavi görmemiş olmalarına dikkat edilmiştir. Bireylerin tamamının Malatya ve çevre illerde yaşayan hastalardan olmasına dikkat edilmiştir. Bu çerçevede kraniofasial morfolojide bölgesel farklılıkların etkisi minimize edilmiştir.

Yüz yumuşak doku morfolojisiyle ilgili yapılan çalışmalarda başın doğal baş pozisyonunda olması önemlidir. Başın konumundaki değişiklikler mandibulanın istirahat konumunda değişimlere neden olduğu için klinik muayeneyle başın doğal pozisyonu saptanmalıdır. Weber ve ark. (136) stereofotogrammetri tekniği kullanarak yaptıkları çalışmada 5 farklı zamanda doğal baş pozisyonunda alınan görüntülerin uzayın her üç ekseninde de tekrarlanabilir olduğunu belirtmişlerdir. Bununla birlikte görüntülerin standardizasyonu ve tekrarlanabilirliği açısından kayıtların yumuşak dokularda gerilime neden olmayacak şekilde hafif temaslı sentrik kapanışta alınması gerekmektedir. Araştırmacılar kayıt alınırken dudakların gündelik konumlarına en yakın ve tekrarlanabilirliği yüksek olan “gevşek istirahat konumunda” olması gerektiğini söylemektedir (137, 138). Bu çalışmada tüm hastalardan, lateral sefalometrik filmler ve fotoğraflar doğal baş konumunda, sentrik oklüzyonda ve dudaklar istirahat halinde iken alınmıştır.

5.1. Yüz yüksekliği parametrelerinin değerlendirilmesi

Yüz yüksekliği ölçümleri (üst yüz yüksekliği, orta yüz yüksekliği, alt yüz yüksekliği, total yüz yüksekliği, anterior yüz yüksekliği) alt ve üst çenenin konumlarından ve morfolojilerinden belirgin şekilde etkilenen parametrelerdir. Literatürde yüz yüksekliği parametrelerini değerlendiren çok sayıda çalışma bulunmaktadır.

Fernández-Riveiro ve ark. (127) fotoğraf kullanarak yaptıkları çalışmada yaşları 18 ile 20 arasındaki Avrupalı beyaz bireyleri değerlendirmişlerdir. Çalışmadan elde ettikleri verilere göre üst yüz yüksekliği erkeklerde 33,2-71,7 mm arasında ve ortalama 45,3±6,4 mm; kadınlarda ise 28,9-58,1 mm arasında ve ortalama 45,2±5,9 mm olarak bulunmuştur. Özdemir ve ark. (128) 2009 yılında yaşları 18 ile 24 arasında olan 430 Türk bireyden elde ettikleri fotoğraflarla yüz yumuşak dokularını değerlendirmişlerdir. Çalışmanın sonuçlarına göre üst yüz yüksekliği erkeklerde 53±8 mm, kadınlarda ise

53,5±6 mm olarak bulunmuştur. Bizim yaptığımız ölçümlerde üst yüz yüksekliği uzunluğu gruplar arasında (hipodiverjan, normodiverjan ve hiperdiverjan) anlamlı bir farklılık göstermemiştir. Çalışmamızda üst yüz yüksekliği en fazla normodiverjan grupta 47,83±7,46 mm ve en az hipodiverjan grupta 46,1±6,81 mm olarak bulunmuştur. Bulgularımız araştırmacıların bulguları ile benzerlik göstermekle birlikte trichion ve glabella noktalarının belirlenmesinin zor olması ve etnik varyasyonlar sebebiyle değişken sonuçlar gösterebilmektedir.

Rongo ve ark. (96) ortalama yaşları 21,1±5,0 olan 60 Avrupa kökenli Yeni Zelandalı birey üzerinde yaptıkları çalışmada mandibular düzlem açısına (SN-GoGn) göre hiperdiverjan, normodiverjan ve hipodiverjan olmak üzere 3 gruptandırma yapmışlardır. 3 boyutlu lazer tarama görüntüleri üzerinden yumuşak doku morfolojisini değerlendirmişler ve orta yüz yüksekliği analizinde Na ile Sn noktaları arası ölçmüşlerdir. Çalışma sonuçlarına göre gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır. Fernández-Riveiro ve ark. (127) fotoğraf kullanarak yaptıkları çalışma sonuçlarına göre ise orta yüz yüksekliği erkeklerde 63,3-82,2 mm arasında ve ortalama 72,1±5 mm olarak; kadınlarda ise 56,8-84 mm arasında ve ortalama 68,7±4,5 mm olarak sunulmuştur. Bizim yaptığımız ölçümlerde orta yüz yüksekliği uzunluğunda gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu ortaya çıkmıştır. Çalışmamızda orta yüz yüksekliği en fazla hiperdiverjan grupta 72,59±4,32 mm ve en az hipodiverjan grupta 70,11±3,94 mm olarak bulunmuştur. Bazı çalışmalarda ise orta yüz yüksekliği ölçümleri daha düşük olarak bulunmuştur (128, 139, 140). Bulgularımızın farklı çıkmasının sebebinin etnik varyasyonlar olduğunu düşünmekteyiz.

Alt yüz yüksekliği büyüme gelişim yönünden belirgin şekilde etkilenen bir parametredir. Literatürde alt yüz yüksekliğini değerlendiren çok sayıda çalışma bulunmaktadır. Metzger ve ark. (95) yaşları 20 ile 26 arasında değişen 70 hasta üzerinde 3dMD stereofotogrammetri ile yaptıkları çalışmada alt yüz yüksekliği ortalama 62,1±7,4 mm olarak bulmuşlardır. Rongo ve ark.'nın (96) ortalama yaşları 21,1±5,0 olan 60 Avrupa kökenli Yeni Zelandalı birey üzerinde yaptıkları çalışmada alt yüz yüksekliğini hiperdiverjan grupta, normodiverjan ve hipodiverjan gruplara göre istatistiksel olarak anlamlı düzeyde yüksek bulunmuştur. 3B lazer tarama görüntüleri üzerinden yumuşak doku morfolojisini değerlendirmişlerdir. Çalışmanın sonuçlarına

göre alt yüksekliği hiperdiverjan grupta, normodiverjan ve hipodiverjan gruplara göre istatistiksel olarak anlamlı düzeyde yüksek bulunmuştur. Alt yüz yüksekliği hiperdiverjanlarda $76,5\pm5,4$ mm, normodiverjanlarda 72 ± 6 mm ve hipodiverjanlarda $68,6\pm6,9$ mm olarak bulunmuştur. Bugaighis ve ark. (92) yaşları 8-12 arasında değişen beyaz ırklı 80 birey üzerinde 3dMD tekniği kullanarak yaptıkları çalışmada alt yüz yüksekliğini erkeklerde $61,9\pm3,1$ mm; kadınlarda ise $60,2\pm4,3$ mm olarak bulmuşlardır. Çalışmamızda yaptığımız ölçümlerde alt yüz yüksekliğinde gruplar arasında anlamlı bir fark olduğu ortaya çıkmıştır. Alt yüz yüksekliği hiperdiverjan özellikteki grupta en fazla $66,42\pm5,12$ mm olarak hipodiverjan ve normodiverjan grupta sırasıyla $63,43\pm4,39$ mm, $64,26\pm4,31$ olarak bulunmuştur. Bulgularımız araştırmacıların bulguları ile benzer sonuçlar göstermiştir. Bu çerçevede alt ve total yüz yüksekliklerinin hiperdiverjan vakalarda artıp hipodiverjan vakalarda azaldığı, üst yüz yüksekliğinin ise gruplar arasında önemli bir farklılık göstermediği bulunmuştur. Bu bulgular ışığında, büyüme ve gelişimdeki farklılıkların daha çok alt yüz yüksekliğinden kaynaklanabileceği sonucuna varılmıştır.

Total yüz yüksekliği üst, orta ve alt yüz yüksekliklerinin toplamından oluşmaktadır ve genel değerlendirmeler için kullanılmaktadır. Özdemir ve ark. (128) yaptıkları çalışmanın sonuçlarına göre total yüz yüksekliğinin erkeklerde $185,8\pm18,4$ mm, kadınlarda ise $174\pm18,3$ mm olarak bulunmuştur. Bizim çalışmamızda bu çalışmayla benzerlik göstermektedir. Total yüz yüksekliği hiperdiverjan özellikteki grupta en fazla $179,74\pm8,9$ mm olarak hipodiverjan ve normodiverjan grupta sırasıyla $175,18\pm8,77$ mm, $177,79\pm8,66$ mm olarak ve istatistiksel olarak anlamlı farklı bulunmuştur.

Yüzün vertikal boyutları ile ilgili yapılan çalışmalarda sıklıkla kullanılan uzunluktan biri de, yumuşak doku Nasion ve Menton noktaları arası uzaklığı gösteren anterior yüz yüksekliğidir. Rongo ve ark. (96) 3B lazer görüntüleme tekniği kullanarak yaptıkları çalışmanın sonuçlarına göre anterior yüz yüksekliğini hiperdiverjan grupta normodiverjan ve hipodiverjan gruplara göre istatistiksel olarak anlamlı yüksek bulmuşlardır. Bu çalışmanın sonuçlarına göre hiperdiverjan grupta $124,6\pm7,6$ mm, normodiverjan grupta $120,4\pm6,4$ mm ve hipodiverjan grupta ise $115,6\pm8,5$ mm olarak bulunmuştur. Bugaighis ve ark. (92) 3dMD sistemi kullanarak yaptıkları çalışmada sonuçlarına göre anterior yüz yüksekliği erkeklerde $107,68\pm5$ mm; kadınlarda ise $105,88\pm6,50$ mm olarak bulunmuştur. Bizim çalışmamızın sonuçlarına

göre ise en yüksek $116,62 \pm 7,04$ mm olarak hiperdiverjan grubundaki olguların anterior yüz yüksekliği, hipodiverjan ve normodiverjan gruplarındaki olguların ortalamalarından istatistiksel olarak anlamlı düzeyde yüksektir. Bulgularımız Rongo ve ark. nın yaptığı çalışmanın gruplar arası istatistiksel farklılığıyla uyumludur. Fakat bulgularımızın farklı çıkmasının sebebinin etnik varyasyonlar olduğunu düşünmekteyiz.

5.2. Uzunluk parametreleri değerlendirmeleri

Çalışmamızda burunla ilgili nasal kemer uzunluğu ve nasal projeksiyon ölçümleri yapılmış ve gruplar arasında anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. Yaptığımız analizlere göre nasal kemer uzunluğu hipodiverjan, normodiverjan ve hiperdiverjan sırasıyla $46,3 \pm 4,26$; $46,97 \pm 4,61$; $47,8 \pm 4,3$ mm olarak bulunmuştur. Baik ve ark. (91) yaşları 21 ile 27 arasında olan, sınıf I oklüzyonlu, 60 Koreli birey üzerinde yaptıkları çalışmada bireylerin 3 boyutlu görüntüleri üzerinden yumuşak doku analizlerini değerlendirmişlerdir. Çalışma sonuçlarına göre nasal kemer uzunluğu erkeklerde $43,5 \pm 3,5$ mm; kadınlarda ise $39,5 \pm 3,6$ mm olarak bulunmuştur. Yine aynı çalışma sonuçlarına göre nasal projeksiyon mesafesi erkeklerde $18,9 \pm 2,5$ mm; kadınlarda ise $18,1 \pm 2,5$ mm olarak bulunmuştur. Ayrıca Farkas' ın (141) beyaz ırklı bireyler üzerinde yaptığı çalışmada da nasal projeksiyon mesafesi direkt ölçümlerde değerlendirilmiş ve elde edilen verilere göre erkeklerde $20,6 \pm 2,2$ mm ve kadınlarda $19,3 \pm 1,9$ mm olarak bulunmuştur. Bizim çalışmamızda da elde ettiğimiz nasal projeksiyon değerleri literatürde elde edilen değerlerle uyum içerisinde olup $17,7-18,1$ mm arasında bulunmuştur.

Çalışmamızda üst dudak uzunluğu, üst dudak vermilion uzunluğu, alt dudak uzunluğu, alt dudak vermilion uzunluğu parametrelerinde gruplar arasında anlamlı fark bulunmamıştır. Çalışmamızda üst dudak uzunluğu $19,18-19,57$ mm; üst dudak vermilion uzunluğu $7,2-7,3$ arasında bulunmuş olup Bugaighis ve ark.'nın (92) 3dMD stereofotogrammetri ile yaptıkları çalışma sonuçlarına benzer bulunmuştur. Bu çalışma yaşları 8-12 arasında değişen 80 beyaz ırklı birey üzerinde yapılmış ve üst dudak uzunluğu erkeklerde $20,5 \pm 1,4$ mm; kadınlarda ise $19,8 \pm 2$ mm olarak; üst dudak vermilion uzunluğunu ise erkeklerde $7 \pm 0,9$ mm; kadınlarda ise $7,4 \pm 1,1$ mm olarak bulunmuştur. Geleneksel yöntemlerle yapılan çalışmalarda elde edilen norm

çalışmalarına bakıldığında ise Reyneke (142) üst dudak uzunluğunun ortalama değerini erkeklerde 22 ± 2 mm ve kadınlarda 20 ± 2 mm; olarak belirlemiştir. Arnet ve ark. (143) lateral sefalogramlar kullanarak yaptıkları çalışmada üst dudak uzunluğunu erkeklerde $24,4\pm 2,5$ mm; kadınlarda ise $21\pm 1,9$ mm olarak sunmuşlardır. Çalışmamızda alt dudak uzunluğu en fazla hiperdiverjan grupta $42,79\pm 4,18$ mm olarak; alt dudak vermillion uzunluğu ise $9,71\pm 1,3$ mm olarak bulunmuştur fakat istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır. Bizim çalışmamızla uyumlu olarak Reyneke (142) alt dudak uzunluğunun ortalama değerini erkeklerde 44 ± 2 mm ve kadınlarda 40 ± 2 mm olarak belirlemiştir. Bazı çalışmalarda ise daha yüksek alt dudak uzunlukları sunulmuştur (143, 144). Alt dudak vermillion uzunluğu ile ilgili çalışmalara bakıldığında ise Bugaighis ve ark.'nın (92) 3dMD stereofotogrammetri tekniği kullanarak yaptıkları çalışma sonuçları çalışmamızla uyumluluk göstermektedir. Bu çalışma sonuçlarına göre alt dudak vermillion uzunluğu erkeklerde $7,5\pm 0,8$ mm; kadınlarda ise $7,9\pm 1,1$ mm olarak belirtilmiştir. Özdemir (128), Anic-milosevic (145) ve Fernández-Riveiro (127) sundukları çalışmalarda ise alt dudak vermillion uzunluğu daha yüksek bulunmuştur. Bunun sebebinin çalışmamızda 3 boyutlu fotoğrafların kullanılmış olmasından kaynaklı olduğunu düşünmekteyiz.

5.3. Genişlik parametreleri değerlendirmeleri

Çalışmamızda gözün iç kantusları arası mesafe en fazla hipodiverjan grubunda $33,6\pm 2,99$ mm olarak ve en az hiperdiverjan grubunda $33,18\pm 2,51$ mm olarak bulunmuştur. Gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. Gözün dış kantusları arası uzaklığı ise en fazla hipodiverjan grupta $91,37\pm 4,09$ mm olarak en az ise hiperdiverjan grupta $90,07\pm 3,11$ mm olarak bulunmuştur. Gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. Çalışmamızda elde ettiğimiz değerler önceki çalışmalardaki değerler ile uyumlu bulunmuştur (92, 93, 96). Gözün iç ve dış kantusları arası mesafe mandibular düzlem açısından etkilenmemektedir.

Çalışmamızda burun genişliği uzunluğu en fazla hipodiverjan grubunda $4,52\pm 3,1$ mm olarak ve en az hiperdiverjan grubunda $32,82\pm 1,88$ mm olarak bulunmuştur. Gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmuştur. Burun genişliğini 3 boyutlu görüntüleme teknikleriyle değerlendiren birçok çalışma

mevcuttur. Baik ve ark. (91) 60 Koreli bireyin 3 boyutlu görüntüleri üzerinden yaptıkları çalışma sonuçlarına göre burun genişliği erkeklerde $38,5\pm 3,8$ mm kadınlarda $37,6\pm 2,8$ mm olarak bulunmuştur. Bugaighis ve ark. (92) 3dMD tekniği kullanarak yaptıkları çalışma sonuçlarına burun genişliği erkeklerde $30,1\pm 2,4$ mm; kadınlarda ise $29,5\pm 2,1$ mm olarak bulunmuştur. Bu çalışma sonuçlarında değerlerin düşük çıkmasının sebebinin çalışmada yaşları 8-12 arasında olan çocuk bireylerin değerlendirilmiş olmasından kaynaklı olduğunu düşünmekteyiz.

Çalışmamızda ağız genişliği uzunluğu en fazla hipodiverjan grubunda $46,01\pm 3,49$ mm olarak ve en az hiperdiverjan grubunda $45,11\pm 3,18$ mm olarak bulunmuştur. Gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. Ağız genişliği yüz yumuşak doku morfolojisini etkileyen önemli parametrelerden biri olup çalışmalarda sıklıkla değerlendirilmektedir (92, 95, 140, 141). Metzger ve ark. (95) yaşları 20 ile 26 arasında değişen 70 hasta üzerinde 3dMD ile yaptıkları çalışma sonuçlarında ağız genişliği 3dMD’de ortalama $50\pm 3,9$ mm olarak bulunmuştur. Bugaighis ve ark. (92) yaşları 8-12 arasında değişen 80 beyaz ırklı birey üzerinde 3dMD ile yaptıkları çalışma sonuçlarına göre ağız genişliği erkeklerde $40,7\pm 3,7$ mm; kadınlarda ise $40,4\pm 2,6$ mm olarak bulunmuştur. Baik ve ark. (91) 3B lazer tarama görüntüleri üzerinden yaptıkları çalışma sonuçlarına göre ağız genişliğini erkeklerde $51,2\pm 4,5$ mm kadınlarda $48,9\pm 3,6$ mm olarak bulmuşlardır.

Çalışmamızda total yüz genişliği uzunluğu en fazla hipodiverjan grubunda $144,15\pm 7,11$ mm diğer iki grupta ise birbirine çok yakın olarak normodiverjan grupta $141\pm 7,07$ mm; hiperdiverjan grupta ise $141,35\pm 5,76$ mm olarak bulunmuştur. Gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmuştur. Rongo ve ark. ’nın (96) yaptıkları çalışmanın sonuçlarına göre yüz genişliği en az hiperdiverjan grupta $139,8\pm 7,3$ mm; normodiverjan grupta $142,9\pm 8,4$ mm; hipodiverjan grupta ise $142,8\pm 5,9$ mm olarak bulunmuştur. Bizim çalışma sonucumuzdan farklı olarak yüz genişliği hipodiverjan ve normodiverjan grupta hiperdiverjan gruba göre yüksek bulunmasına rağmen Rongo ve ark. (96) çalışmasında bunun istatistiksel olarak anlamlı olmadığı belirtilmiştir. Çalışmamızla benzer olarak Metzger ve ark. (95) genç yetişkin bireylerde 3dMD tekniği ile yaptıkları çalışma sonuçlarında yüz genişliği ortalama $145\pm 7,9$ mm olarak tespit edilmiştir.

5.4. Açı parametreleri değerlendirmeleri

Çalışmamızda yumuşak doku konveksite açısı ve tam yumuşak doku konveksite açısı değerlendirilmiştir. Çalışma sonuçlarımıza göre gruplar arasında anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. Çalışmamızda yumuşak doku konveksite açısı en fazla normodiverjan grubunda $161,42 \pm 4,66^\circ$ en az ise hiperdiverjan grupta $159,8 \pm 4,88^\circ$ olarak bulunmuştur. Literatürde yüz yumuşak dokusunun değerlendirildiği birçok çalışma mevcuttur. Liu ve ark. (146) yaşları 18 ile 30 arasında olan 72 Çinli ve 173 Yunan bireyin yüz yumuşak dokularını 3dMD ile üç boyutlu olarak değerlendirmişlerdir. Çalışmanın sonuçlarına göre yumuşak doku konveksite açısı Çinli kadınlarda $165,6 \pm 4,6^\circ$ Yunan kadınlarda $161,2 \pm 5,2^\circ$; Çinli erkeklerde $165,1 \pm 5,5^\circ$ Yunan erkeklerde $160,8 \pm 5,1^\circ$ olarak bulunmuştur. Dimaggio ve ark. (125) fotoğraflar üzerinden yaptıkları çalışmada sınıf I okluzyonlu bireyin yumuşak doku analizlerini yapmışlardır. Çalışmanın sonuçlarına göre yumuşak doku konveksite açısı erkeklerde $157,8 \pm 0,5^\circ$, kızlarda ise $156,9 \pm 0,6^\circ$ olarak bulunmuştur. Bugaighis ve ark. (92) yaşları 8-12 arasında değişen 80 beyaz ırklı birey üzerinde 3dMD tekniği kullanarak yaptıkları çalışma sonuçlarına göre yumuşak doku konveksite açısı erkeklerde $161,8 \pm 5^\circ$; kadınlarda ise $161,7 \pm 4,8^\circ$ olarak bulunmuştur. Çalışmamızda tam yumuşak doku konveksite açısı hipodiverjan grupta $130,76 \pm 5,04^\circ$; normodiverjan grupta $130,48 \pm 4,56^\circ$ ve hiperdiverjan grupta $129,85 \pm 4,74^\circ$ olarak bulunmuştur. Nanda ve ark. (144) yaşları 21 ile 36 arasında değişen beyaz ırktan 50 bireyin video ile aldıkları kayıtları üzerinde yaptıkları çalışmada tam yumuşak doku konveksite açısını erkeklerde $132,8 \pm 4,7^\circ$; kadınlarda $132,1 \pm 4,1^\circ$ olarak bulmuşlardır. Liu ve ark. 'nın (146) yaptıkları çalışma sonuçlarına göre tam yumuşak doku konveksite açısını Çinli kadınlarda $137,3 \pm 4,45^\circ$ Yunan kadınlarda $128,7 \pm 4,6^\circ$; Çinli erkeklerde $136,6 \pm 5,1^\circ$ Yunan erkeklerde $128,7 \pm 4,6^\circ$ olarak bulmuşlardır. Çalışmamızın sonuçlarına göre nasolabial açı gruplar arasında istatistiksel olarak anlamsız bulunmuştur. Nasolabial açı hiperdiverjanlarda $109,53 \pm 7,35^\circ$, normodiverjanlarda $109,92 \pm 10,15^\circ$ ve hipodiverjanlarda $109,61 \pm 11,48^\circ$ olarak bulunmuştur. Bulgularımız literatürde olan çalışma sonuçlarıyla benzer aralıkta sonuçlar göstermektedir (144, 147, 148).

Çalışmamızda labiömental açı en fazla hiperdiverjan grupta $138,92 \pm 13,46^\circ$ olarak ve en az hipodiverjan grubunda $131,96 \pm 11,93^\circ$ olarak bulunmuştur. Hipodiverjan grubundaki olguların labiömental açı ortalamaları, hiperdiverjan grubundaki olguların

ortalamalarından istatistiksel olarak anlamlı düzeyde düşük olduğu bulunmuştur. Mandibular düzlem açısı arttıkça labiomenta1 açının artmasının sebebinin mandibular düzlem açısı artmış bireylerden alt çenenin daha düz görünümüne sahip olmasından kaynaklı olduğunu düşünmekteyiz. Alt çenenin geriye ve aşağı rotasyon yaptığı bireylerde labiomenta1 sulkus düzleşmekte ve B noktası daha düzleşmiş konumda bulunmaktadır. Labiomenta1 açının büyüme gelişim yönünden bağımsız değerlendirildiği çalışmalarda literatürde oldukça fazladır. Malkoç ve ark. (58) yaptıkları çalışmada yaşları 19 ile 25 arasında değişen 100 Türk bireylerin fotoğrafları üzerinde yaptıkları çalışmanın sonucunda labiomenta1 açısı erkeklerde 113-142° arasında ve ortalama 130,1±8,5°; kadınlarda 108-156° arasında ve ortalama 137,1±10° olarak bulunmuştur. Anic-milosevic ve ark. (148) yaptıkları çalışmada yaşları 23 ile 28 arasında değişen beyaz ırklı 110 Hırvat bireyden alınan fotoğraflar üzerinde yaptıkları çalışmanın sonucunda labiomenta1 açısı erkeklerde 129,2±9,5° ve kadınlarda 134,5±9° olarak bulunmuştur.

Çalışmamızın sonuçlarına göre üst dudak açısında gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır. Üst dudak açısı hiperdiverjanlarda 99,67±5,39°, normodiverjanlarda 101,97±6,39° ve hipodiverjanlarda 100,13±4,9° olarak bulunmuştur. Literatürde üst dudak açısı ile ilgili yapılmış çok çalışma bulunmamaktadır. Hatunoğlu ve ark. (149) yaptıkları çalışmada 15-18 arası yaşları olan 400 bireyde maloklüzyon tiplerinde istirahat ve gülümseme pozisyonunda yumuşak doku morfolojisininve istirahat pozisyonundan gülümseme pozisyonuna geçerken yüz yumuşak dokularındaki değişimleri 3dMD ile değerlendirmişlerdir. Çalışmanın sonucunda istirahat pozisyonunda Sınıf I grupta üst dudak açısını 103,65±4,33 ° bulmuşlardır.

Çalışmamızda alt dudak açısı en fazla hipodiverjan grupta 117,11°±6,46 olarak ve en az hiperdiverjan grupta 112,33°±7,1 olarak bulunmuştur. Hipodiverjan grubundaki olguların alt dudak açısı ortalamaları, hiperdiverjan grubundaki olguların ortalamalarından istatistiksel olarak anlamlı düzeyde düşük olduğu bulunmuştur. Hiperdiverjan bireylerde alt çene ucunun düzleşmiş olmasından kaynaklı chelion noktalarının daha yukarıda konumlanmasından kaynaklı açının azaldığını düşünmekteyiz.

Çalışmamızın sonuçlarına göre burun belirginlik açısı gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır. Burun belirginlik açısı hiperdiverjanlarda $99,67^{\circ} \pm 5,39$, normodiverjanlarda $101,97^{\circ} \pm 6,39$ ve hipodiverjanlarda $100,13^{\circ} \pm 4,9$ olarak bulunmuştur. Yan Dong ve ark. (150) yaşları 20 ile 31 arasında olan 289 Çinli bireyin burunlarını 3 boyutlu stereofotogrammetri ile değerlendirdikleri çalışmada burun belirginlik açısını erkeklerde 94° ve kadınlarda $96,1^{\circ}$ olarak bulmuşlardır. Anicmilosevic ve ark. (148) yaşları 23 ile 28 arasında olan beyaz ırklı 110 Hırvat birey üzerinde fotoğraflar ile yaptıkları çalışmada burun belirginlik açısını erkeklerde $79,8^{\circ} \pm 6,3$ ve kadınlarda $84,1^{\circ} \pm 5,2$ olarak bulmuşlardır.

Yüz oranlarındaki farklılıkların analizi amacıyla 3 boyutlu görüntüler üzerinde yatay ve dikey yönde boyutsal ölçümler yapılmış, bu boyutsal ölçümler birbirlerine oranlanmak suretiyle oransal parametreler şeklinde ifade edilmiştir. Yumuşak doku yüz oranları dikkate alındığında, dik yön yüz gelişim modelinin şekillenmesinde, alt yüz yüksekliğinin üst yüz yüksekliğinden daha belirleyici olduğu söylenebilir (6).

Farklı dik yön yüz gelişimi gösteren bireylerden oluşturulan grupların karşılaştırılmasına ilişkin olarak araştırmamızdan elde edilen sonuçlar incelendiğinde, önemli farklılıkların daha ziyade yüz yüksekliği uzunluğu parametrelerinde yoğunlaştığı gözlenmiştir. Buna karşın, yumuşak doku morfolojisiyle ilgili uzunluk ve genişlik değerlerinde ve özellikle de yüz oranlarında farklılıkların istatistiksel olarak anlamlı olmadığı görülmüştür. Bu konuda yapılan çalışmalarla karşılaştırıldığında bulgularımızla uyumluluk göstermektedir. Ayrıca çalışmalarda dik yön yüz gelişimindeki farklılıklarda sert dokuların daha belirleyici olduğu, sert dokulardaki değişimlere yumuşak dokuların adaptasyon göstermiş olduğu belirtilmektedir (151).

Çalışma sonuçlarımız incelendiğinde, dik yön yüz gelişimindeki anlamlı farklılıkların beklendiği gibi hipodiverjan ve hiperdiverjan gruplar arasında yoğunlaştığı, bunu normodiverjan ve hiperdiverjan gruplar arasındaki farklılıkların izlediği görülmüştür. 3dMD sistemi yaptığımız analiz sonuçlarında normodiverjan ve hipodiverjan gruplar dik yön gelişim paterni açısından benzer morfolojik özellikler gösterirken, hipodiverjan ve hiperdiverjan gruplar arasında önemli farklılıklar ortaya çıkmaktadır.

Araştıma hipotezlerimizden gruplar arasında anlamlı farklılıkların bulunduğu yönündeki hipotezimiz kabul görmüştür.



6. SONUÇ VE ÖNERİLER

1. 3dMD yüz görüntüleme sistemi yüz yumuşak doku morfolojisinin incelenmesinde kullanılabilen pratik ve güvenilir bir sistemdir.
2. Literatürde iskeletsel gelişimin yüz yumuşak doku morfolojisine olan etkisinin değerlendirildiği birçok çalışma olsa da güncel teknolojiler ile bu dokular üzerindeki etkilerini araştıran çalışma bulunmamaktadır. 3 boyutlu görüntüleme sistemi ile bu eksiklik ortadan kaldırılmaya çalışılmıştır.
3. Grupların karşılaştırılmasına ilişkin olarak araştırmamızdan elde edilen sonuçlar incelendiğinde, anlamlı farklılıkların daha ziyade yüz yüksekliği uzunluğu parametrelerinde yoğunlaştığı gözlenmiştir. Buna karşın, yumuşak doku morfolojisiyle ilgili uzunluk ve genişlik değerlerinde ve özellikle de yüz oranlarında farklılıkların istatistiksel olarak anlamlı olmadığı görülmüştür.
4. Çalışma sonuçlarımızda, dik yön yüz gelişimindeki anlamlı farklılıkların beklendiği gibi hipodiverjan ve hiperdiverjan gruplar arasında yoğunlaştığı, bunu normodiverjan ve hiperdiverjan gruplar arasındaki farklılıkların izlediği görülmüştür.
5. 3dMD sistemi yaptığımız analiz sonuçlarında normodiverjan ve hipodiverjan gruplar dik yön gelişim paterni açısından benzer morfolojik özellikler gösterirken, hipodiverjan ve hiperdiverjan gruplar arasında önemli farklılıklar ortaya çıkmaktadır.
6. Yüz morfolojisi ile ilgili benzer çalışmaların, sagittal yön gelişim modeline göre gruplandırılmış örnekler üzerinde de yapılması ve cinsiyetlere göre ayrı grupların oluşturularak yapılması yararlı olacaktır.
7. Son zamanlarda popüler olmaya başlayan 3 boyutlu görüntüler üzerinde güncel bilgisayar teknolojileri ile ortalama yüz (average face mask) oluşturularak yeni çalışmalar yapılabilir.

KAYNAKLAR

1. Arat M, Özdiller E, İşeri H. Maloklüzyonlu bireylerde iskeletsel yapının incelenmesi. *An Üniv Diş Hek Fak Derg.* 1985,12:83-5.
2. Björk A. Prediction of mandibular growth rotation. *Am J Orthod.* 1969,55(6):585-99.
3. Schudy FF. Vertical growth versus anteroposterior growth as related to function and treatment. *Angle Orthod.* 1964,34(2):75-93.
4. Schudy FF. The rotation of the mandible resulting from growth: its implications in orthodontic treatment. *Angle Orthod.* 1965,35(1):36-50.
5. Nahoum HI. Anterior open-bite: a cephalometric analysis and suggested treatment procedures. *Am J Orthod.* 1975,67(5):513-21.
6. Isaacson JR, Isaacson RJ, Speidel TM, Worms FW. Extreme variation in vertical facial growth and associated variation in skeletal and dental relations. *Angle Orthod.* 1971,41(3):219-29.
7. Enlow D. Growth and the problem of the local control mechanism. *Am J Anatomy.* 1973,136, 4,403-5.
8. Enlow DH, Hans MG. Essentials of facial growth. *WB Saunders Company.* 1996,1-110.
9. Enlow DH, Saunders WB. Postnatal craniofacial growth and development. *Plastic Surgery, Philadelphia.* 1990,2496-514
10. Bishara SE, Ortho D, Jakobsen JR. Longitudinal changes in three normal facial types. *Am J Orthod.* 1985,88(6):466-502.
11. Christie TE. Cephalometric patterns of adults with normal occlusion. *Angle Orthod.* 1977,47(2):128-35.
12. Björk A, Skieller V. Normal and abnormal growth of the mandible. A synthesis of longitudinal cephalometric implant studies over a period of 25 years. *Eur J Orthod.* 1983,5(1):1-46.
13. Arvystas MG. Treatment of anterior skeletal open-bite deformity. *Am J Orthod.* 1977,72(2):147-64.
14. Enlow DH, Kuroda T, Lewis AB. Intrinsic Craniofacial Compensations. *Angle Orthod.* 1971,41(4):271-85.
15. Isaacson RJ, Zapfel RJ, Worms FW, Erdman AG. Effects of rotational jaw growth on the occlusion and profile. *Am J Orthod.* 1977,72(3):276-86.

16. Enlow DH, Harris DB. A study of the postnatal growth of the human mandible. *Am J Orthod.* 1964,50(1):25-50.
17. Schendel SA, Eisenfeld J, Bell WH, Epker BN, Mishelevich DJ. The long face syndrome: vertical maxillary excess. *Am J Orthod.* 1976,70(4):398-408.
18. Opdebeeck H, Bell W. The short face syndrome. *Am J Orthod.* 1978,73(5):499-511.
19. Latham R. Maxillary development and growth: the septo-premaxillary ligament. *Journal of anatomy.* 1970,107(Pt 3):471.
20. Björk A. Facial growth in man, studied with the aid of metallic implants. *Acta odontologica scandinavica.* 1955,13(1):9-34.
21. Björk A, Skieller V. Growth of the maxilla in three dimensions as revealed radiographically by the implant method. *Br J Orthod.* 1977,4(2):53.
22. Proffit WRS, Louis M. Later stage of development, 3rd ed. Contemporary Orthodontics, Mosby Company, 2000: 94-112.
23. Moss ML, Salentijn L. The primary role of functional matrices in facial growth. *Am J Orthod.* 1969,55(6):566-77.
24. Reardon W. Craniosynostosis. Diagnosis, evaluation and management. BMJ Publishing Group Ltd; 2000.
25. Moss ML, Rankow RM. The Role of the Functional Matrix in Mandibular Growth. *Angle Orthod.* 1968,38(2):95-103.
26. Birkebæk L, Melsen B, Terp S. A laminagraphic study of the alterations in the temporo-mandibular joint following activator treatment. *Eur J Orthod.* 1984,6(1):257-66.
27. Hinton RJ, McNamara JA. Temporal bone adaptations in response to protrusive function in juvenile and young adult rhesus monkeys (*Macaca mulatta*). *Eur J Orthod.* 1984,6(3):155-74.
28. Baumrind S, Korn EL, Isaacson RJ, West EE, Molthen R. Superimpositional assessment of treatment-associated changes in the temporomandibular joint and the mandibular symphysis. *Am J Orthod.* 1983,84(6):443-65.
29. Ricketts RM. Mechanisms of mandibular growth: A series of inquiries on the growth of the mandible. Determinants of mandibular form and growth. 1975,77-100.
30. Björk A, Skieller V. Facial development and tooth eruption: an implant study at the age of puberty. *Am J Orthod.* 1972,62(4):339-83.

31. Sassouni V. A classification of skeletal facial types. *Am J Orthod.* 1969,55(2):109-23.
32. Dibbets J. The puzzle of growth rotation. *Am J Orthod.* 1985,87(6):473-80.
33. İşeri H. Kraniofacial yapıların gelişimleri ile mandibulanın büyüme rotasyonu arasındaki ilişkilerin incelemesi. Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ortodonti Anabilim Dalı. Doktora tezi, Ankara: Ankara Üniversitesi,1987.
34. Steiner CC. Cephalometrics for you and me. *Am J Orthod.* 1953,39(10):729-55.
35. Steiner CC. Cephalometrics in clinical practice. *Angle Orthod.* 1959;29(1):8-29.
36. Deacon A, Anthony A, Bhatia S, Muller J-P. Evaluation of a CCD-based facial measurement system. *Medical Informatics.* 1991,16(2):213-28.
37. Hellman M. Open-bite. *International Journal of Orthodontia, Oral Surgery and Radiography.* 1931,17(5):421-44.
38. Schudy FF. Cant of the occlusal plane and axial inclinations of teeth. *Angle Orthod.* 1963,33(2):69-82.
39. Downs WB. Variations in facial relationships: their significance in treatment and prognosis. *Am J Orthod.* 1948,34(10):812-40.
40. Tweed CH. Clinical orthodontics: CV Mosby; 1966.
41. Bishara SE, Augspurger Jr EF. The role of mandibular plane inclination in orthodontic diagnosis. *Angle Orthod.* 1975,45(4):273-81.
42. Dung DJ, Smith RJ. Cephalometric and clinical diagnoses of open bite tendency. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1988,94(6):484-90.
43. Cangialosi TJ. Skeletal morphologic features of anterior open bite. *Am J Orthod.* 1984,85(1):28-36.
44. Jarabak JR, Fizzell JA. Technique and Treatment with Light-wire Edgewise Appliances: Assessment of symphysis morphology as a predictor of the direction of mandibular growth. CV Mosby Company; 1972,128-58.
45. Siritwat PP, Jarabak JR. Malocclusion and facial morphology is there a relationship? An epidemiologic study. *Angle Orthod.* 1985,55(2):127-38.
46. Wylie WL. The relationship between ramus height, dental height, and overbite. *Am J Orthod Oral Surg.* 1946,32(2):57-67.
47. Subtelny JD, Sakuda M. Open-bite: diagnosis and treatment. *Am J Orthod.* 1964,50(5):337-58.

48. Janson GR, Metaxas A, Woodside DG. Variation in maxillary and mandibular molar and incisor vertical dimension in 12-year-old subjects with excess, normal, and short lower anterior face height. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1994,106(4):409-18.
49. Nanda SK. Patterns of vertical growth in the face. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1988,93(2):103-16.
50. Fields HW, Proffit WR, Nixon W, Phillips C, Stanek E. Facial pattern differences in long-faced children and adults. *Am J Orthod.* 1984,85(3):217-23.
51. Buschang PH, Sankey W, English JP, editors. Early treatment of hyperdivergent open-bitemalocclusions. *Semin Orthod.* 2002,8(3):130-40.
52. Trouten JC, Enlow DH, Rabine M, Phelps AE, Swedlow D. Morphologic factors in open bite and deep bite. *Angle Orthod.* 1983,53(3):192-211.
53. Sassouni V, Nanda S. Analysis of dentofacial vertical proportions. *Am J Orthod.* 1964,50(11):801-23.
54. Edler R, Agarwal P, Wertheim D, Greenhill D. The use of anthropometric proportion indices in the measurement of facial attractiveness. *Eur J Orthod.* 2006,28(3):274-81.
55. Janson HW, Janson AF. History of art. New York: Harry N. Abrams: Inc.2001
56. Seghers MJ, Longacre J, Destefano G. The golden proportion and beauty. *Plast Reconstr Surg.* 1964,34(4):382-6.
57. Rossetti A, De Menezes M, Rosati R, Ferrario VF, Sforza C. The role of the golden proportion in the evaluation of facial esthetics. *Angle Orthod.* 2013,83(5):801-8.
58. Malkoç S, Demir A, Uysal T, Canbuldu N. Angular photogrammetric analysis of the soft tissue facial profile of Turkish adults. *Eur J Orthod.* 2009,31(2):174-9.
59. Kiekens RM, Kuijpers-Jagtman AM, van't Hof MA, van't Hof BE, Straatman H, Maltha JC. Facial esthetics in adolescents and its relationship to "ideal" ratios and angles. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2008,133(2):188.
60. de Coster L. The network method of orthodontic diagnosis. *Angle Orthod.* 1939,9(1):3-14.
61. Koury ME, Epker BN. Maxillofacial esthetics: anthropometrics of the maxillofacial region. *J Oral Maxillofac Surg.* 1992,50(8):806-20.
62. Farkas LG, Munro IR. Anthropometric facial proportions in medicine: Charles C. Thomas Publisher,1987.

63. Epker BNS. *Dentofacial deformities: integrated orthodontic and surgical correction*, 1995.
64. Proffit WR, White RP, Sarver DM. *Contemporary treatment of dentofacial deformity*: Mosby St Louis, 2003.
65. Sassouni V. A roentgenographic cephalometric analysis of cephalo-facio-dental relationships. *Am J Orthod*. 1955,41(10):735-64.
66. Vaden JL, Pearson LE, editors. *Diagnosis of the vertical dimension*. *Semin Orthod*. 2002,8(3):120-29.
67. Klontz HA. Facial balance and harmony: an attainable objective for the patient with a high mandibular plane angle. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1998,114(2):176-88.
68. De Smit A, Dermaut L. Soft-tissue profile preference. *Am J Orthod*. 1984,86(1):67-73.
69. Poulton DR. Facial esthetics and angles. *Angle Orthod*. 1957,27(3):133-7.
70. Wylie WL, Johnson EL. Rapid evaluation of facial dysplasia in the vertical plane. *Angle Orthod*. 1952,22(3):165-82.
71. Geldart S, Maurer D, Henderson H. Effects of the height of the internal features of faces on adults' aesthetic ratings and 5-month-olds' looking times. *Perception*. 1999,28(7):839-50.
72. Maple JR, Vig KW, Beck FM, Larsen PE, Shanker S. A comparison of providers' and consumers' perceptions of facial-profile attractiveness. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2005,128(6):690-6.
73. Kiekens RM, Maltha JC, Hof MAt, Kuijpers-Jagtman AM. Objective measures as indicators for facial esthetics in white adolescents. *Angle Orthod*. 2006,76(4):551-6.
74. Knight H, Keith O. Ranking facial attractiveness. *Eur J Orthod*. 2005,27(4):340-8.
75. Johnston C, Hunt O, Burden D, Stevenson M, Hepper P. The influence of mandibular prominence on facial attractiveness. *Eur J Orthod*. 2005,27(2):129-33.
76. Erbay EF, Caniklioğlu CM. Soft tissue profile in Anatolian Turkish adults: Part II. Comparison of different soft tissue analyses in the evaluation of beauty. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2002,121(1):65-72.
77. Hwang H-S, Kim W-S, McNamara JA. A comparative study of two methods of quantifying the soft tissue profile. *Angle Orthod*. 2000,70(3):200-7.

78. Spyropoulos MN, Halazonetis DJ. Significance of the soft tissue profile on facial esthetics. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2001,119(5):464-71.
79. Athanasiou AE. Orthodontic cephalometry. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1997;111(4):458.
80. Jacobson A. *Radiographic cephalometry: from basics to videoimaging*: Quintessence Publishing (IL); 1995.
81. Basciftci FA, Uysal T, Buyukerkmen A. Determination of Holdaway soft tissue norms in Anatolian Turkish adults. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2003,123(4):395-400.
82. Ülgen M. Ortodonti-Anomaliler, Sefalometri Etyololoji. Büyüme ve Gelişim, Tanı. İstanbul: Yeditepe Üniversitesi Yayınları, 2000:203-5.
83. Ajayi EO. Cephalometric norms of Nigerian children. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2005,128(5):653-6.
84. Sarısoy LT, Güngör K. Panoramik radyografilerde gonial açının değerlendirilmesi. *Acta Odontologica Turcica.* 2001;18(3):133.
85. Cevidanes LH, Motta A, Proffit WR, Ackerman JL, Styner M. Cranial base superimposition for 3-dimensional evaluation of soft-tissue changes. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2010,137(4):S120-S9.
86. Inskip PD, Ekblom A, Galanti MR, Grimelius L, Boice JD. Medical diagnostic x rays and thyroid cancer. *J Natl Cancer Inst.* 1995,87(21):1613-21.
87. Hallquist A, Näsman Å. Medical diagnostic X-ray radiation and evaluation from medical records and dentist cards in a case-control study of thyroid cancer in the northern medical region of Sweden. *Eur J Cancer Prev.* 2001,10(2):147-52.
88. de Gonzalez AB, Darby S. Risk of cancer from diagnostic X-rays: estimates for the UK and 14 other countries. *The Lancet.* 2004;363(9406):345-51.
89. Honrado CP, Lee S, Bloomquist DS, Larrabee WF. Quantitative assessment of nasal changes after maxillomandibular surgery using a 3-dimensional digital imaging system. *Arch Facial Plast Surg.* 2006;8(1):26-35.
90. Weinberg SM, Naidoo S, Govier DP, Martin RA, Kane AA, Marazita ML. Anthropometric precision and accuracy of digital three-dimensional photogrammetry: comparing the Genex and 3dMD imaging systems with one another and with direct anthropometry. *J Craniofac Surg.* 2006,17(3):477-83.
91. Baik H-S, Jeon J-M, Lee H-J. Facial soft-tissue analysis of Korean adults with normal occlusion using a 3-dimensional laser scanner. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2007,131(6):759-66.

92. Bugaighis I, Mattick C, Tiddeman B, Hobson R. Three-dimensional gender differences in facial form of children in the North East of England. *Eur J Orthod.* 2013,35(3):295-304.
93. de Menezes M, Rosati R, Allievi C, Sforza C. A photographic system for the three-dimensional study of facial morphology. *Angle Orthod.* 2009;79(6):1070-7.
94. Ferrario VF, Sforza C, Schmitz JH, Miani A, Serrao G. A three-dimensional computerized mesh diagram analysis and its application in soft tissue facial morphometry. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1998,114(4):404-13.
95. Metzger TE, Kula KS, Eckert GJ, Ghoneima AA. Orthodontic soft-tissue parameters: A comparison of cone-beam computed tomography and the 3dMD imaging system. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2013,144(5):672-81.
96. Rongo R, Antoun JS, Lim YX, Dias G, Valletta R, Farella M. Three-dimensional evaluation of the relationship between jaw divergence and facial soft tissue dimensions. *Angle Orthod.* 2014,84(5):788-94.
97. Ferrario VF, Sforza C, Poggio CE, Cova M, Tartaglia G. Preliminary evaluation of an electromagnetic three-dimensional digitizer in facial anthropometry. *Cleft Palate Craniofac J.* 1998,35(1):9-15.
98. Duffy S, Noar J, Evans R, Sanders R. Three-dimensional analysis of the child cleft face. *Cleft Palate Craniofac J.* 2000,37(2):137-44.
99. Ismail SF, Moss J, Hennessy R. Three-dimensional assessment of the effects of extraction and nonextraction orthodontic treatment on the face. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2002,121(3):244-56.
100. Primožic J, Perinetti G, Zhurov A, Richmond S, Ovsenik M. Assessment of facial asymmetry in growing subjects with a three dimensional laser scanning system. *Orthod Craniofac Res.* 2012,15(4):237-44.
101. Bush K, Antonyshyn O. Three-dimensional facial anthropometry using a laser surface scanner: validation of the technique. *Plast Reconstr Surg.* 1996,98(2):226-35.
102. Kau CH, Richmond S. Three-dimensional imaging for orthodontics and maxillofacial surgery: John Wiley & Sons, 2011.
103. Kau CH, Richmond S, Zhurov AI, Knox J, Chestnutt I, Hartles F, et al. Reliability of measuring facial morphology with a 3-dimensional laser scanning system. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2005,128(4):424-30.

104. Moss J, Coombes A, Linney A, Campos J. Methods of three dimensional analysis of patients with asymmetry of the face. *Proc Finn Dent Soc.* 1990,87(1):139-49.
105. Gwilliam JR, Cunningham SJ, Hutton T. Reproducibility of soft tissue landmarks on three-dimensional facial scans. *Eur J Orthod.* 2006,28(5):408-15.
106. Lane C, Harrell W. Completing the 3-dimensional picture. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2008,33(4):612-20.
107. Thalmaan D. Die stereogrammetrie: ein diagnostisches hilfsmittel in der kieferorthopaedie (Stereophotogrammetry: a diagnostic device in orthodontology). Zurich, Switzerland: University of Zurich, 1944.
108. Burke P, Beard L. Stereophotogrammetry of the face: A preliminary investigation into the accuracy of a simplified system evolved for contour mapping by photography. *Am J Orthod.* 1967,53(10):769-82.
109. Ras F, Habets LL, van Ginkel FC, Prahl-Andersen B. Method for quantifying facial asymmetry in three dimensions using stereophotogrammetry. *Angle Orthod.* 1995,65(3):233-9.
110. Ayoub A, Garrahy A, Hood C, White J, Bock M, Siebert J, et al. Validation of a vision-based, three-dimensional facial imaging system. *Cleft Palate Craniofac J.* 2003,40(5):523-9.
111. Tzou C-HJ, Frey M. Evolution of 3D surface imaging systems in facial plastic surgery. *Facial Plast Surg Clin North Am.* 2011,19(4):591-602.
112. Tzou C-HJ, Artner NM, Pona I, Hold A, Placheta E, Kropatsch WG. Comparison of three-dimensional surface-imaging systems. *J Plast Reconstr Aesthet Surg.* 2014,67(4):489-97.
113. Singh GD, Levy Bercowski D, Yáñez MA, Santiago PE. Three dimensional facial morphology following surgical repair of unilateral cleft lip and palate in patients after nasoalveolar molding. *Orthod Craniofac Res.* 2007,10(3):161-6.
114. 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 Robot.* 2007,3(2):97-110.
115. Hajeer MY, Ayoub AF, Millett DT, Bock M, Siebert J. Three-dimensional imaging in orthognathic surgery: the clinical application of a new method. *Int J Adult Orthodon Orthognath Surg.* 2001,17(4):318-30.
116. Seager DC, Kau CH, English JD, Tawfik W, Bussa HI, Ahmed AEYM. Facial morphologies of an adult Egyptian population and an adult Houstonian white population compared using 3D imaging. *Angle Orthod.* 2009;79(5):991-9.

117. Souccar NM, Kau CH, Weinberg SM. Digital Three-Dimensional Photogrammetry: Craniofacial Applications to Facial Growth, Orthognathic and Reconstructive Surgery, and Morphometrics. *Handbook of Anthropometry*: Springer, 2012. p. 2511-20.
118. Wong JY, Oh AK, Ohta E, Hunt AT, Rogers GF, Mulliken JB, et al. Validity and reliability of craniofacial anthropometric measurement of 3D digital photogrammetric images. *Cleft Palate Craniofac J.* 2008,45(3):232-9.
119. Lübbers H-T, Medinger L, Kruse A, Grätz KW, Matthews F. Precision and accuracy of the 3dMD photogrammetric system in craniomaxillofacial application. *Cleft Palate Craniofac J.* 2010,21(3):763-7.
120. 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.* 2005,138(3):247-53.
121. Scavone Jr H, Zahn-Silva W, do Valle-Corotti KM, Nahás ACR. Soft tissue profile in white Brazilian adults with normal occlusions and well-balanced faces. *Angle Orthod.* 2008,78(1):58-63.
122. Genecov JS, Sinclair PM, Dechow PC. Development of the nose and soft tissue profile. *Angle Orthod.* 1990,60(3):191-8.
123. Yavuz İ, Durna D. Yumuşak Doku Prolifinde 10-14 Yaş Arasındaki Longitudinal Değişiklikler. *Atatürk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi.* 2001;2001(2).
124. Hwang H-S, Kim W-S, McNamara Jr JA. Ethnic differences in the soft tissue profile of Korean and European-American adults with normal occlusions and well-balanced faces. *Angle Orthod.* 2002,72(1):72-80.
125. Dimaggio FR, Ciusa V, Sforza C, Ferrario VF. Photographic soft-tissue profile analysis in children at 6 years of age. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2007,132(4):475-80.
126. Bishara SE. Facial and dental changes in adolescents and their clinical implications. *Angle Orthod.* 2000,70(6):471-83.
127. Fernández-Riveiro P, Suárez-Quintanilla D, Smyth-Chamosa E, Suárez-Cunqueiro M. Linear photogrammetric analysis of the soft tissue facial profile. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2002,122(1):59-66.
128. Ozdemir ST, Sigirli D, Ercan I, Cankur NS. Photographic facial soft tissue analysis of healthy Turkish young adults: anthropometric measurements. *Aesthetic Plast Surg.* 2009,33(2):175-84.

129. Lopez-Gavito G, Wallen TR, Little RM, Joondeph DR. Anterior open-bite malocclusion: a longitudinal 10-year postretention evaluation of orthodontically treated patients. *Am J Orthod.* 1985,87(3):175-86.
130. Beckmann S, Kuitert R, Prahl-Andersen B, Segner D, The R, Tuinzing D. Alveolar and skeletal dimensions associated with lower face height. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1998,113(5):498-506.
131. Neyzi O, Alp H, Orhon A. Sexual maturation in Turkish girls. *Ann Hum Biol.* 1975,2(1):49-59.
132. Neyzi O, Alp H, Yalcindag A, Yakacikli S, Orphon A. Sexual maturation in Turkish boys. *Ann Hum Biol.* 1975,2(3):251-9.
133. Love R, Murray J, Mamandras A. Facial growth in males 16 to 20 years of age. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1990,97(3):200-6.
134. Bishara SE, Peterson LC, Bishara EC. Changes in facial dimensions and relationships between the ages of 5 and 25 years. *Am J Orthod.* 1984,85(3):238-52.
135. Arat M, Üner O, Gazilerli Ü. Angle Class I, Class II, Class III anomalilerin dağılımı. *Ank Üniv Diş Hek Fak Derg.* 1975,Cilt 2-3:55-63.
136. Weber DW, Fallis DW, Packer MD. Three-dimensional reproducibility of natural head position. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2013,143(5):738-44.
137. Greenfield B, Kraus S, Lawrence E, Wolf SL. The influence of cephalostatic ear rods on the positions of the head and neck during postural recordings. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1989,95(4):312-8.
138. Burstone CJ. Lip posture and its significance in treatment planning. *Am J Orthod.* 1967,53(4):262-84.
139. Porter JP, Olson KL. Anthropometric facial analysis of the African American woman. *Arch Facial Plast Surg.* 2001,3(3):191-7.
140. Porter JP. The average African American male face: an anthropometric analysis. *Arch Facial Plast Surg.* 2004,6(2):78-81.
141. Farkas LG. *Anthropometry of the Head and Face*: Raven Pr, 1994.
142. Reyneke JP. *Essentials of orthognatic surgery*. Quintesence, 2003.
143. Arnett GW, McLaughlin RP. *Facial and dental planning for orthodontists*. London: Mosby, 2004.
144. Nanda RS, Ghosh J, Bazakidou E. Three-dimensional facial analysis using a video imaging system. *Angle Orthod.* 1996,66(3):181-8.

145. Anic-Milosevic S, Mestrovic S, Prlić A, Slaj M. Proportions in the upper lip–lower lip–chin area of the lower face as determined by photogrammetric method. *J Craniomaxillofac Surg.* 2010;38(2): 90-5.
146. Liu Y, Kau CH, Pan F, Zhou H, Zhang Q. A 3-dimensional anthropometric evaluation of facial morphology among Chinese and Greek population. *J Craniomaxillofac Surg.* 2013;24(4):353-8.
147. Fernández-Riveiro P, Smyth-Chamosa E, Suárez-Quintanilla D, Suárez-Cunqueiro M. Angular photogrammetric analysis of the soft tissue facial profile. *Eur J Orthod.* 2003,25(4):393-9.
148. Anic-Milošević S, Lapter-Varga M, Slaj M. Analysis of the soft tissue facial profile by means of angular measurements. *Eur J Orthod.* 2008,30(2):135-40.
149. Hatunoğlu B. Farklı malokluzyonlara sahip türk bireylerin istirahat ve gülümseme pozisyonlarındaki yüz yumuşak doku normlarının üç boyutlu olarak değerlendirilmesi. Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ortodonti Anabilim Dalı. Doktora tezi, Malatya: İnönü Üniversitesi, 2014.
150. Dong Y, Zhao Y, Bai S, Wu G, Wang B. Three-dimensional anthropometric analysis of the Chinese nose. *J Plast Reconstr Aesthet Surg.* 2010,63(11):1832-9.
151. Blanchette ME, Nanda RS, Currier GF, Ghosh J, Nanda SK. A longitudinal cephalometric study of the soft tissue profile of short-and long face syndromes from 7 to 17 years. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1996,109(2):116-31.

EKLER

Ek.1. Özgeçmiş

1989 yılında İstanbul' da doğdum. İlköğretim ve lise öğrenimimi İstanbul' da tamamladıktan sonra 2006 yılında İstanbul Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi' ni kazandım. Aynı fakülteden 2011 yılında mezun oldum. 2011 yılı güz döneminde İstanbul Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Protetik Diş tedavisi Anabilim Dalı' nda doktora eğitimime başladım. 2012 yılı Kasım ayında İnönü Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı'nda uzmanlık öğrenimime başladım. Halen aynı bölümde araştırma görevlisi olarak görevimi sürdürmekteyim.

Ek.2. Etik kurul onayı

MALATYA
KLİNİK ARAŞTIRMALAR
ETİK KURUL BAŞKANLIĞI

Sayı: 14584264/
Konu:2015/05 no.lu çalışma

28/10/2015

Sayın;
Yrd. Doç.Dr. Mustafa Ersöz
İnönü Üniversitesi Malatya Diş Hekimliği Fakültesi

2015/05 Protokol no.lu "İskeletsel Sınıf I,Sınıf II,Sınıf III Hastaların Lateral Sefalometrik Filmlerinin ve 3 Boyutlu Yüz Fotoğraflarının Değerlendirilmesi" isimli ilaç- dışı çalışmanın başlığının "Genç Erişkin Bireylerde İskeletsel Gelişimin Yüz Yumuşak Doku Morfolojisine Olan Etkisinin 3 Boyutlu Yüz Fotoğrafı İle Değerlendirilmesi"olarak değiştirilmesi Etik Kurul tarafından incelenmiş ve uygun bulunmuştur.


Prof.Dr Rifat KARLIDAĞ
Etik Kurul Başkanı

KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARAR FORMU

ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI	İskeletsel sınıf I, sınıf II, sınıf III hastaların lateral sefalometrik filmlerinin ve 3 boyutlu yüz fotoğraflarının değerlendirilmesi.
VARSA ARAŞTIRMANIN PROTOKOL KODU	2015/05

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

BAŞVURU BİLGİLERİ	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACI UNVANI/ADI/SOYADI	Yard.Doç.Dr. Mustafa ERSÖZ			
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ UZMANLIK ALANI	İnönü Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti AD			
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ BULUNDUĞU MERKEZ	MALATYA			
	VARSA İDARİ SORUMLU UNVANI/ADI/SOYADI				
	DESTEKLEYİCİ				
	PROJE YÜRÜTÜCÜSÜ UNVANI/ADI/SOYADI (TÜBİTAK vb. gibi kaynaklardan destek alanlar için)				
	DESTEKLEYİCİNİN YASAL TEMSİLCİSİ				
	ARAŞTIRMANIN FAZİ VE TÜRÜ	FAZ 1	<input type="checkbox"/>		
		FAZ 2	<input type="checkbox"/>		
		FAZ 3	<input type="checkbox"/>		
		FAZ 4	<input type="checkbox"/>		
		Gözlemsel ilaç çalışması	<input type="checkbox"/>		
		Tıbbi cihaz klinik araştırması	<input type="checkbox"/>		
		İn vitro tıbbi tanı cihazları ile yapılan performans değerlendirme çalışmaları	<input type="checkbox"/>		
İlaç dışı klinik araştırma		<input type="checkbox"/>			
	Diğer ise belirtiniz				
ARAŞTIRMAYA KATILAN MERKEZLER	TEK MERKEZ <input type="checkbox"/>	ÇOK MERKEZLİ <input type="checkbox"/>	ULUSAL <input type="checkbox"/>	ULUSLARARASI <input type="checkbox"/>	

Etik Kurul Başkan Yardımcısı
Unvanı/Adı/Soyadı: Prof. Dr. Saim YOLOĞLU
İmza:

Not: Etik kurul başkanının her sayfada imzasının olması gerekmektedir.

KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARAR FORMU

ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI		İskeletsel sınıf I, sınıf II, sınıf III hastaların lateral sefalometrik filmlerinin ve 3 boyutlu yüz fotoğraflarının değerlendirilmesi.		
VARSA ARAŞTIRMANIN PROTOKOL KODU		2015/05		
DEĞERLENDİRİLEN BELGELER	Belge Adı	Tarihi	Versiyon Numarası	Dili
	ARAŞTIRMA PROTOKOLÜ			Türkçe <input type="checkbox"/> İngilizce <input type="checkbox"/> Diğer <input type="checkbox"/>
	BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU			Türkçe <input 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"/>
DEĞERLENDİRİLEN DİĞER BELGELER	Belge Adı	Açıklama		
	SİGORTA	<input type="checkbox"/>		
	ARAŞTIRMA BÜTÇESİ	<input type="checkbox"/>		
	BIYOLOJİK MATERYEL TRANSFER FORMU	<input type="checkbox"/>		
	ILAN	<input type="checkbox"/>		
	YILLIK BİLDİRİM	<input type="checkbox"/>		
	SONUÇ RAPORU	<input type="checkbox"/>		
	GÜVENLİLİK BİLDİRİMLERİ	<input type="checkbox"/>		
DİĞER:	<input type="checkbox"/>			
KARAR BİLGİLERİ	Karar No:2015/05	Tarih: 25.02.2015		
	Yukarıda bilgileri verilen başvuru dosyası ile ilgili belgeler araştırmanın/çalışmanın gerekçe, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş ve uygun bulunmuş olup araştırmanın/çalışmanın başvuru dosyasında belirtilen merkezlerde gerçekleştirilmesinde etik ve bilimsel sakınca bulunmadığına toplanmış 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.			

KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU	
ETİK KURULUN ÇALIŞMA ESASI	İlaç ve Biyolojik Ürünlerin Klinik Araştırmaları Hakkında Yönetmelik, İyi Klinik Uygulamaları Kılavuzu
BAŞKANIN UNVANI / ADI / SOYADI:	Prof. Dr. Rifat KARLIDAĞ

Unvanı/Adı/Soyadı	Uzmanlık Alanı	Kurumu	Cinsiyet		Araştırma ile ilişki		Katılım *		İmza
Prof. Dr. Rifat KARLIDAĞ	Psikiyatri	İnönü Üniversitesi Tıp Fakültesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	Karlidağ
Prof. Dr. Metin GENÇ	Halk Sağlığı	İnönü Üniversitesi Tıp Fakültesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	Metin
Prof. Dr. Saim YOLOĞLU	Biyostatistik	İnönü Üniversitesi Tıp Fakültesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	Saim
Prof. Dr. Türkan TOĞAL	Anesteziyoloji ve Rea.	İnönü Üniversitesi 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"/>	Turkan
Prof. Dr. İbrahim ŞAHİN	İç Hastalıkları	İnönü Üniversitesi Tıp Fakültesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	İbrahim
Doç. Dr. Seda TAŞDEMİR	Tıbbi Farmakoloji	İnönü Üniversitesi Tıp Fakültesi	E <input type="checkbox"/>	K <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	Seda
Doç. Dr. Derya DOĞAN	Çocuk Sağlığı ve Hast.	İnönü Üniversitesi Tıp Fakültesi	E <input type="checkbox"/>	K <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	Derya
Doç. Dr. Özden KAMIŞLI	Nöroloji	İnönü Üniversitesi 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"/>	Özden
Doç. Dr. Hakan HARPUTLUOĞLU	Onkoloji	İnönü Üniversitesi Tıp Fakültesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	Hakan

Etik Kurul Başkan Yardımcısı
Unvanı/Adı/Soyadı: Prof. Dr. Saim YOLOĞLU
İmza:

Not: Etik kurul başkanının her sayfada imzasının olması gerekmektedir.

KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARAR FORMU

ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI		İskeletsel sınıf I, sınıf II, sınıf III hastaların lateral sefalometrik filmlerinin ve 3 boyutlu yüz fotoğraflarının değerlendirilmesi.							
VARSA ARAŞTIRMANIN PROTOKOL KODU		2015/05							
Doç. Dr. Ergül ALÇIN	Fizyoloji	İnönü Üniversitesi Tıp Fakültesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	E. Alçin
Yrd. Doç. Dr. Mehmet KARATAŞ	Tıp Tarihi ve Etik	İnönü Üniversitesi Tıp Fakültesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	M
Dr. Mahmut Barkın AKGÜL	Tıp Doktoru	Halk Sağlığı Müdürlüğü	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"/>	AA
Metin TAY	Eczacı	Serbest Eczacı	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	Katılmad
Zafer ERGÜZEL	Hukuk	İnönü Üniversitesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	Katılmad
Hasan KONAN	Sivil Üye	MSD Ltd. Şti.	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"/>	Akyaz

*:Toplantıda Bulunma

Etik Kurul Başkan Yardımcısı
Unvanı/Adı/Soyadı: Prof. Dr. Saim YOLOĞLU
İmza:

Not: Etik kurul başkanının her sayfada imzasının olması gerekmektedir.