

**BAŞKENT ÜNİVERSİTESİ**  
**SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**  
**ANATOMİ ANABİLİM DALI**  
**ANATOMİ TEZLİ YÜKSEK LİSANS PROGRAMI**

**GENÇ ERİŞKİN BİREYLERDE VÜCUTTA ALTIN ORAN**  
**DEĞERLENDİRMESİ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**HAZIRLAYAN**  
**Yasemin Akı Abacı**

**ANKARA-2020**

**BAŞKENT ÜNİVERSİTESİ  
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
ANATOMİ ANABİLİM DALI  
ANATOMİ TEZLİ YÜKSEK LİSANS PROGRAMI**

**GENÇ ERİŞKİN BİREYLERDE VÜCUTTA ALTIN ORAN  
DEĞERLENDİRMESİ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**HAZIRLAYAN**

**Yasemin Akı Abacı**

**TEZ DANIŞMANI**

**Prof. Dr. Ayla Kürkçüoğlu**

**ANKARA-2020**

**BAŞKENT ÜNİVERSİTESİ**  
**SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

Anatomi Anabilim Dalı Anatomi Tezli Yüksek Lisans Programı çerçevesinde Yasemin Akı Abacı tarafından hazırlanan bu çalışma, aşağıdaki jüri tarafından Yüksek Lisans olarak kabul edilmiştir.

Tez Savunma Tarihi: 17/01/2020

**Tez Adı:** Genç Erişkin Bireylerde Vücutta Altın Oran Değerlendirmesi

**Tez Jüri Üyeleri**

Prof. Dr. Ayla Kürkçüoğlu, Başkent Üniversitesi

Prof. Dr. İ. Can Pelin, Başkent Üniversitesi

Prof. Dr. İ. Nadir Gülekon Gazi Üniversitesi

Prof. Dr. Ayla Sevim Erol, Ankara Üniversitesi

Dr. Öğr. Üyesi Hale Öktem, Başkent Üniversitesi

**İmza**



**ONAY**



Prof. Dr. F. Belgin ATAÇ

Enstitü Müdürü

Tarih: 22/01/2020



BAŞKENT ÜNİVERSİTESİ SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
YÜKSEK LİSANS / DOKTORA TEZ ÇALIŞMASI ORJİNALLİK RAPORU

Tarih: 16 / 12 / 2019

Öğrencinin Adı, Soyadı: Yasemin AKI ABACI

Öğrencinin Numarası: 21620268

Anabilim Dalı: Anatomi

Programı: Yüksek Lisans (Tezli)

Danışmanın Unvanı/Adı, Soyadı: Prof. Dr. Ayla KÜRKÇÜOĞLU

Tez Başlığı: Genç Erişkin Bireylerde Vücutta Altın Oran Değerlendirmesi

Yukarıda başlığı belirtilen Yüksek Lisans/Doktora tez çalışmamın; Giriş, Ana Bölümler ve Sonuç Bölümünden oluşan, toplam 49 sayfalık kısmına ilişkin, 16 / 12 / 2019 tarihinde şahsım/tez danışmanım tarafından turnitin adlı intihal tespit programından aşağıda belirtilen filtrelemeler uygulanarak alınmış olan orijinallik raporuna göre, tezimin benzerlik oranı % 11'dir.

Uygulanan filtrelemeler:

1. Kaynakça hariç

“Başkent Üniversitesi Enstitüleri Tez Çalışması Orijinallik Raporu Alınması ve Kullanılması Usul ve Esaslarını” inceledim ve bu uygulama esaslarında belirtilen azami benzerlik oranlarına tez çalışmamın herhangi bir intihal içermediğini; aksinin tespit edileceği muhtemel durumda doğabilecek her türlü hukuki sorumluluğu kabul ettiğimi ve yukarıda vermiş olduğum bilgilerin doğru olduğunu beyan ederim.

Öğrenci İmzası

Yasemin AKI ABACI

Onay

16 / 12 / 2019

Öğrenci Danışmanı Unvan, Ad, Soyad,  
Prof. Dr. Ayla KÜRKÇÜOĞLU

## TEŞEKKÜR

Çalışmam süresince tez danışmanlığımı üstlenerek, tez konusunun belirlenmesinde, çalışmanın planlanmasında, yürütülmesinde ve sonuçlandırılmasında bana yol gösteren, eğitimim süresince bana değerli bilgiler katan; saygıdeğer, kıymetli ve danışman hoca statüsünü hakkıyla yerine getiren Başkent Üniversitesi öğretim üyelerinden *Prof. Dr. Ayla Kürkçüoğlu'na*,

Uzmanlık eğitimim süresince değerli katkılarını esirgemeyen ilgisini, önerilerini ve güler yüzünü göstermekten kaçınmayan Başkent Üniversitesi Anatomi Anabilim dalı başkanı kıymetli hocam *Prof. Dr. Can Pelin'e*,

Değerli katkıları, manevi destekleri için bölüm hocalarım *Dr. Öğr. Üyesi Hale Öktem* ve *Uzman Dr. Mine Poyraz'a*,

Tezime süresince manevi olarak destek olan bölüm arkadaşlarım *Işık Ecem Kılıç* ve *Merve İzci'ye*, kitap desteği için antropolog arkadaşım *Samet Aslan'a*, fotoğraf çekimleri için *Esra İmamoğlu'na*,

Çalışmamın istatistiksel analizi süresince desteği için *Uzm. Tuğçe Şençelikel'e*,

Manevi desteklerini her zaman gördüğüm okul arkadaşlarım, can dostlarım *Tamer Yılanıcı* ve *Gülsün Karapınar'a*,

Varlığı ile kendimi güvende hissettiren hayatımın her anında, eğitimimde bana maddi ve manevi desteklerini hiçbir zaman esirgemeyen beni çok seven babam *Mehmet Kadri Aktı'ya* ve annem *Carolina Aktı'ya*,

Tezimin her aşamasını yazarken bana manevi desteğini esirgemeyen, sırdaşım, hayat arkadaşım, canım eşim *Çağdaş Abacı'ya* ve gülücüğü ile bana hayat ve umut olan bir tanecik oğlum *ASRİN TİBET ABACI'ya*,

*Sonsuz teşekkür ederim...*

## ÖZET

**AKI ABACI Y. Genç Erişkin Bireylerde Vücutta Altın Oran Değerlendirmesi.**  
**Başkent Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Anatomi Anabilim Dalı Yüksek Lisans**  
**Tezi, Ankara, 2019.**

### GİRİŞ

Altın oran uzun yıllardır mimari, sanat, matematik, geometri, tıp ve daha birçok farklı bilim dalında kullanılmaktadır. Sanatçılar, bilim adamları ve tasarımcılar araştırmalarında ve ürün tasarımlarında çalışmalarını altın orana göre belirlemekte ve insan vücudunu örnek alarak yapmaktadır. Zaten doğası altın orana uyumlu olan insan anatomisinden alınacak antropometrik verilere bağlı tasarımlar ile insan kullanımı için gerçekleştirilecek eserlerin; hem fiziksel olarak ergonomik, hem de ruhsal açıdan güzel olarak algılanması sağlanmış olacaktır. Çalışmamızda genç erişkin bireylerin gövde, el ve yüz bölgelerinden alınan uzunluk ölçümlerinin sonrasında elde edilen oranların, 1,618 sayısı ile karşılaştırması yapılmıştır. Yaptığımız araştırmalar sonucunda vücut üzerinde farklı alanlarda yapılan kimliklendirmeye yönelik, boy, yaş ve cinsiyet tahminine ait birçok antropometrik ölçüm çalışmaları bulunmasına rağmen, altın oranı araştıran ve ortaya koyan çalışmaların bulunmadığını tespit ettik. Bu çalışmanın amacı erişkin bireylerde vücutta farklı alanlardan alınacak antropometrik ölçümler ile altın oran değerini araştırmaktır. Yapılacak estetik veya rekonstrüktif yaklaşımlarda ortez ve protez uygulamalarında vücuttaki altın oran değerleri anlamlı olmaktadır. Bu çalışmanın sonunda elde edilen sonuçların bu alanlarda faydalı olacağını ve daha sonra yapılacak olan altın oran araştırmalarında ön çalışma niteliği taşıyacağını düşünmekteyiz.

### GEREÇ VE YÖNTEM

Bu çalışma yaşları 18-25 arasında değişen toplamda 77 Ankara Başkent Üniversitesi öğrencileri üzerinde gerçekleştirildi. Araştırmaya katılan tüm öğrencilerin demografik bilgileri kaydedildikten sonra, her öğrenciden boy ve ağırlık ölçümlerinin yanı sıra vücut, el, yüz bölgelerinden antropometrik ölçümler alındı. Antropometrik ölçümler alınırken Martin

tip antropometre, dijital kumpas, antropometre pergeli, T cetveli ve mezura kullanıldı. Üst ekstremiteden alınan ölçümler iki taraflı yapıldı. Literatür eşliğinde belirlenen antropometrik noktalar arasında alınan ölçümler sonrasında yapılan oran değerleri altın oran ile karşılaştırıldı. Tüm ölçümlerin %10'u aynı araştırmacı tarafından tekrarlandı.

## BULGULAR

Çalışmada gövde, el ve yüz bölgesinden alınan ölçümler sonrasında yapılan oran değerlendirmeleri 1,618 ile karşılaştırıldı. Gövde bölgesinden alınan ölçümlere bağlı olarak belirlenen oranların altın oran değerine yakınlığı tespit edilemedi. Bu karşılaştırma yüz bölgesinden alınan ölçümler için yapıldığında tüm grupta cinsiyet ayrımı gözetmeksizin  $zy / sto-n$  değeri 1,613 ( $p=0,752$ ) ve  $tr-sn / sto-n$  değeri ise 1,660 ( $p=0,071$ ) olarak bulunmuş ve altın oran değerine yakınlık bağlamında anlamlı olarak değerlendirildi. Üst ekstremitede yapılan altın oran karşılaştırmasında tüm grupta cinsiyet ayrımı gözetmeksizin altın oran değerine sağ ve sol taraf 5. parmak / proksimal ilk iki boğum değeri altın orana yakınlık bağlamında anlamlı olarak bulundu.

## SONUÇ

Bu çalışmada, bedenin farklı bölgelerinden yapılan ölçümler sonucunda, elde edilen oran değerlerinin altın oran ile karşılaştırması yapılmış, elde edilen bulguların yüz bölgesi başta olmak üzere, yapılacak estetik veya rekonstruktif yaklaşımlarda ve ortez, protez uygulamalarında yol göstermesi amaçlanmıştır.

**Anahtar kelimeler:** Altın oran, 1,618, antropometri

Bu çalışma Başkent Üniversitesi Tıp ve Sağlık Bilimleri Araştırma Kurulu ve Etik Kurulun tarafından 18.04.2018 tarihinde onaylanmış, KA18/137 (sayı;94603339-604.01.02) ve Başkent Araştırma fonunca desteklenmiştir.

## **ABSTRACT**

**AKI ABACI Y. Evaluation of the Golden Ratio in the Body of Young Adults.**

**Başkent University, Institute of Health Sciences, Anatomy Department Master Thesis, Ankara, 2019.**

### **INTRODUCTION**

Golden ratio has been used for many years in architecture, art, mathematics, geometry, medicine and many other fields of science. Artists, scientists and designers shape their research and product designs according to the golden ratio, taking the human body as the example. Designs based on anthropometric data obtained from human anatomy, which is already compatible with the golden ratio by nature, enable the creation of items for human use that are not only physically ergonomic but also perceived as aesthetically pleasing at a spiritual level. In our study, the ratios obtained following length measurements of the torso, hand and face of young adults were compared with the number 1.618. Within the context of our study, we determined that while there are many anthropometric measurement studies regarding the identification of different parts of the body and the estimation of height, age and sex, there are no studies investigating and demonstrating the golden ratio. The aim of this study was to investigate the golden ratio value through anthropometric measurements of various areas of the body of adults. Golden ratio values of the body are significant in plastic or reconstructive approaches as well in orthosis and prosthesis applications. We believe that the results obtained in this study will be beneficial in these areas and set a precedent for future studies on the golden ratio.

### **MATERIALS AND METHODS**

The study was conducted including 77 students from Ankara Başkent University (age, 18–25 years). Demographic information of all students participating in the study was recorded, following which height and weight measurements, along with anthropometric measurements from the torso, hand and face, were obtained from each student. Anthropometric measurements were performed using a Martin type anthropometer, sliding calliper,



anthropometric compass, T square and measuring tape. Measurements of the upper extremities were performed on both sides. Golden ratios reported in the literature were compared with the golden ratios obtained through measurements. In the study, 10% of all measurements were repeated by the same researcher.

## RESULTS

In the present study, ratios obtained and evaluated following the measurements performed on the torso, hand and face were compared with the 1.618 value. The ratios obtained from measurements of the torso were not close to the golden ratio in either sex. In the same type of comparison performed on measurements of the face, the zy-zy/sto-n value was 1.613 ( $p = 0.752$ ) and the tr-sn/sto-n value was 1.660 ( $p = 0.071$ ) in the entire group, regardless of sex; these values were significantly close to the golden ratio. In comparisons with the golden ratios for the upper extremities, the values for the fifth digit/proximal first two articulations in the entire group were significantly close to the golden ratio, regardless of sex.

## CONCLUSION

In the present study, ratios obtained through measurements of different body regions were compared with the golden ratios with an aim to obtain results that could serve as a guide to plastic or reconstructive approaches—especially in the facial region—and to orthosis and prosthesis applications.

**Keywords:** Golden ratio, 1.618, anthropometry

This study was approved by the Başkent University, Medical and Health Sciences Research Committee and Ethics Committee on April 18, 2018 (KA18/137; decision number: 94603339-604.01.02) and was supported by the Başkent Research Fund.

## İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR.....	i
ÖZET.....	ii
ABSTRACT.....	iv
İÇİNDEKİLER.....	vi
TABLolar LİSTESİ.....	viii
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	ix
SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ.....	x
1. GİRİŞ.....	1
2. GENEL BİLGİLER.....	3
2.1. Altın oran.....	3
2.1.1. Matematikte altın oran.....	4
2.1.2. Doğada altın oran.....	4
2.1.3. Sanatta ve mimaride altın oran.....	5
2.1.4. İnsan bedeninde altın oran.....	5
2.1.5. İnsan elinde altın oran.....	6
2.1.6. İnsan yüzünde altın oran.....	7
2.1.7. Akciğerlerde altın oran.....	7
2.1.8. İnsan kalbinde altın oran.....	7
2.1.9. Dişte altın oran.....	8
2.1.10. Genomda altın oran.....	8
2.1.11. Yürümenin fazlarında altın oran.....	8
2.2. Estetik Algısında Altın Oran.....	9
2.3. Antropoloji ve Antropometrik Ölçümler.....	9
2.4. Embriyolojik Kemik Gelişimi.....	12
2.5. Kemik Yaşı, Kronolojik Yaş ve Kemikleşmeyi Etkileyen Faktörler.....	14
3. GEREÇ VE YÖNTEM.....	16
3.1. Yüz Bölgesinde Kullanılan Antropometrik Referans Noktaları ve Alınan Ölçümler.....	21
3.2. Gövde ve Üst Ekstremitede Kullanılan Antropometrik Referans Noktaları ve Alınan Ölçümler.....	23

3.3. İstatistiksel Yöntem.....	25
<b>4. BULGULAR.....</b>	<b>26</b>
4.1. Yüz Bölgesinden Alınan Ölçümlerin 1,618 ile Karşılaştırması.....	27
4.2. Gövdeden Alınan Ölçümlerin 1,618 ile Karşılaştırması.....	29
4.3. Üst Ekstremiteden Alınan Ölçümlerin 1,618 ile Karşılaştırması.....	30
<b>5. TARTIŞMA.....</b>	<b>32</b>
<b>6. SONUÇ VE ÖNERİLER.....</b>	<b>40</b>
<b>KAYNAKLAR.....</b>	<b>41</b>
<b>EKLER</b>	
<b>EK 1 Form</b>	
<b>EK 2 Etik Kurul Onayı</b>	

## TABLULAR LİSTESİ

	Sayfa
Tablo 3.1. Yüz bölgesi üzerinde kullanılan referans noktaları.....	22
Tablo 3.2. Gövde ve üst ekstremitte üzerinde yapılan ölçümler için kullanılan referans noktaları.....	23
Tablo 4. Bu çalışmada kullanılan tüm altın oran ölçümleri.....	26
Tablo 4.1.a. Yüz bölgesinden alınan uzunluk ölçümlerin tüm grup için 1,618 ile karşılaştırılmış analiz sonuçları.....	27
Tablo 4.1.b. Yüz bölgesinden alınan uzunluk ölçümlerin 1,618 ile karşılaştırılmış analiz sonuçları (kadın).....	28
Tablo 4.1.c. Yüz bölgesinden alınan uzunluk ölçümlerin 1,618 ile karşılaştırılmış analiz sonuçları (erkek).....	28
Tablo 4.2.a. Gövdeden alınan uzunluk ölçümlerin tüm grup için 1,618 ile karşılaştırılmış analiz sonuçları.....	29
Tablo 4.2.b. Gövdeden alınan uzunluk ölçümlerin 1,618 ile karşılaştırılmış analiz sonuçları (kadın).....	29
Tablo 4.2.c. Gövdeden alınan uzunluk ölçümlerinin 1,618 ile karşılaştırılmış analiz sonuçları (erkek).....	29
Tablo 4.3.a. Üst ekstremiteden alınan uzunluk ölçümlerin 1,618 ile karşılaştırılmış analiz sonuçları.....	30
Tablo 4.3.b. Üst ekstremiteden alınan uzunluk ölçümlerin 1,618 ile karşılaştırılmış analiz sonuçları (kadın).....	31
Tablo 4.3.c. Üst ekstremiteden alınan uzunluk ölçümlerin 1,618 ile karşılaştırılmış analiz sonuçları(erkek).....	32

## ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 2.1.4. Leonardo da Vinci'nin "Vitruvian Man" eserinde kullandığı altın oran.....	6
Şekil 3.a. T cetveli kullanarak incicura jugularis-başucu arası mesafe ölçümü.....	18
Şekil 3.b. Üst yüz yüksekliği ve bi-zygomatik genişlik ölçümü.....	19
Şekil 3.c. Digital kumpas kullanarak 5. parmak ve parmak boğum uzunluk ölçümü.....	20
Şekil 3.1.a. Yüz bölgesinde kullanılan referans noktaları.....	21
Şekil 3.1.b. Yüz üzerinde ölçümü yapılan uzunluklar.....	22
Şekil 3.2. Gövde ve üst ekstremitte bölgesinde bulunan referans noktaları ve alınan ölçümler.....	24

## SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ

DNA	Deoksi Ribonükleik Asit
cm	santimetre
kg	kilogram
mm	milimetre
ICC	Intraclass Correlation Coefficient

## 1. GİRİŞ

Altın oran, matematik ve sanatta, bir bütünün parçaları arasında gözlemlenen, uyum açısından en uygun boyutları verdiği kabul edilen geometrik ve sayısal bir orandır. İlk olarak ortaya çıkışı tam olarak bilinmese de, Mısırlıların ve Yunanlıların bu konu üzerinde yapmış oldukları bazı çalışmalar bulunmaktadır. Öklid, milattan önce 300'lü yıllarda yazdığı "*Elementler*" adlı tezinde altın oranı "*ekstrem ve önemli oranda bölmek*" olarak ifade etmiştir. Mısırlıların Keops Piramidinde, Leonardo da Vinci'nin "*İlahi Oran*" adlı çalışmada sunduğu resimlerde kullandığı altın oran, "Fibonacci sayıları" olarak da bilinmektedir (1,2).

Bilim adamları ve sanatçılar araştırmaları ve eserlerini yaparken altın orana göre belirlenmiş insan bedenini ölçü olarak kullanmaktadır. Leonardo da Vinci ve Corbusier de çalışmalarına bu ölçüleri kullanarak yön vermişlerdir. Günümüzde mimarların en önemli kitaplarından birisi olan "Neufert" içeriğinde altın orana göre belirlenmiş insan vücudunu esas alınmaktadır. İnsan bedeninde birçok bölgede örneğin yüzde, üst ekstremitede ve gövde de bazı ölçümler arasında oransal değerler altın oranı vermektedir (2). İnsan bedeninin farklı bölümlerinde bulunduğu öne sürülen ve yaklaşık altın oran değerlerine uyan ideal orantı ilişkileri farklı kaynaklarda yıllardır bahsedilmiş olmasına rağmen, bilimsel anlamda araştırmalar Türk toplumu da dahil olmak üzere çok kısıtlıdır. Mevcut çalışmaların bir bölümü fotoğraflar üzerinde bir bölümü ise antropometrik ölçümler ile yapılmıştır. Biz bu çalışmamızda yüz, üst ekstremitede ve gövde bölgelerinden alınan antropometrik ölçümler arasındaki oranların altın oran değerine yakınlığını araştırdık. Belirlediğimiz parametreler mevcut literatürler eşliğinde ortaya konmuş olup, bu parametrelerin yanı sıra kendi belirlediğimiz bazı antropometrik ölçümler arasındaki oranların da 1,618 değerine yakınlığını inceledik. Tüm ölçümleri Martin tip antropometre, antropometre pergeli, dijital kumpas ve T cetveli kullanarak yaptık. Gövde ve üst ekstremitede referans noktalarını belirlemek güç olmamakla beraber bazı kişilerde yüz referans noktalarını belirlemek kolay olmadı. Bu noktada ikili ölçümler yaparak istatistiksel olarak değerlendirmelerini yaptık.

Bu çalışmada yüz bölgesinde kadınlarda ve erkeklerde farklı oran değerlerinin altın orana yakın sonuçlar gösterdiği belirlendi. Gövde bölgesinden alınan ölçümler üzerinde yapılan altın oran değerleri arasında her iki cinsiyette altın orana yakınlık tespit edilmemiştir. Üst ekstremitede yapılan antropometrik ölçümler sonrasında altın oran değerlendirme

sonuçlarında ise 5. parmağa ait oransal değerlerin 1,618'e yakınlığı belirlenmiş, ancak diğer parmaklarda böyle si bir sonuç elde edilmemiştir. Ayrıca parmak boyları arasında da bir altın oran değerine rastlanmamıştır. Elde ettiğimiz bu sonuçların veri sayısı artışına bağlı olarak değişebileceği göz önünde bulundurularak, mevcut sonuçların bilim ve sanat alanlarında faydalı olacağını ve daha sonra yapılacak olan altın oran çalışmaları için nc nitelik taşıyabileceğini düşünmekteyiz.



## 2. GENEL BİLGİLER

### 2.1. Altın Oran

Doğada sayısız canlı ve cansız varlığın yapısında ve şeklinde altın oran olarak isimlendirilen bir oran olduğu ifade edilmektedir (3). Bu oran matematik ve sanatta, bir bütünün parçaları ile arasındaki uyumun en yetkin boyutları verdiği sanılan, geometrik ve sayısal bir oran bağlantısıdır ve 1,61803 sayısı ile ifade edilmektedir (4).

Tarihsel açıdan bakıldığında, altın oranın keşfi ve kullanılmaya başlanması ile ilgili net bir bilgi olmamakla beraber, eski Mısırlılar ve Yunanlara dayandığı, mimari ve sanatta kullanıldığı, ilk kez de Leonardo Pisano Fibonacci tarafından tanımlandığı, 1202 yılında geliştirildiği ifade edilmektedir (5). Matematikçi Mark Barr altın oranı ifade etmek için Yunan heykeltıraş Phidias'ın ilk harfi olan "Phi" ifadesini kullanmış ve " $\Phi$ " şeklinde sembolize etmiştir.

Altın oran 2400 yıl boyunca batılı aydınların da dikkatini çekmiştir. Pythagoras ve Euclid'den, Ortaçağ İtalyan matematikçi Leonardo Pisa ve Rönesans dönemi astronomi alanında ün yapan Johannes Kepler'den Oxford fizikçi Roger Penrose gibi günümüze kadar uzanan ve önde gelen isimler altın oran üzerinde araştırmalar yapmıştır (6). Örneğin, Euclid (M.Ö. 300), "Elementler" adlı tezinde "aşırı ve birçok oranda bölmek" ifadelerine yer vererek altın orandan bahsetmiştir (5). Rönesans döneminde önde gelen isimlerinden Leonardo Da Vinci'nin Luca Pacioli'nin "İlahi Oran (De Divina Proportione)" adlı eseri antropometrik çizimlerinin en çok ilgi gördüğü eseri olarak bilinmekte ve günümüz çalışmalara kaynak teşkil etmektedir (1). Johannes Kepler (1571- 1630) ise altın oranı şu şekilde ifade etmiştir: "Geometri'nin iki büyük hazinesi vardır; biri Pythagoras'ın teoremi, diğeri bir doğrunun Altın Oran'a göre bölünmesidir" (1,2).

Altın orana hayranlık ve ilgi sadece matematikçiler ile sınırlı kalmamıştır. Biyologlar, sanatçılar, müzisyenler, tarihçiler, mimarlar, psikologlar ve hatta tasavvuf ile ilgilenenler birçok yerde altın oranın mevcut olması ve cazibesinin temeli üzerine kafa yormuş ve tartışmışlardır (4,5,7).

### 2.1.1. Matematikte altın oran

İtalyan matematikçi Leonardo Fibonacci 12. yüzyılda tavşanların üreme sayıları üzerinde yaptığı incelemelerde sayı dizisini bir tavşan problemi ile açıklamıştır. Bu problemin sorusu şudur: "Dört yanı duvarlarla çevrili bir yere bir çift tavşan konmuştur. Her çift tavşanın bir ay içinde yeni bir çift tavşan yavrulediği, her yeni çiftin de erginleşmesi için bir ay gerektiği ve tavşanların ölmediği varsayılırsa, 100 ay sonunda dört duvarın arasında kaç çift tavşan olur?" Bu şekilde düşünüldüğü takdirde tavşan çiftleri aylara göre şu sıralamayı ortaya koymaktadır: 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, 55, 89,... Görüldüğü gibi 1 sayısı ile başlayan dizi, ikinci rakamdan sonra önce gelen iki rakamın toplamına karşılık gelen sayı ile ilerlemektedir ( $5+3=8$ ,  $8+5=13$ ,  $8+13=21$ ,  $13+21=34$ , ...). Ayrıca bu sıralamada ilk iki sayı hariç her bir sayının bir önceki sayıya bölümü (...21/13, 13/8, 8/5 gibi) 1,618 rakamına yakın bir değer vermektedir. Altın oranı sembolize eden bu sayı, Yunan alfabesinin 21. harfi olan "fi" ile ifade edilmekte ve " $\Phi$ " sembolüyle gösterilmektedir (7,8). Bu sayı dizisi başka hayvan türlerinin örneğin bal arılarının üreme sayılarının hesabında da ortaya çıkmaktadır. Geometride altın oran varlığını Bergil, Pisagorun altın oranla ilgili düşüncelerini kitabında şu şekilde ifade etmiştir. "Bir insanın tüm vücudu ile göbeğe kadar olan yüksekliğinin oranı, bir pentagramın uzun ve kısa kenarlarının oranı, bir dikdörtgenin uzun ve kısa kenarlarının oranı, hepsi aynıdır. Bunun sebebi ise tüm parçanın büyük parçaya oranı, büyük parçanın küçük parçaya oranına eşit olmasıdır (8,9,10).

### 2.1.2. Doğada altın oran

Fibonacci dizisinin diğer bir önemi doğada birçok canlı cansız varlıkta karşımıza çıkıyor olmasıdır. Doğadaki yaprakların diziliminde, papatya, salyangoz, midye kabuğu ve daha birçok canlı üzerinde altın orana rastlanmaktadır. Örneğin; ayçiçeği yapısında merkezden dışarıya doğru, sağdan sola ve soldan sağa tane sayılarının diziliminde altın oranı görmek mümkündür. Ayçiçeği taneleri saat yönünde 55 adet, saat yönünün tersine ise 89 adet vardır ve  $89/55=1.618$  rakamını vermektedir (11). Çiçeklerde bulunan tohumların düzeninde de Fibonacci sayıları görülebilir. Papatyanın "taç yaprakların" hem sola hem de sağa doğru oluşturdukları sarmallar sağa ve sola doğru gidildiğinde 55 sarmal bulunur. Diğer yönde merkeze doğru sayıldığında ise 34 sayısına ulaşılır. Aynı şekilde çam ve sedir ağacı

kozalağı, ananas, kaktüs, ayçiçeği kafası gibi birçok bitkide de aynı düzen gözlenmektedir (12,13).

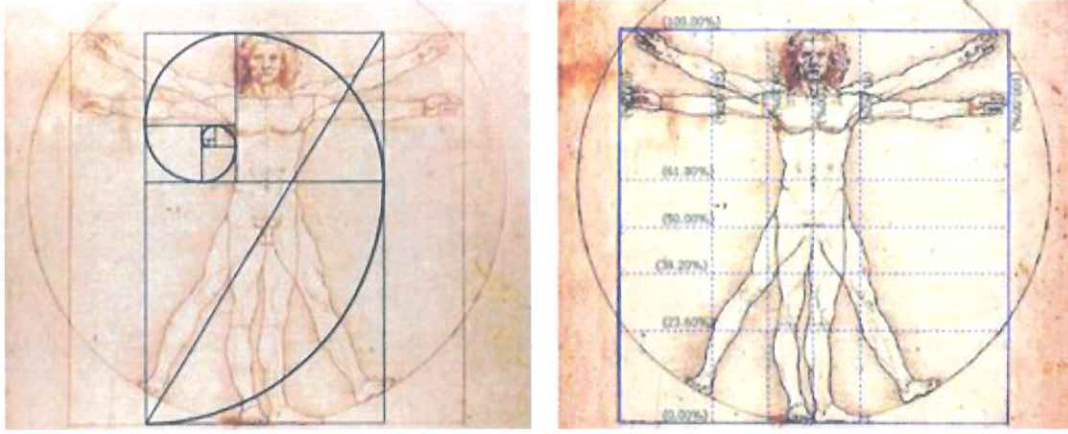
### 2.1.3. Sanatta ve mimaride altın oran

Altın oranın ilk kullanıldığı yer İsa'dan önce 2650 yıllarında yapılmış Mısır'daki Keops piramididir. Primitlerin taban yerleşimlerinden yüksekliklerine her noktasında altın orana rastlanmakta, hatta piramitlerin incelenmesi sonucu konularının altın spiral oluşturduğu görölmektedir (14). Mimar Sinan'ın, Süleymaniye ve Selimiye Cami'lerinin minarelerinde altın oran varlığı bilinmekle beraber, günümüzde bu orana uyan Birleşmiş Milletler binasını örnek olarak vermek mümkündür (1,9).

Sanatın yoğun olarak işlendiği Rönesans döneminde Leonardo Da Vinci, Michelangelo gibi birçok sanatçı altın oranı kullanarak paha biçilemeyen eserler ortaya koymuşlardır. Özellikle insan öğesini içeren eserlerinde, insana ait resimleri anatomik yapıya uygun olarak ve altın oranla ilişkilendirilecek biçimde ele almışlardır. Özellikle Leonardo Da Vinci eserlerinde gerçek insan bedeninden aldığı antropometrik verilerden yararlanarak eserlerini ortaya koymuştur. İnsan anatomisini kavrayabilmek için kadvralar üzerinde çalışmalar yapmış ve elde ettiği bilgileri sanatına yansıtımtır (1,11).

### 2.1.4. İnsan bedeninde altın oran

İnsanda altın oran konusunda akla ilk gelen isim şüphesiz Leonardo Da Vinci'dir. Leonardo di ser Piero da Vinci, Vitruvius'un oran kurallarında altın oranı uyguladığı net bir şekilde görölmektedir. Venedik'te bulunan Gallerie dell' Accademia'da sergilenen, bilim ve sanat eseri olarak bilinen Şekil 2.1.4.'te iç içe geçmiş bir çember ve karenin ortasına çizilmiş, uzuvları açık ve kapalı pozisyonda üst üste geçen bir çıplak erkeği betimlemektedir. Ayrıca beden üzerinde uzunluklar altın oranlar şeklinde bölünerek resmedilmiştir. Örneğin bu resimde, göbek-diz arası mesafenin diz-ayakucu arası  $(A+B+C+D/E)$  ve göbek-başucu arası mesafenin omuz hizasından başucuna olan mesafeye  $(A+B+C/ D)$  olan oranı altın oranı vermektedir. Ayrıca Vitruvius Adamı'nın boyunun, göbeğin yüksekliğine oranının 1,615 değerinde olduğu gösterilmiştir (1,11,15,16).



Şekil 2.1.4. Leonardo da Vinci'nin "Vitruvian Man" eserinde kullandığı altın oran (15)

Albrecht Dürer de 15. yüzyıl sonu 16. yüzyıl başlarında Leonardo Da Vinci gibi Vitruvius kurallarını uygulamıştır. Bilim adamları ve sanatçılar araştırmalarını yaparken ve eserlerini biçimlendirirken de altın orana göre belirlenmiş olan insan bedenini ölçü olarak almakta ve bu şekliyle kullanmaktadır. (15,17) (Şekil 2.1.4.). İnsan bedeninin farklı bölümlerinde altın oran' a rastlanmaktadır. Bunlar; omuz başı-başın tepe noktası / omuz başı - göbek noktası arası mesafe, parmak ucu-dirsek / El bileği - dirsek arası mesafe, Omuz hizasından başucuna kadar uzunluk / Kafa boyu, Göbek-başucu arası uzunluk / Omuz hizasından başucuna olan mesafe, Göbek-diz arası uzunluk / Diz ayakucu arası mesafe, Ayak parmak uçlarından göbeğe olan mesafe / Göbek - baş bitimine olan mesafe, Diz uzunluğu / Dizden bele olan uzunluk, Göbekten- boyuna olan uzunluk / Boyundan saç bitimine olan mesafe'dir (6,1,14).

### 2.1.5. İnsan elinde altın oran

İnsan parmak ölçümleri üzerinde pek çok antropometrik ölçüm çalışmaları bulunmasına rağmen altın oranı ortaya koymaya yönelik çalışmalar yoktur. Ancak Bergil (1993) bu konuda araştırması bulunan ender kişilerdendir ve başparmak hariç olmak üzere, diğer parmaklarda parmak boyunun ilk iki boğuma oranında ve orta parmak uzunluğunun serçe parmak uzunluğuna oranında altın oran varlığından söz etmiştir (8,17).

### 2.1.6. İnsan yüzünde altın oran

İnsan yüzünde yapılan çalışmalarda birçok standart ölçüm gösterilmekle birlikte ideal oranın var olduğu kabul edilmektedir (18). Yüz güzelliğinin belli bir oran ile ilişkilendirileceğini ve yüz değerlendirmesi için bu altın oranların kullanılabilceğini ilk kez ortodontide Ricketts ortaya atmıştır (19). Hastürk'e göre ise insan yüzünde yer alan altın oran ölçüleri farklı şekilde verilmiştir. Örneğin yüzün boyunun yüzün genişliğine oranı, dudak- kaşların birleşim yerinin burun boyuna oranı, yüzün boyunun çene ucu- kaşların birleşim yeri arası uzunluğuna oranı, ağız boyunun burun genişliğine oranı, burun genişliğinin burun delikleri arasına oranı, göz bebekleri arası mesafenin kaşlar arası mesafeye oranları yüz için altın oran parametreleri olarak kabul edilmektedir (1).

### 2.1.7. Akciğerlerde altın oran

West ve Goldberger (1985-1987) yaptıkları çalışmada akciğerlerin yapısında bulunan bir altın orandan söz etmektedirler. Araştırmacılar, soluk borusu biri uzun (sol), diğeri kısa (sağ) olmak üzere iki ana bronşa ayrıldığını (bronchus principalis dexter ve sinister), asimetrik olarak dağılımın bronşlarda da aynı şekilde görüldüğünü, bunu takip eden küçük bronşların hepsinde kısa dalların uzun dallara oranının altın oranı verdiğini ifade etmiştir (20).

### 2.1.8. İnsan kalbinde altın oran

Murat Çelik ve arkadaşları kardiyak oranın altın oran ile ilişkisini ortaya koymuş ve diyastol sonunda aldığı 4-oda eko penceresinden yatay (küçük olan) ve dikey (büyük olan) olarak kalp çaplarını ölçmüş ve bu değerleri birbirine oranlamışlardır. Buldukları 1,6183 değerini ise kardiyak oran olarak ifade etmişlerdir (21). Kalpte altın oran ile ilgili en kapsamlı çalışma ise Henein ve arkadaşlarının yaptıkları çalışmadır. Kalpte birçok açı ve oran bulmuşlar hatta bunu özellikle kalp yetmezliği tanısı almış hastaları kıyaslayarak oranların ne kadar saptığını araştırmışlardır. Hafif kalp yetmezliğinde bu oran bulunurken; son evre kalp yetmezliği, mitral kapak yetmezliği, dilate kardiyomiyopati gibi tanı almış hastalarda oranın azaldığını ifade etmişlerdir (22).

### **2.1.9. Dişte altın oran**

Uzun yıllar boyunca diş alanında da kullanılan altın oran özellikle ön maxiller dişlerde yapılan tedavilerde ya da dişlerin yeniden yapımında estetik sonuç elde etmek amaçlı kullanılmıştır. Bu nedenle söz konusu dişlerin genişliği önem arz etmektedir. Başarılı bir estetik sonuç ise hastanın kendine özgüvenini ve yaşam kalitesini arttırmaktadır. Ayrıca dento-fasial bölgedeki çekiciliğinde psiko-sosyal durumunu olumlu yönde etkilemektedir (23). Altın oranın diş hekimliğinde kullanılmasını tavsiye eden Lombardi diş boyutunu belirlemede altın oranın çok güçlü etken olduğunu, dento-fasial kompozisyon sağlayan tekrarlanan oran kavramının önemini ise; lateral dişin santral dişe göre genişliği ve köpek dişinin lateral dişe göre genişliğinde bulunmasının önemini vurgulamıştır (24).

### **2.1.10. Genomda altın oran**

DNA yapısında altın oran varlığı üzerinde çalışan Mandelbot net verilere dayanmasa da bu oranın bulunduğunu ifade etmiştir. Bu çalışmaları takip eden yıllarda Yamagishi ve arkadaşları, Fibonacci dizisini andırır tarzda DNA organizasyonun bulunduğu ve genomik yapının ilginç bir şekilde benzerlik gösterdiği ifade edilmiştir. DNA (Deoksiribo Nükleik Asit) molekülünün her tam turunda 34 angström uzunluğu ve 21 angström genişliğinde çift heliks spiral yapısı ile altın orana yakın değerler gösterdiği ifade edilmektedir. DNA molekülü tüm yaşamın programını taşımaktadır. Temelinde de altın oran bulunmaktadır. Her tam turunda 34 angström uzunluğunda ve 21 angström genişliğindeki çift heliks spiral yapısı ile tabi ki altın oranı bünyesinde bulundurmaktadır (25,1).

### **2.1.11. Yürümenin fazlarında altın oran**

Adım uzunlukları veya boylarına ait altın oran değerini ortaya koyan çalışma bulunmamaktadır. Ancak, Losa ve arkadaşları (2016) yaptıkları çalışmada insan yürüyüş döngüsünün evrelerinde belirli bir sabit olduğundan yola çıkarak vücuttaki yapay antropometrik ölçümlerdeki değişikliklerin bu oranı etkilediğini ortaya koymuşlardır (26).

## 2.2. Estetik Algısında Altın Oran

Bugüne dek birçok bilim adamı tanrıya ve onun yarattıklarına dayandırarak estetik kavramını tanımlamıştır. Örneğin Platon (MÖ 4.YY) “Tanrı, güzel ve eksiksiz olsun diye tek bir dünya yarattı.” diyerek “güzeli” tanımlamıştır. (27,28). Fidancıoğlu (2010) ise çalışmasında dikdörtgenin boyunun enine olan oranın en estetik oran olarak tanımlayanların olduğunu söylemiştir. Estetik görünümde altın oranın geçerli olmadığını düşünen araştırmacılara rağmen, altın oranın yüz estetiğinde önemli olduğunu savunan araştırmacılar da bulunmaktadır (29, 30, 31).

Yüz ölçümleri ile yapılan çalışmalar çekicilik konusunda önemli yer tutmaktadır. Ayrıca simetri ve asimetri araştırmaları ortodonti, plastik ve rekonstrüktif cerrahi, antropoloji ve birçok bilim alanında kullanılmakla beraber, kişilerin güzellik algısında önemlidir (32). Kişiden kişiye değişen bir değer olan çekicilik algısının objektif değerlendirmeler ile karşılaştıran birçok çalışma yapılmıştır (33). Bu çalışmalar alt yüz yüksekliklerinin değerlendirilmesi, burun boy ve en oranlarının belirlenmesi, nasolabial açı ölçümü ve columella oranlarının belirlenmesine yönelik çalışmalardır (34,35,36,37). Ancak literatürde yüzde altın oran araştırmasına yönelik veri eksikliği bulunmaktadır.

## 2.3. Antropoloji ve Antropometrik Ölçümler

Antropoloji, insanın fetal hayattan ölümüne kadar geçen süredeki biyolojik değişiklikleri, fiziksel yapıyı ve bunlar arasındaki ilişkileri, bu süreçte gelişen toplumsal ve kültürel özellikleri inceleyen bilim dalıdır (38). Latince, “Anthropologi - İnsan bilimi” anlamına gelen antropoloji, Yunanca, “Anthropos (insan) ve Logos (bilim)” kelimelerinin birleşiminden oluşur. Antropoloji’nin konusu insan, toplumlar ve kültürdür (39). İnsanı biyolojik ve kültürel açıdan karşılaştırmalı olarak inceler ve insanların benzerlik ya da farklılıklarını ortaya koymayı hedefler (40).

Antropoloji Sosyal (Kültürel) antropoloji ve Fizik (Biyolojik) antropoloji olmak üzere 2 alt bölüme ayrılmaktadır.

*Kültürel antropoloji*; dünya çapında ekonomik, politik süreçlerin etkisini, dinsel yapılanmayı, doğa ve çevre koşullarını göz önünde bulundurarak insanlar ve toplumlar arasındaki kültürel farklılıkları ya da benzerliklerini araştırır (41). Kültürel antropoloji inanç, sanat, ahlak, gelenek, hukuk gibi çok geniş kavramları içerir (42). Kültürel antropolojinin ilk araştırmacıları Amerika Kızıldereleri, Avustralya ve Güney Pasifik yerlilerinin yanı sıra ilkel (primitive) olarak isimlendirilen topluluklarda ve bu toplulukların kültürleri üzerinde yoğunlaşmışlardır. Fakat bugün bu toplulukların tamamen yok edilmeleri ve bunların modern uygarlığa geçmeleri sonucu ortadan kalkmaları nedeniyle geride kalan ilkel kültürlerinde kökten değişimine neden olmuştur. Günümüz antropologlar, araştırmalarını Meksika, Güney Amerika ve Güneydoğu Asya'nın köy toplumlarını bunların yanı sıra Avrupa, Asya, Afrika ve Amerika'nın şehir toplumlarını içerecek şekilde genişletmişlerdir (43).

*Biyolojik antropoloji*, insanoğlu ve diğer primatların genetik olarak kazanılmış özelliklerini değerlendiren antropolojinin alt birimi olarak kabul edilir. Biyolojik antropolojinin doğuşu Darwin'in teorisi, fosillerden alınan bilgiler ve 20. yüzyılda Afrika'da yapılan çalışmaların doğması ile başlamıştır. Primatların kapsamında insanın zaman ve mekân içindeki çeşitliliğini araştırır. Bu farklılaşma, yüksek oranla genetik ve çevresel yönlerin karışımıyla oluşmaktadır. İskelet toplulukları ve günümüz toplumları arasında gözlenen akrabalık ilişkilerini inceleyen antropolojinin temelinde evrimleşme süreciyle birlikte primat türlerinden ne şekilde farklılaştığı yatmaktadır (41,43).

Farklı ilgi alanları antropolojiyi biyoloji, jeoloji, anatomi, fizyoloji ve tıp gibi alanla iş birliği içine sokmuştur (40, 44, 45). Bu bağlamda biyolojik antropoloji; belirli bir zaman diliminde bazı bedensel özelliklerin ortaya çıkışı ya da yok oluşu, beyin hacminin tahmin edilmesi, evrimsel gelişim süresince bipedal yürümenin ortaya çıkışı, değişen beslenme alışkanlığı ile ilişkili olarak morfolojik yapıda gözlenen değişimler, bazı türlerin yok oluşu ve yeni türlerin ortaya çıkması gibi konular araştırmacılar açısından önem arz etmektedir (46). Biyolojik Antropoloji denildiğinde uygulamalı antropoloji teriminden de bahsetmek gerekir. En genel anlamda bilgi ve tekniklerin pratik sorunların tanımlanmasında, değerlendirilmesi ve teşhisinde kullanılır. Büyüyen tıbbi antropoloji hastalıkların



sosyokültürel bağlamda göz önünde bulundurulur. Tıbbi antropoloji biyolojik, kuramsal ve kültürel özellikleri değerlendirir. Örneğin yerel kültürlerle uyuması ve yerel halk tarafından kabul edilmesi gereken kamusal sağlık programlarında kültürel yorumcu olarak çalışmaktadır (40). Davranış bilimleri ve ekoloji; antropologlar için yeni bir bilim dalıdır. Evrensel ve ekolojik açıdan tutum ve davranışlarda gözlenen uyumu incelemektedir. İnsanın çevresel ve stres faktörlerine yönelik gösterdikleri fizyolojik gelişimsel ve genetik olarak gösterdiği uyum şeklini ve bu bağlamda insanda gözlenen davranış özellikleri ile uyumunu irdeler (44). *Adli antropoloji*; insan iskeletlerinden biyolojik profil oluşturma bilimidir. Vücut bütünlüğünün kısmen ya da tamamen bozulmuş, iskelet halini almış insan kalıntılarından paleopatolojik veriler ışığında yaş, cinsiyet, boy, medikal geçmiş, etnik köke, ölüm şeklini tayin etmek ve kimliklendirilme yapabilmek amacıyla biyolojik antropolojinin metot ve tekniklerinden, genetik bilimden faydalanılarak yararlanılan bir bilim dalıdır (45).

Antropoloji de insanın biyolojik ve morfolojik yapısının kadın ve erkeğe göre farklılıklarının ortaya konması uzun zamandır incelenen bir konudur. Özellikle antropometri, ergonomi ve adli antropoloji uygulama açısından yönü ağır basar. Örneğin adli antropojide cinsiyet belirlenmesi önem arz ederken ergonomide kadın ve erkek vücut proporsiyonlarına göre giyim, araç, gereç gibi donanımlar önem arz etmektedir (46). Osteolojik açıdan parmak oranlarının dişi ve erkeğe göre farklı olduğunu gösteren ve bu parmak oranlarının vücutta fonksiyonel asimetri oluşturduğunu idda eden çalışmalar bulunmaktadır (47,48). Fonksiyonel asimetri üst ekstremitte bölgesinde oluşturduğu farklı baskılar nedeniyle kemik dokusunun yeniden şekillenmesine neden olmaktadır (49). Duyar ve Tacar çalışmalarında ağırlık, boy, tüm kol uzunluğu, alt taraf uzunluğu, omuz genişliği ve kalça (bi cristal) genişliği ölçümleri üzerinde boy ve omuz genişliğinin antropometrik değişkenlerin cinsiyet ayırımında en güvenilir farklılık oluşturduğunu ortaya koymuştur (50).

İnsanın fiziksel yapısını inceleyen, ölçen ve değerlendiren biyolojik antropoloji yöntem olarak antropometri'yi kullanır (51). Bu yöntem evrensel olarak uygulanabilen pahalı olmayan basit ve noninvaziv bir yöntemdir. Tarihsel açıdan bakıldığında antropometrik çalışmaların ilki Romalı mimar Vitruvius (M.Ö. birinci yüzyılda) tarafından yapılmıştır. Vitruvius insanın oranlı bir şekilde yaratıldığı, çene ucu ile saçların başlama noktası arası mesafe dediğimiz yüz uzunluğunun insanın onda biri olduğunu kaydetmiştir. Orta çağlarda Phourma Monku, insanın boy uzunluğunun dokuz baş uzunluğuna denk

geldiğini ifade etmiştir. Linne(1707-1778), Buffon (1707-1788) ve White (1728-1813) gibi araştırmacılar ise vücut ölçülerin ırklara göre farklılıklar gösterebileceği görüşünü benimsemişlerdir. Aynı zamanda bu bilgiler daha sonra Antropometri olarak isimlendirilen bilim dalının temelini atmışlardır. Quetlet 1870 yılında "Anthropometric" isimli kitabı ile hem bilim dalını kurmuş hem de "Antropometri" sözcüğünün isim babası olmuştur (52).

Antropometrik veri tipleri yapısal ve fonksiyonel olarak ikiye ayrılır. Yapısal antropometrik veriler statik olarak aldığı pozisyonda alınan ölçümlerdir. Alınan ölçümler ya tam ya da belirli bir noktaya göre yapılmaktadır. Fonksiyonel veri tipi ise sabit bir referans noktasına göre vücudun bir bölümünün hareketlerini tanımlayan verilerdir. Genel olarak fonksiyonel antropometrik veriler yapısal antropometrik verilere göre daha az kullanılmaktadır (53). Antropometrik ölçümler olarak uzunluk, genişlik, çevre, yükseklik, kalınlık, açı, ağırlık, deri kıvrımları gibi farklı ölçümler kullanılabilir (50,51,54).

#### **2.4. Embriyolojik Kemik Gelişimi**

İskelet sistemi mezoderm hücreleri ve crista neuralis'ten gelişir. Notokord ve nöral tüp oluşumu sırasında bu yapıların dış yanında bulunan intraembriyonik mezoderm sütünü oluşturmak üzere kalınlaşır. Üçüncü haftanın sonunda somit adı verilen mezoderm parçalarına ayrılır (54). Somitler dışarıdan, embriyonun dorsolateral kısmında boncuk gibi dizilmiş çıkıntılar şeklinde görünürler. Her somit sclerotom ve dermomyotom şeklinde iki parçadan oluşur. Sclerotom'dan omurlar ve kaburgalar gelişirken, dermomyotom'dan derinin dermiş tabakası oluşur. Mezodermal hücreler, embriyonun gevşek bağ dokusu dediğimiz mesenchyma'yı yaparlar. Mezenkim hücreleri fibroblast, kondroblast, osteoblastlara dönüşme yetenekleri vardır. Kemikler mezenkim ve kıkırdak tip bağ dokusundan gelişir. Hücre ve hücrelerarası organik madde dediğimiz matriks materyalinden oluşur ve bu madde amorf bir yapıya gömülmüş olan kollajen fibrilleri içerir (54).

Kemiklerde iki tip kemikleşme görülür. Intrakartilaginöz kemikleşme (osteogenesis membranacea) ve intramembranöz kemikleşme (osteogenesis membranacea). Intramembranöz kemikleşme membranöz bir kılıf oluşturan mezenkimden meydana gelir. Mezenkim yoğunlaşır ve damarlanması artar; bazı hücreler osteoblast dediğimiz kemik yapan hücrelere dönüşerek matriks ya da hücrelerarası madde (substantia osteoidea)

biriktirmeye başlarlar. Hücrelerarası madde kemik yapıya dönüştüğünde kalsiyum fosfat bu maddede birikmeye başlar. Osteoblastlar matrikse tutunur ve osteosite dönüşürler ve oluşan ilk kemiğin belirgin yapısı yoktur. Kısa bir süre sonra iğne gibi görünen çıkıntılar (kemik spikülleri) oluşur. Organize olarak lameller olarak birleşirler. Kan damarlarının yanında gelişen konsentrik lameller harves sistemini oluşturur. Bazı osteoblastlar ise gelişmekte olan kemiğin periferinde kalarak kemik tabakaları oluşturmaya devam eder. Bu sayede yüzeyler kompakt kemik plakalarıyla örtülür. Yüzey tabakaları arasında kalan kemik spiküllü ya da süngerimsi olur. Bu süngerimsi yapı osteoklastlar denilen kemiği absorbe eden ve farklı bir kaynaktan gelişen hücreler tarafından belirginleşebilir (55). Mezenkim, süngerimsi kemiğin boşluklarında kemik iliğine dönüşür.

Osteoblast ve osteoklast hücrelerin eş zamanlı çalışmaları sonucunda fetal ve postnatal dönemde kemik gelişimi devamlı yenilenir. Intrakartilaginöz kemikleşme kırıkta taslaklarında görülür. Uzun kemikte birincil kemikleşme merkezi (centrum ossificationis primarium), kemiğin corpus'unu (gövde) oluşturan diafizde belirir. Burada kırıkta hücreleri büyür, matriksi kalsifiye olur ve hücreler ölür. Bu esnada kemiğin diafiz kısmını saran perichondrium'da periosteum'a dönüşür. Periosteum'dan gelen vasküler bağ dokusu, kırıkta yapıyı istila ederek bütünlüğünü bozar. İstilacı hücrelerin bazıları hematopoietik hücrelerine dönüşürler. Diğer istilacı hücreler ise kalsifiye olmuş kırıkta spiküllerine matrix biriktiren osteoblastlara dönüşürler. Bu durum kemiğin epifizlerine doğru devam eder (54,55).

Uzun kemiklerin uzaması, diafiz ve epifizin birleşim yerinde meydana gelir. Kemiğin uzaması büyüme plağı adı verilen epifizdeki kırıkta plakalarına bağlıdır. Bu plaktaki kondrositler çoğalarak intrakartilaginöz kemikleşmede görev alır. Epifiz plağındaki kırıkta hücreleri mitozla çoğalır. Diyafize doğru kırıkta hücreleri hipertrofiye uğrayarak matriks kalsifiye olur ve kemik iliğinden gelen vasküler doku matriksi parçalayarak spiküller oluşmasına neden olur. Kemik bu spiküller üzerinde birikir. Bu kemiğin absorpsiyonu ile trabeküler kemiğin (substantia spongiosa) uzunluğu sabit tutularak cavitatis medullaris'in büyümesi sağlanır (55).

Ekstremiteler kemiklerinin kemikleşmesi embriyo evresinin sonunda başlar. Bir uzun kemiğin gövdesinin merkezinde bulunan kemiğin oluşum bölgesine "centrum ossificationis primarium" adı verilir. Yenidoğanda ise uzun kemikler gövde ve diyafizleri büyük oranda

kemikleşir ama epifizler hala kıkırdak yapıdadır. Centrum ossificationis secundarium adı verilen kısım ise doğumdan birkaç yıl içinde epifizlerde belirir. Epifizlerdeki kıkırdak hücreler hipertrofiye uğrayarak vasküler bağdoku tarafından istilaya uğrar. Kemikleşme her yöne doğru ilerler, sadece cartilago articularis ve yatay bir kıkırdak plağı olan lamina epiphysialis kıkırdak yapı olarak kalır. Büyüme tamamlandığında plak os spongiosumla yer değiştirerek epifiz ve diyafiz birleşir ve kemik yapı artık daha fazla uzayamaz. Birçok kemikte epifizlerde diyafiz birleşmesi yirmi yaş civarında olur. Kemik çapındaki büyüme periosteum'da kemik oluşumu ve cavitas medullaris'teki kemik absorpsiyonuna bağlıdır (54).

## 2.5. Kemik Yaşı, Kronolojik Yaş ve Kemikleşmeyi Etkiyen Faktörler

Kronolojik yaş olarak isimlendirdiğimiz insan vücudunun bir doğum tarihi vardır. Kronolojik yaş hayatın ilk yirmi beş yılında daha çok insan gelişimini, elli yaş ve üzerindeki dönemde ise vücudun yıpranma durumunu belirten bir ölçüdür. Genellikle gelişme ve yıpranma durumu tıbbi tanımlar ile uyum gösterse de bazı durumlarda bu uyum bozulmaktadır. Bireyin kronolojik yaşının yanı sıra hormon yaşı, zekâ yaşı gibi bir takım kavramlar ortaya çıkmaktadır. Bu durum yaşanan bir dizi biyolojik olayların sonrasında şekillenmektedir. Sonuçta bu kavramlar vücutta bir takım organik değişikliklere neden olur. İskelet sistemimizin gelişmesi de bunlardan biridir (56).

Yaş tayini yapmak için radyolojik yöntemler, diş yapısından yaş tayini ve histopatolojik incelemeler gibi farklı yöntemler kullanılmaktadır. Ancak uygun yöntemin seçiminde boy, kilo, puberte durumu, mental gelişim süreci, kemik gelişimi ve diş yapısı önem arz etmektedir. Yaş dönemlerine göre kemik gelişim süreci kaynaşma ve füzyon süresinin bitimine bağlı olarak değişiklik gösterilmektedir. Buna göre 22 yaş öncesinde yaş tayini açısından yaklaşık bir tesbit yapılabilen ama ileri yaşlarda bu işlem daha da güç hale gelmektedir (54, 56).

Genellikle her kemiğin belirli sayıda kemikleşme çekirdeği vardır ve bu çekirdek sayısı kemik yapısı ne kadar karmaşık ise o kadar çok sayıda bulunmaktadır. Kemiğin gelişimi sırasında ilk olarak esas kemik yapıyı oluşturan gövde (corpus) çekirdeği oluşmaktadır. Proksimal ve distal alanda oluşacak olan çekirdekler daha sonra gelişir. Bu çekirdeklere epifiz çekirdekleri adı verilir. Bu çekirdekler ile kemiğin ana gövdesi (diafiz)

arasında kalan ve gelişme tamamlandığında kapanacak olan hatta epifiz hattı yer alır. Kemığın çıkıntı ve uzantılarını oluşturan çekirdeklere apofiz çekirdekleri, diafize parçadan ayıran gelişme tamamlandığında kapanacak olan hatlara ise apofiz hattı denilmektedir. Kemiklerdeki bu çekirdekler normal şartlarda belirli bir zamanda ortaya çıkmakta, belirli zamanda gelişerek belirli sürede diafizer kısmı ile birleşmektedir. Gelişimin sonunda epifiz ve apofiz hatları da kapanmaktadır (54, 55, 56). Normal şartlar altında fetusun ikinci ayında başlayan bu kemikleşme süreci yirmi beş yaşında sonlanmaktadır.

Kemikleşmeyi etkileyen birçok faktörler şunlardır:

1. Cinsiyet: Kız çocuklarında kemikleşme erkek çocuklara oranla daha hızlıdır. Kız çocukları kemikleşmeyi geciktirecek dış faktörlerden daha az etkilenir. Cinsiyetin kemikleşme üzerine etkisi seks ile ilgili patolojik durumlarda daha da belirgin hale gelmektedir.
2. Genetik ve ailesel durum: Bu etki kişinin kısa veya uzun boylu oluşunda görülür. Genellikle uzun boylu insanların uzun, kısa boylu insanların ise kısa boylu çocukları olduğu görülür. Genellikle çocukluk çağında hızlı uzayan çocukların yetişkin çağında kısa kaldıkları görülürken, fimal uzun boylularda ise kemikleşmenin daha hızlı geliştiği görülmüştür.
3. Beslenme durumu: Beslenme bozukluğu kemik gelişimi üzerine çok etkisi yoktur. Fakat vitamin veya mineral eksikliğine bağlı hastalık halini aldığı durumlarda, buna bağlı patolojik tablo oluştuğunda kemikleşmede gerilik görülebilmektedir.
4. Patolojik koşullarda durum: Birçok hastalık durumu kemik gelişimini olumsuz anlamda etkilemektedir. Örneğin; hipotiroidizm'de epifizeal disgenezi söz konusudur. Somatotropik hormon eksikliğinde bariz vücut gelişmesi geriliği ve kemikleşme de geri kalmaktadır. Hiperkortisizm'de Turner sendromu gibi hormonal hastalıklar ve Akondroplazi ve Mukopolisakkaridoz gibi herediter hastalıklarda da kemikleşme geri kalma durumu söz konusudur. Kemikleşmeyi hızlandıran ve çoğunlukla boy uzunluğuna sebep durumlar ise Adrenogenital sendrom, Puberte Precox, Obezite (gelişme çağında)ve Serebral jigantizm'dir (56).

### 3. GEREÇ VE YÖNTEM

Bu çalışma, Başkent Üniversitesi Tıp ve Sağlık Bilimleri Araştırma Kurulu ve Etik Kurulu tarafından 18.04.2018 tarihinde, KA18/137 (sayı;94603339-604.01.02) proje numarası ile onaylanması sonrasında (Ek 1) Başkent Üniversitesi öğrencileri üzerinde tamamen gönüllülük esasına dayanarak gerçekleştirilmiştir. Araştırmada 43 kadın, 34 erkek öğrenci yer almaktadır. 18-25 yaş aralığında olan katılımcıların % 55,8'ini kadın, % 44,15'ini erkekler oluşturmaktadır.

Gövde ve yüz bölgesinden alınan ölçümler sırasında, kişilerin ayaklarının bitişik olmasına ve frankfort düzlemde (göz ve kulak kepeçesi üstü aynı hizada olacak şekilde) durmalarına dikkat edilmiştir. Bireylerin vücut ağırlıkları dijital tartı ile, boy uzunlukları ise taşınabilir bir boy ölçer ile ölçülmüştür.

Bu çalışmada kullanılan diğer ölçüm aletleri ise şunlardır:

*Martin Tip Antropometre*, ile yüz uzunluğu, dudak ile kaşların birleşim yeri arası mesafe, burun uzunluğu, çene ucu ile kaşların birleşim yeri arası uzunluk, saçların başlama noktası ile subnasale arası mesafe, kafa boyu uzunluğu, parmak ucu ile dirsek arası mesafe, el bileği orta parmak uzunluğu arası mesafe ölçülmüştür.

*Antropometre pergeli*, yüz ölçümlerinden yüz genişliği, ağız genişliği ve burun genişliği ölçümlerinde kullanılmıştır.

*Digital Kumpas*, el bölgesinde yer alan ölçümlerden el ayası uzunluğu, el ayası genişliği, parmak uzunlukları (başparmak hariç), parmakların distal, orta ve proksimal boğum uzunluklarının ölçümlerinde kullanılmıştır.

*T cetveli*, vücut ölçümlerinden göbek ile diz arası mesafe, diz ile ayakucu arası mesafe ve el bileği dirsek arası mesafe ölçümlerinde kullanılmıştır. T cetvelinin köşe kısmı sıfırdan başladığı için bu kısım baz alınarak ölçümler gerçekleştirildi.

*Otuz santimlik cetvel*, iz düşümler alınırken T cetveli ile yapılan ölçümlerin beraberinde kullanılmıştır.

*Mezura*, göbek başucu arası mesafe ölçümü alınırken kullanılmıştır.

Bu çalışmanın ilk bölümünde tüm bireylerin yaş ve cinsiyet bilgilerinin kaydı yapıldıktan sonra katılımcıların boy uzunlukları ve vücut ağırlık ölçümleri yapılmıştır. Daha sonra katılımcılardan yüz, gövde ve üst ekstremitte üzerinde belirlenen farklı antropometrik noktalar arasındaki uzaklıklara ait ölçümler alınmış ve tüm bu bilgileri içerir anket Ek 2'de gösterilmiştir.

Tüm vücuttan alınan uzunluk ölçümleri aşağıda belirtildiği şekildedir.

Yüz bölgesinden alınan ölçümler;

- *Kafa boyu uzunluğu*
- *Fizyonomik yüz yüksekliği*
- *Yüz genişliği*
- *Morfolojik yüz yüksekliği*
- *Üst yüz yüksekliği*
- *Burun genişliği*
- *Ağız genişliği*
- *Saçların başlama noktası – subnasale uzunluğu*

Gövdeden alınan ölçümler;

- *Omuz hizası- başucu arası mesafe*
- *Göbek- başucu arası mesafe,*
- *Göbek- diz arası mesafe*
- *Diz – ayakucu arası mesafe*

Üst ekstremitte bölgesinden alınan ölçümler;

- *El bileği- dirsek arası uzunluk*
- *2., 3., 4., 5. parmak uzunluğu*
- *Distal 2., 3., 4., 5. parmak boğum uzunluğu*
- *Orta 2., 3., 4., 5. parmak boğum uzunluğu*
- *Proksimal 2., 3., 4., 5. parmak boğum uzunluğu*
- *Parmak ucu- dirsek arası uzunluk*

Tüm katılımcıların boy ve kilo ölçümlerini takiben vücut ölçümleri üç farklı şekilde yapılmıştır.

İlk etapta katılımcıların ayakta göbek başucu arası mesafesi, göbek ile diz arası mesafesi, diz ayakucu arası mesafesi ve omuz hizası başucu arası mesafeleri ölçülmüştür.

Çalışmanın ikinci etabında, yüz ölçümleri katılımcı sandalyede oturtularak araştırmacı kişinin karşısında olacak şekilde alınmıştır. Yapılan ölçümler sırasında katılımcılar dik oturmuşta, yüzü karşıya bakacak şekilde, çene yere paralel olacak biçimde baş pozisyonu konumlandırılmış ve dudaklar hafif kapalı durumda tutulmuştur (Şekil 3.a. ve 3.b.).



Şekil 3.a. T cetveli kullanarak incicura jugularis-başucu arası mesafe ölçümü

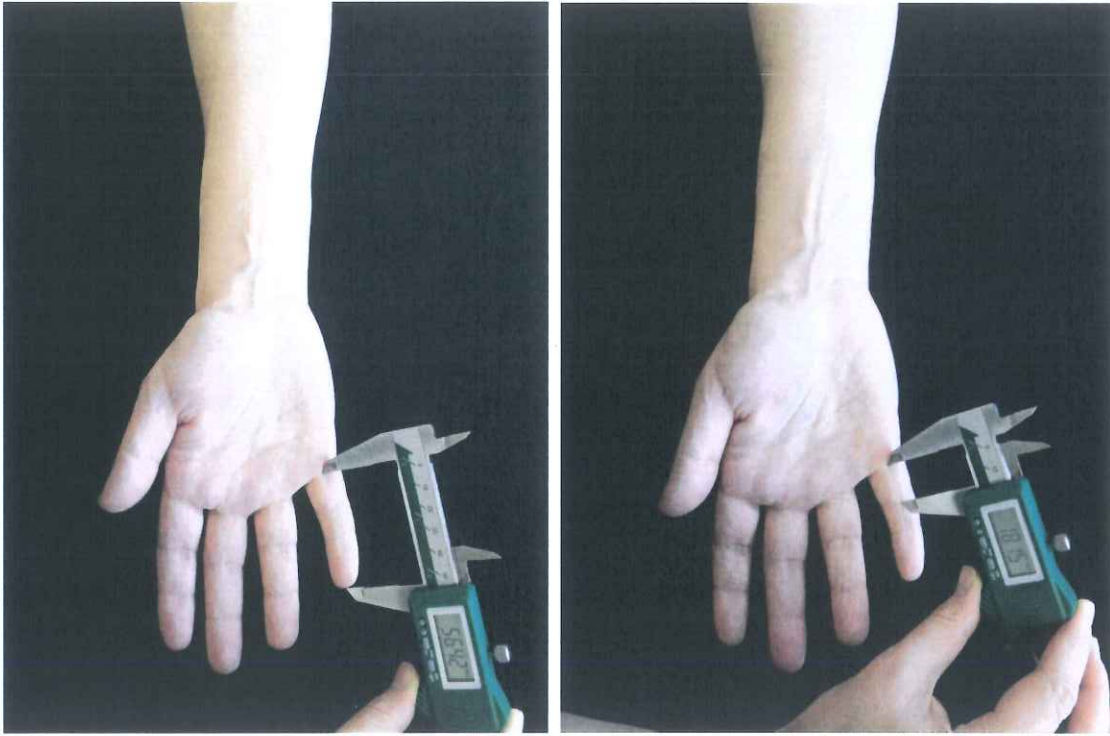


Normal büyüme ve gelişim göstermeyen, daha önce ortodontik-cerrahi tedavi geçirmiş, yüzde travma öyküsü bulunan ve kongenital defekti olan bireyler çalışmaya dahil edilmemiştir. Kafa boyu uzunluk ölçümü yan pozisyonda alınmıştır (Şekil 3.b.).



Şekil 3.b. Üst yüz yüksekliği ve bi-zygomatik genişlik ölçümü

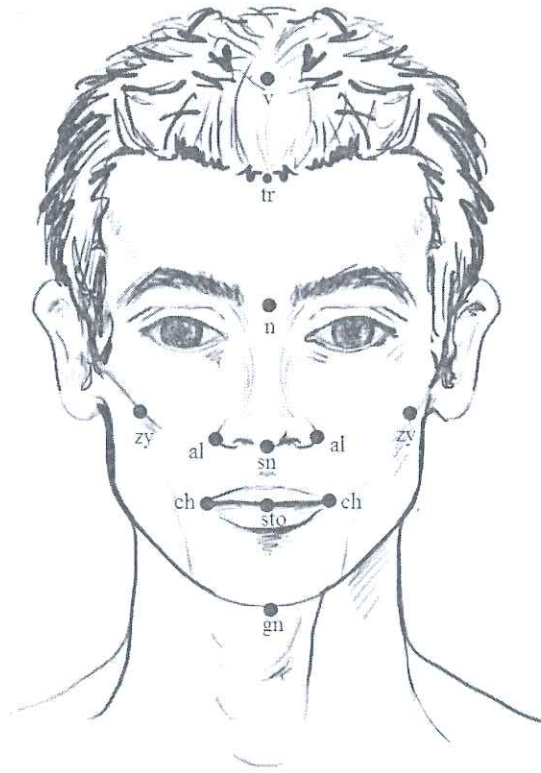
Çalışmanın üçüncü etabında, yapılan üst ekstremité ölçümleri katılımcı oturur pozisyonda ve eli masanın üzerinde duracak şekilde alınmıştır. El ekleminde hareket kısıtlılığı, doğumsal anomalisi, travma öyküsü bulunan ve ele yönelik cerrahi bir girişim geçirmiş olan kişiler çalışma dışı bırakılmıştır. Tüm el üzerinde yapılan parmak uzunlukları ve parmak boğum uzunlukları el ayası yukarı bakar pozisyonda ve dijital kumpas kullanılarak ölçülmüştür (Şekil 3.c.). El bileği dirsek arası mesafe ise T cetveli ve otuz santimlik cetvel kullanılarak katılımcının ön kol 90 derece fleksiyonda ve dirsek T cetvelinin üzerine gelecek şekilde ölçülmüştür.



Şekil 3.c. Digital kumpas kullanarak 5. parmak uzunluğu ve parmak boğum uzunluk ölçümü

### 3.1. Yüz bölgesinde Kullanılan Antropometrik Referans Noktaları ve Alınan Ölçümler

Yüz bölgesinde yer alan birçok antropometrik referans noktaları bulunmaktadır. Bu çalışmada kullanılan ölçümler öncesinde belirlenen antropometrik referans noktaları literatür araştırmalarına göre belirlenmiş olup Tablo 3.1’de tarif edilmiş ve Şekil 3.1.a’da gösterilmiştir (57,58,59).



Şekil 3.1.a. Yüz bölgesinde kullanılan referans noktaları (v=verteks, tri=trichion, n=nasion, zy=zygion, al=alare, sn=subnasale, ch=chelion, sto=stomion, gn= gnathion)

**Tablo 3.1.** Yüz bölgesi üzerinde kullanılan referans noktaları

<i>Verteks(v)</i>	Baş Frankfort düzleminde tutulduğunda orta sagittal düzlemde başın en üst kısmı; başın tepesi
<i>Trichion(tr)</i>	Yüze ön bakışta alın ile saçlı derinin birleşme noktası, alında saç hattının başladığı orta nokta
<i>Nasion (n)</i>	Nasofrontal suturun orta noktası
<i>Zygion (zy)</i>	Yanakta elmacık kemikleri üzerinde zygomatik arkın yüze önden bakışla en dışta kalan nokta
<i>Alare (al)</i>	Burun kanatlarının en dış noktası
<i>Subnasale (sn)</i>	Septum nasi alt noktası, kolumella tabanının nasal septum alt sınırının ve üst dudak yüzeyinin birleşme açısının orta tepe noktası
<i>Stomion (sto)</i>	Orta hatta üst ve alt dudakların temas ettikleri tam orta nokta
<i>Cheilion (ch)</i>	Her iki tarafta ağız köşesi noktası, üst ve alt dudak birleşim noktası
<i>Gnathion (gn)</i>	Mandibula alt kenarında en alt orta nokta

Yüz bölgesinde antropometrik noktalar arası ölçümü yapılan uzunluklar şunlardır:

*Kafa boyu uzunluğu:* verteks ile gnathion arası uzunluk

*Fizyonomik yüz yüksekliği (tr-gn):* trichion ve gnathion arası uzunluk

*Yüz genişliği (Bi-zygomatik genişlik / zy-zy):* zygomatik arklar arasındaki maksimum lateral noktalar arasındaki uzunluk, sağ ve sol zygion arası uzunluk

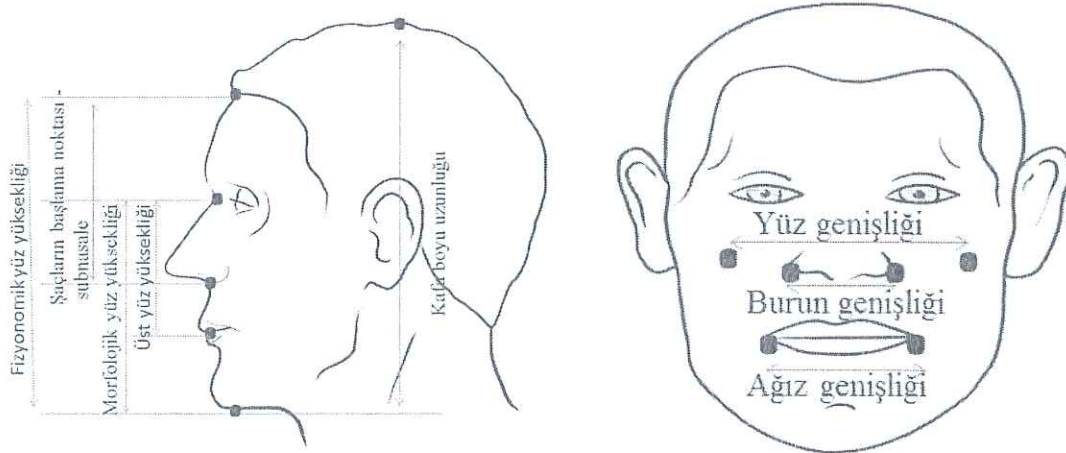
*Morfolojik yüz yüksekliği (n – gn):* nasion ve gnathion arası uzunluk

*Üst yüz yüksekliği (n – sto):* nasion ve stomion arası uzunluk

*Burun genişliği (al-al):* ala nasi'ler arasındaki uzunluk

*Ağız genişliği (ch-ch):* chellion noktaları (ağız köşeleri-commissura labiorum) arası uzunluk

*Saçların başlama noktası – subnasale (tr- sn):* trichion ve subnasale arası uzunluk



**Şekil 3.1.b.** Yüz üzerinde ölçümü yapılan uzunluklar

### 3.2. Gövde ve Üst Ekstremitede Kullanılan Antropometrik Referans Noktaları ve Alınan Ölçümler

Bu çalışmada gövde ve üst ekstremitte bölgesinde altın oran ölçümleri için kullanılan referans noktaları Tablo 3.2.'de tarif edilmiş olup, Şekil 3.2.a'da gösterilmiştir.

**Tablo 3.2.** Gövde ve üst ekstremitte üzerinde yapılan ölçümler için kullanılan referans noktaları

<i>Omphalion (umblikus)</i>	Göbek deliği, göbeğin orta noktası
<i>Suprasternale (incisura jugularis)</i>	Sternum'daki juguler çentiğın en alt orta noktası
<i>Suprasternale (incisura jugularis)</i>	Sternum'daki juguler çentiğın en alt orta noktası
<i>Tibiale</i>	Tibianın medial üst yüzeyindeki en üst nokta*
<i>Acropedion</i>	Ayak başparmak en uç noktası
<i>Dactylion</i>	El orta parmak distal ucu
<i>Olecranon( dirsek çıkıntısı)</i>	Dirsek bölgesindeki kemik çıkıntısı

\*Yapılan ölçümlerde ter iki tibiale noktasının birleşimindeki orta noktadan ölçümler gerçekleştirilmiştir

Gövde ve üst ekstremitte bölgesinden belirlenen antropometrik ölçümler sonrasında alınan uzunluk ölçümleri aşağıda belirtildiği gibidir:

*Göbek - başucu:* Omphalion ile verteks arası mesafe

*Omuz hizası - başucu:* Suprasternale- verteks arası mesafe

*Göbek - diz ortası:* Omphalion ile tibialelerin orta noktası izdüşümü arası mesafe

*Diz ortası - ayakucu:* Tibialelerin orta noktası izdüşümü ile acropedion arası mesafe

*El orta parmak distal ucu - dirsek:* Dactylion - olecranon arası mesafe

*El bileği – dirsek:* Distal el bileği çizgisi ile olecranon arası mesafe

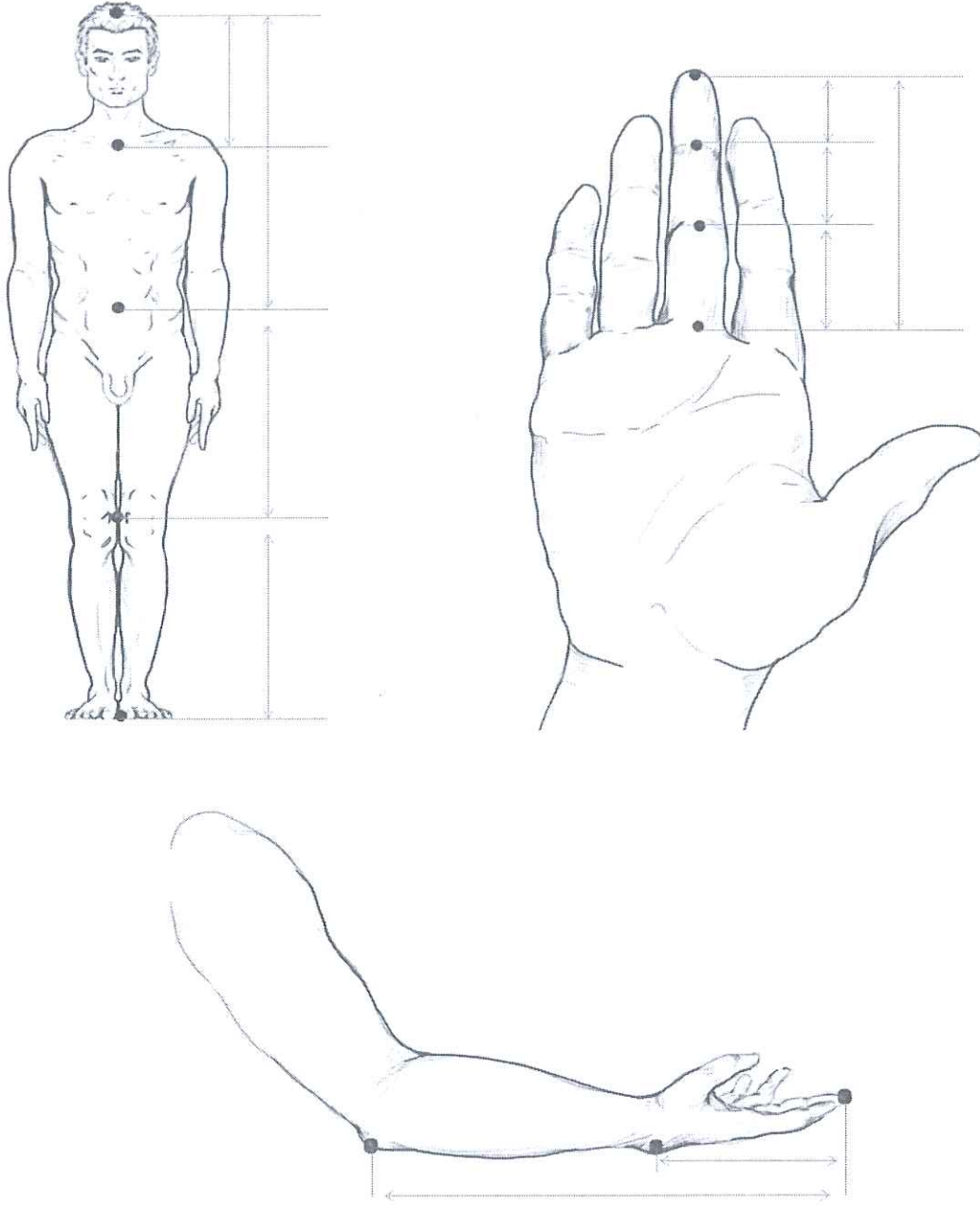
*El uzunluğu:* Distal el bileği çizgisi ile el orta parmak distal ucu arası mesafe

*Parmak uzunlukları (II- V):* Her parmağın distal ucunun tepe noktası ile aynı parmağın proksimal fleksiyon çizgisi orta noktası arasındaki mesafe

*Distal ilk boğum uzunlukları (II- V):* Her parmağın distal boğumunda yer alan proksimal çizgi ile aynı parmağın distal tepe noktası arasındaki mesafe

*Orta boğum uzunluğu (II- V):* Her parmağın orta boğumunda yer alan proksimal çizgi ile aynı boğumun distal çizgisi arasındaki mesafe

*Proksimal boğum uzunluğu (II- V):* Her parmağın proksimal boğumunda yer alan proksimal çizgi ile aynı boğumun distal çizgisi arasındaki mesafe



Şekil 3.2. Gövde ve üst ekstremitte bölgesinde bulunan referans noktaları ve alınan ölçümler

### 3.3. İstatistiksel Yöntem

Çalışmada tanımlayıcı istatistik olarak parametrik test varsayımları sağlanıyorsa ortalama  $\pm$  standart sapma, sağlanmıyorsa medyan(minimum-maksimum) verilmiştir. Alınan ölçümlerin 1,618 (altın oran) değerinden farklı olup olmadığı parametrik test varsayımları sağlandığında “Tek Örneklem t Testi” sağlanmadığında “Tek Örnek Wilcoxon İşaret Testi” kullanılmıştır. Araştırmacının aldığı birinci ve ikinci ölçüm arasındaki güvenilirliğin değerlendirilmesinde Sınıfıçi Korelasyon Katsayısı (Intraclass Correlation Coefficient) kullanılmıştır. Analizlerde I. tip hata olasılığı 0,05 olarak belirlenmiştir. Analizlerin tamamı IBM SPSS V25 kullanılarak yapılmıştır.

#### 4. BULGULAR

Çalışmamıza Ankara Başkent Üniversitesinde öğrenim gören 34 erkek (%44,2), 43 kadın (%55,8) toplam 77 öğrenci katılmıştır. Yaş ortalaması erkeklerde  $20,3 \pm 2,14$  yıl kadınlarda ise  $20,1 \pm 2,08$  yıldır. Erkek katılımcıların boy ve kilo ortalama değerleri sırasıyla  $177,6 \pm 8,05$  cm ve  $80,06 \pm 13,87$  kg iken, kadınların boy ve kilo değerleri sırasıyla  $163,4 \pm 5,33$  cm ve  $61,4 \pm 9,6$  kg olarak değerlendirilmiştir.

Alınan ölçümlerin %10'unun ikinci ölçümü aynı araştırmacı tarafından yapılmış ve ilk ölçümler ile karşılaştırması yapılmıştır. İlk ve ikinci ölçümler arasında tutarlı bir sonuç olup olmadığı ICC (Intraclass Correlation Coefficient) sınıf içi korelasyon katsayısı ile değerlendirilmiştir (0,95-1,00 mükemmel, 0,85-0,94 yüksek, 0,70-0,84 orta, 0,00-0,69 kabul edilemez). Bu bağlamda sol taraf 3. parmak proksimal boğum (ICC=0,375), sol taraf 5. parmak proksimal boğum (ICC=0,480), sağ taraf 5. parmak proksimal boğum (ICC=0,480) ve üst yüz yüksekliği uzunluğu (ICC=0,615) ölçümleri tutarsız olmasının yanı sıra diğer tüm ölçümlerin mükemmel ve yüksek ICC değerine sahip olduğu belirlenmiştir.

Çalışmanın ilk aşamasında belirlenen antropometrik ölçümler sonrası yüz, gövde ve üst ekstremitelerde yapılan ölçümler ve altın oran değerlendirmelerine ait Tablo 4.'te verilmiştir.

**Tablo 4.** Bu çalışmada kullanılan tüm altın oran ölçümleri

Fizyonomik yüz yüksekliği (tr-gn) / Yüz genişliği (zy-zy)
Fizyonomik yüz yüksekliği (tr-gn) / Morfolojik yüz yüksekliği (n-gn)
Fizyonomik yüz yüksekliği (tr-gn) / Saçların başlama noktası – subnasale (tr-sn)
Ağız genişliği (ch-ch) / Burun genişliği (al-al)
Yüz genişliği (zy-zy) / Üst yüz yüksekliği (n-sto)
Morfolojik yüz yüksekliği (n-gn) / Üst yüz yüksekliği (n-sto)
Saçların başlama noktası – subnasale (tr-sn) / Üst yüz yüksekliği (n-sto)
Omuz hizası– başucu / Kafa boyu uzunluğu
Göbek – başucu / Omuz hizası– başucu
Göbek – diz ortası / Diz ortası - ayakucu
Parmak ucu – dirsek / El bileği - dirsek
Parmak uzunluğu / Proksimal ilk iki boğum uzunluğu
Parmak uzunluğu / Distal ilk iki boğum uzunluğu
Orta parmak uzunluğu / Serçe parmak uzunluğu



Yapılan tüm antropometrik ölçümler milimetre (mm) cinsinden ölçülmüş ve oranlamalar sağ-sol çift taraflı olarak yapılmıştır. Ayrıca kadın ve erkekte elde edilen tüm bulgular altın oran değeri ile karşılaştırılmış olup, yüz, gövde ve üst ekstremité bölgelerine ait ayrı tablolar halinde sunulmuştur.

#### 4.1. Yüz bölgesinden alınan ölçümlerin 1,618 ile karşılaştırması

Yüz bölgesinden alınan ölçümlerin Tablo 4.1.a.'da belirtilen oranları, 1,618 ile karşılaştırıldığında tüm grupta cinsiyet ayrımı gözetmeksizin  $(tr-gn)/(zy-zy)$ ,  $(zy-zy)/(sto-n)$  ve  $(tr-sn)/(sto-n)$  oranı 1,618 altın oran değerine benzer bulunmuştur (sırasıyla  $p=0,024$ ,  $p=0,752$ ;  $p=0,071$ ) (Tablo 4.1.a).

**Tablo 4.1.a.** Yüz bölgesinden alınan uzunluk ölçümlerin tüm grup için 1,618 ile karşılaştırılmış analiz sonuçları

Yüz ölçüm oranları		p
$(tr-gn)/(zy-zy)$	1,59(1,37-2,46)	<b>0,024<sup>1</sup></b>
$(tr-gn)/(n-gn)$	1,52(1,35-2,30)	<0,001 <sup>1</sup>
$(tr-gn)/(tr-sn)$	1,55(0,97-2,69)	<0,001 <sup>1</sup>
$(ch-ch)/(al-al)$	1,40(1,15-1,95)	<0,001 <sup>1</sup>
$(zy-zy)/(sto-n)$	1,613±0,144	<b>0,752<sup>2</sup></b>
$(gn-n)/(sto-n)$	1,67(1,04-1,93)	<0,001 <sup>1</sup>
$(tr-gn)/(tr-sn)$	1,55(0,97-2,69)	<0,001 <sup>1</sup>
$(tr-sn)/(sto-n)$	1,66(0,91-2,41)	<b>0,071<sup>1</sup></b>

1: Tek Örnek Wilcoxon İşaret Testi, Medyan(Minimum-Maksimum)

2: Tek Örnek t Testi, Ortalama ± Standart Sapma

Altın orana yakınlık bakımından yüz bölgesinde yapılan değerlendirmede kadın ve erkekler ayrı ayrı incelenmiş ve Tablo 4.1.b. ve Tablo 4.1.c’de gösterilmiştir. Kadınlarda (tr-gn)/(zy-zy) oranı, (zy-zy)/(sto-n) oranı ve (tr-sn)/(sto-n) oranı 1,618 altın oran değerine benzer bulunmuştur (sırasıyla p=0,260; p=0,278; p=0,103).

**Tablo 4.1.b.** Yüz bölgesinden alınan uzunluk ölçümlerin 1,618 ile karşılaştırılmış analiz sonuçları (kadın)

Yüz ölçüm oranları	Kadın	p
(tr-gn)/(zy-zy)	1.601±0,097	<b>0,260<sup>2</sup></b>
(tr-gn)/(n-gn)	1.290±0,072	<0,001 <sup>2</sup>
(tr-gn)/(tr-sn)	1,525±0,065	<0,001 <sup>2</sup>
(ch-ch)/(al-al)	1,42(1,19-1,95)	<0,001 <sup>1</sup>
(zy-zy)/(sto-n)	1,59±0,12	<b>0,278<sup>2</sup></b>
(gn-n)/(sto-n)	1,67±0,084	<0,001 <sup>2</sup>
(tr-gn)/(tr-sn)	1,52(1,44-2,69)	<0,001 <sup>1</sup>
(tr-sn)/(sto-n)	1,66(0,91-1,87)	<b>0,103<sup>1</sup></b>

1: Tek Örnek Wilcoxon İşaret Testi; Medyan(Minimum-Maksimum)

2: Tek Örnek t Testi; Ortalama ± Standart Sapma

Erkeklerde yüz bölgesinde yapılan ölçümler sonrası (tr-gn)/(zy-zy) oranı, (zy-zy)/(sto-n) oranı, (tr-gn)/(tr-sn) oranı ve (tr-sn)/(sto-n) oranı 1,618’ e benzer olarak bulunmuştur (sırasıyla p=0,064; p=0,248; p=0,379).

**Tablo 4.1.c.** Yüz bölgesinden alınan uzunluk ölçümlerin 1,618 ile karşılaştırılmış analiz sonuçları (erkek)

Yüz ölçüm oranları	Erkek	p
(tr-gn)/(zy-zy)	1,576(1,37-2,46)	<b>0,064<sup>1</sup></b>
(tr-gn)/(n-gn)	1,526(1,35-2,30)	<0,001 <sup>1</sup>
(tr-gn)/(tr-sn)	1,579(0,97-2,15)	0,110 <sup>1</sup>
(ch-ch)/(al-al)	1,41±0,162	<0,001 <sup>2</sup>
(zy-zy)/(sto-n)	1,64(0,96-1,94)	<b>0,248<sup>1</sup></b>
(gn-n)/(sto-n)	1,69(1,04-1,93)	<0,001 <sup>1</sup>
(tr-gn)/(tr-sn)	1,57(0,97-2,15)	0,110 <sup>1</sup>
(tr-sn)/(sto-n)	1,66(0,96-2,41)	<b>0,379<sup>1</sup></b>

1: Tek Örnek Wilcoxon İşaret Testi; Medyan(Minimum-Maksimum)

2: Tek Örnek t Testi; Ortalama ± Standart Sapma

#### 4.2. Gövde'den Alınan Ölçümlerin 1,618 ile karşılaştırması:

Gövde'den alınan ölçümlerin Tablo 4.2.a.'da belirtilen oranları 1,618 ile karşılaştırıldığında tüm grupta cinsiyet ayrımı gözetmeksizin altın oran'a benzer bulunamamıştır.

**Tablo 4.2.a.** Gövdeden alınan uzunluk ölçümlerin tüm grup için 1,618 ile karşılaştırılmış analiz sonuçları

Vücut ölçüm oranları	Medyan(min-max)	p
Omuz hizası–başucu/ Kafa boyu uzunluğu	1,27(0,56-1,93)	<0,001 <sup>1</sup>
Göbek-başucu/Omuz hizası – başucu	2,22(0,25-2,42)	<0,001 <sup>1</sup>
Göbek diz ortası/Diz ortası-ayakucu	1,25(0,13-12,50)	<0,001 <sup>1</sup>

1: Tek Örnek Wilcoxon İşaret Testi; Medyan(Minimum-Maksimum)

Altın orana yakınlık bakımından gövdede yapılan değerlendirmede her iki cinsiyet sonuçları ayrı ayrı incelenmiş ve tablo 4.2.b. ve tablo 4.2.c.'de gösterilmiştir. Bu sonuçlara göre kadınlarda elde edilen sonuçlar altın oran bakımından benzer bulunamamıştır.

**Tablo 4.2.b.** Gövdeden alınan uzunluk ölçümlerin 1,618 ile karşılaştırılmış analiz sonuçları (kadın)

Vücut ölçüm oranları		p
Omuz hizası – başucu / Kafa boyu uzunluğu	1,271±0,059	<0,001 <sup>2</sup>
Göbek-başucu / Omuz hizası – başucu	2,214(0,25-2,41)	<0,001 <sup>1</sup>
Göbek diz ortası / Diz ortası - ayakucu	1,269(0,13-1,75)	<0,001 <sup>1</sup>

1: Tek Örnek Wilcoxon İşaret Testi; Medyan(Minimum-Maksimum)

2: Tek Örnek t Testi; Ortalama ± Standart Sapma

Erkeklerde gövdede yapılan ölçümler sonrası elde edilen oranlar de 1,618'e benzer olmadığı görülmüştür (Tablo 4.2.c.).

**Tablo 4.2.c.** Gövdeden alınan uzunluk ölçümlerinin 1,618 ile karşılaştırılmış analiz sonuçları (erkek)

Vücut ölçüm oranları		p
Omuz hizası–başucu/ Kafa boyu uzunluğu	1,279(0,56-1,93)	<0,001 <sup>1</sup>
Göbek-başucu/Omuz hizası – başucu	2,257±0,097	<0,001 <sup>2</sup>
Göbek diz ortası/Diz ortası– ayakucu	1,230(1,08-12,5)	<0,001 <sup>1</sup>

1: Tek Örnek Wilcoxon İşaret Testi; Medyan(Minimum-Maksimum)

2: Tek Örnek t Testi; Ortalama ± Standart Sapma

### 4.3. Üst Ekstremiteden Alınan Ölçümlerin 1,618 ile Karşılaştırması

Üst ekstremiteden alınan ölçümler sonrasında bulunun oranlar Tablo 4.3.a.'da belirtildiği şekilde olup, tüm grupta cinsiyet ayrımı gözetmeksizin sağ ve sol taraf 5. parmak/proksimal ilk iki boğum değeri altın oran açısından benzer olarak değerlendirilmiştir. (sırasıyla  $p=0,304$ ;  $p=0,249$ ) (Tablo 4.3.a.).

**Tablo 4.3.a.** Üst ekstremiteden alınan uzunluk ölçümlerinin 1,618 ile karşılaştırılmış analiz sonuçları

	Sağ Taraf Oranları	p	Sol Taraf Oranları	p
Parmak ucu–dirsek/el bileği- dirsek	1,70(1,63-1,82)	<0,001 <sup>1</sup>	1,70(1,62-1,79)	<0,001 <sup>1</sup>
3. parmak/5. parmak	3,22±0,154	<0,001 <sup>2</sup>	3,21±0,166	<0,001 <sup>2</sup>
2. parmak/proksimal ilk iki boğum uzunluğu	1,53±0,076	<0,001 <sup>2</sup>	1,50±0,057	<0,001 <sup>2</sup>
3. parmak/proksimal ilk iki boğum uzunluğu	1,51±0,06	<0,001 <sup>2</sup>	1,47(1,39-1,84)	<0,001 <sup>1</sup>
4. parmak/proksimal ilk iki boğum uzunluğu	1,53±0,068	<0,001 <sup>2</sup>	1,53±0,061	<0,001 <sup>2</sup>
5.parmak /proksimal ilk iki boğum uzunluğu	1,62(1,44-2,42)	<b>0,304<sup>1</sup></b>	1,60±0,092	<b>0,249<sup>2</sup></b>
2. parmak/distal ilk iki boğum uzunluğu	1,44±0,52	<0,001 <sup>2</sup>	1,42±0,047	<0,001 <sup>2</sup>
3. parmak/distal ilk iki boğum uzunluğu	1,45(1,01-1,61)	<0,001 <sup>1</sup>	1,44(1,37-1,59)	<0,001 <sup>1</sup>
4. parmak/distal ilk iki boğum uzunluğu	1,41±0,46	<0,001 <sup>2</sup>	1,41±0,048	<0,001 <sup>2</sup>
5. parmak/distal ilk iki boğum uzunluğu	1,38(1,28-2,00)	<0,001 <sup>1</sup>	1,38±0,066	<0,001 <sup>2</sup>

1: Tek Örnek Wilcoxon İşaret Testi, Medyan(Minimum-Maksimum)

2: Tek Örnek t Testi, Ortalama ± Standart Sapma

Altın orana yakınlık bakımından üst ekstremiteden yapılan değerlendirmelerde cinsiyetler ayrı ayrı incelenmiş ve tablo 4.3.b. ve tablo 4.3.c. de gösterilmiştir. Kadınlarda sağ ve sol taraf 5. parmak/proksimal ilk iki boğum uzunluğu altın oran açısından benzer olarak değerlendirilmiştir (sırasıyla  $p=0,981$ ;  $p=0,453$ ) (Tablo 4.3.b.). Sağ ve sol taraf 2., 3. ve 4. parmak oranlarının da altın oran benzer olduğu bulunmuştur.

**Tablo4.3.b.** Üst ekstremiteden alınan uzunluk ölçümlerin 1,618 ile karşılaştırılmış analiz sonuçları (kadın)

	<b>Sağ Taraf Oranları</b>	<b>p</b>	<b>Sol Taraf Oranları</b>	<b>p</b>
Parmak ucu– dirsek/El bileği- dirsek	1,72±0,041	<0,001 <sup>2</sup>	1,71±0,039	<0,001 <sup>2</sup>
3.parmak/5. parmak	3,24±0,175	<0,001 <sup>2</sup>	3,25±0,171	<0,001 <sup>2</sup>
2.parmak/Proksimal ilk iki boğum uzunluğu	1,53±0,081	<0,001 <sup>2</sup>	1,50±0,057	<0,001 <sup>2</sup>
3.parmak/Proksimal ilk iki boğum uzunluğu	1,52±0,050	<0,001 <sup>2</sup>	1,47(1,41-1,59)	<0,001 <sup>1</sup>
4.parmak/Proksimal ilk iki boğum uzunluğu	1,53±0,054	<0,001 <sup>2</sup>	1,53±0,063	<0,001 <sup>2</sup>
5.parmak/Proksimal ilk iki boğum uzunluğu	1,62(1,44-2,42)	<b>0,981<sup>1</sup></b>	1,60±0,092	<b>0,453<sup>2</sup></b>
2.parmak/Distal ilk iki boğum uzunluğu	1,44±0,048	<0,001 <sup>2</sup>	1,42±0,048	<0,001 <sup>2</sup>
3.parmak/Distal ilk iki boğum uzunluğu	1,46±0,047	<0,001 <sup>2</sup>	1,45±0,056	<0,001 <sup>2</sup>
4.parmak/Distal ilk iki boğum uzunluğu	1,41±0,044	<0,001 <sup>2</sup>	1,41±0,044	<0,001 <sup>2</sup>
5.parmak/Distal ilk iki boğum uzunluğu	1,37(1,28-2,00)	<0,001 <sup>1</sup>	1,39±0,062	<0,001 <sup>2</sup>

1: Tek Örnek Wilcoxon İşaret Testi; Medyan(Minimum-Maksimum)

2: Tek Örnek t Testi; Ortalama ± Standart Sapma

Erkeklerde yapılan ölçümler de kadınlara benzerlik göstermiş ve sağ ve sol taraf 5. parmak/proksimal ilk iki boğum uzunluğu altın oran açısından benzer olarak değerlendirilmiştir (sırasıyla  $p=0,044$ ;  $p=0,381$ ) (Tablo 4.3.c.) Ayrıca parmak ucu – dirsek /el bileği- dirsek oranında sonucun her iki taraf için de altın oran değerine yakınlığı dikkat çekmiştir.

**Tablo4.3.c.** Üst ekstremiteden alınan uzunluk ölçümlerin 1,618 ile karşılaştırılmış analiz sonuçları(erkek)

Erkek	Sağ taraf oranları	p	Sol taraf oranları	p
Parmak ucu– dirsek/El bileği- dirsek	1,69±0,032	<0,001 <sup>2</sup>	1,68±0,037	<0,001 <sup>2</sup>
3.parmak/5. parmak	3,19±0,122	<0,001 <sup>2</sup>	3,15±0,146	<0,001 <sup>2</sup>
2.parmak/Proksimal ilk iki boğum uzunluğu	1,53±0,071	<0,001 <sup>2</sup>	1,49±0,056	<0,001 <sup>2</sup>
3.parmak/ Proksimal ilk iki boğum uzunluğu	1,50±0,071	<0,001 <sup>2</sup>	1,48(1,39-1,84)	<0,001 <sup>1</sup>
4.parmak/Proksimal ilk iki boğum uzunluğu	1,52±0,084	<0,001 <sup>2</sup>	1,53±0,060	<0,001 <sup>2</sup>
5.parmak/proksimal ilk iki boğum uzunluğu	1,65±0,089	<b>0,044<sup>2</sup></b>	1,60±0,089	<b>0,381<sup>2</sup></b>
2.parmak/distal ilk iki boğum uzunluğu	1,43±0,058	<0,001 <sup>2</sup>	1,41±0,045	<0,001 <sup>2</sup>
3.parmak/ Distal ilk iki boğum uzunluğu	1,46(1,01-1,53)	<0,001 <sup>1</sup>	1,45±0,042	<0,001 <sup>2</sup>
4.parmak/distal ilk iki boğum uzunluğu	1,41±0,050	<0,001 <sup>2</sup>	1,42±0,053	<0,001 <sup>2</sup>
5.parmak/distal ilk iki boğum uzunluğu	1,39±0,523	<0,001 <sup>2</sup>	1,37±0,071	<0,001 <sup>2</sup>

1: Tek Örnek Wilcoxon İşaret Testi; Medyan(Minimum-Maksimum)

2: Tek Örnek t Testi, Ortalama ± Standart Sapma

## 5. TARTIŞMA

Altın oran en yalın anlamıyla "göz nizamının oranı" olarak tanımlanabilir (60). Antik dönemden günümüze altın oran sanatçı, tasarımcı ve bilim insanlarının ilgisini çekmiş ve bu konuda birçok araştırmalar yapmalarına neden olmuştur. Bu araştırmalar ışığında insan bedeninin anatomisinin tüm hatlarıyla incelenmesi sonucu ideal bazı ölçüler elde edilmiştir. Bu da altın oranı güzeli tasvir etmek amacıyla sanat, tıp, mimari gibi birçok bilim dalında kullanılan ölçütlerden biri konumuna getirmiştir (1). Altın oran doğada var olan canlıların anatomik yapısında bulunmakta ve yapısal özelliklerin ortaya konmasında etkili olmaktadır. İnsanlara yönelik günlük hayatta kullanım amaçlı tasarımlar yapılırken bu orandan yararlanılmaktadır (1,60). Aynı zamanda vücut üzerinde yapılan antropometrik ölçümler bize değişik düzeylerde vücut kompozisyonu hakkında bilgi vermektedir. Aynı zamanda hastalık ve yaşlanma süreçlerinde antropometrik değişikliklerin incelenmesi normal durum ile patolojik durumların değerlendirilmesi konusunda farklı anlam taşımaktadır (61,62). Altın oranın varlığı ve önemi konusunda farklı görüşler söz konusudur. Örneğin; Stanford Üniversitesi'nde matematik profesörü olan Keith Devlin altın oran konusundaki görüşünü "Gerçek dünyadaki herhangi bir şeyin, kesin konuşmak gerekirse, altın orana uyması mümkün değil, çünkü altın oran irrasyonel bir sayıdır" şeklinde ifade etmektedir. Devlin, dünyada mükemmel bir çemberi bulmak nasıl mümkün değilse, altın oranın da gerçek dünyada herhangi bir nesnede her zaman biraz eksik kalacağı ve çoğu zaman kurala uymayacağı kanısındadır. Bununla birlikte günümüz tasarımcıların birçoğu da bu oranın kullanışlı olmadığı fikrine sahiptir (63, 64).

İnsan bedeni üzerinde yapılan altın orana yönelik sınırlı çalışmaların büyük bölümünde antropometrik ölçümler kullanılmaktadır. Bu çalışmalar içinde farklı antropometrik ölçüm noktaları kullanılmış ve çok sayıda ölçümler alınmıştır. Yöntem olarak direkt ya da indirekt ölçüm metotları kullanılmaktadır. İndirekt antropometrik ölçümlerde; üç boyutlu lazer tarama, iki boyutlu fotografik değerlendirme ve radyolojik ölçüm metotları tercih edilmektedir. Direk antropometrik ölçümlerde ise; dijital kumpas, çift sürgülü kumpas, derinlik ölçüm aleti, deri kıvrımı ölçme aleti, açı ölçüm seti, mezura, boy ölçüm aleti, baskül gibi antropometrik ölçüm aletlerinden yararlanılmaktadır (63,64,65). Biz de bu çalışmamızda digital kumpas, martin tip antropometre, kayan pergel, T cetveli, mezura ve

normal cetvel kullandık. Yüz ile ilgili direkt antropometrik çalışmalar baş Frankfurt horizontal planda metot olarak belirlenen noktalardan alınarak yapıldı. Bu tekniğin dezanatajı ölçüm yapan kişinin ölçüm esnasında ölçüm aletinden dolayı oluşan hataların olabilmesi ve ölçümün diğer tekniklere oranla daha uzun süre almasıdır. Antropometrik çalışmayı yapacak olan araştırmacının ölçüm yapacağı tekniği belirlemeden önce iyi bir literatür taraması yapmalı, doğru aletleri seçmeli ve kısa sürede doğru ölçümle ulaşabileceği tekniği belirlemelidir. Ayrıca bu yöntemde belli antropometrik noktaların belirlenmesindeki zorluk ve özellikle yüz bölgesinden alınan ölçümlerin kişiye vereceği rahatsızlıktan dolayı duyulan tedirginlik de zorluklardan bir bölümü olarak sayılabilir (65).

Günümüzde insan sağlığını ilgilendiren tıp alanı gibi pek çok farklı alanda antropometrik ölçümler kullanılmaktadır (66). Tıp alanında özellikle beslenme ve büyüme durumunu değerlendirmek amacıyla boy, ağırlık ve baş çevresi başta olmak üzere birçok antropometrik ölçümler kullanılmaktadır. Bu ölçümlerin yanısıra anatomik yapı bozukluklarını saptayarak ve aynı zamanda genetik bozukluk veya hastalıkların tanınmasını kolaylaştırmak amacıyla yüz ölçümleri, göğüs çevresi ölçümleri, üst ve alt ekstremitte ölçümleri yapılmaktadır. Daha detaylı antropometrik araştırmalarda ekstremitte ölçümlerinin yanısıra, üst kol orta çevresi, üst kol orta çevresi / baş çevresi oranı, deri kıvrımı kalınlıkları, üst kol kas alanı – üst kol yağ alanı ölçümleri ve vücut kas indeksi değerlendirmeleri yapılmaktadır (14). Biz bu çalışmamızda, yüz ve ekstremitte uzunluk ölçümleri üzerinden altın oran değerlendirmesi yaptık, ancak çevre ve doku kalınlık ölçülerini kullanmadık.

Estetik bilimi dahilinde geçen güzellik soyut bir kavramdır. Felsefe tarihi boyunca güzellik birçok kavramla ilişkilendirilmesine rağmen güzelliğin tanımını yapmak ve güzeli açıklamak oldukça zor olmuştur (67, 68). Güzellik kavramını inceleyen Platon, önce güzel ve iyi arasında bir benzerlik olduğunu ifade etmiş ve sonrasında bu iki kavramın aynı olduğunu ileri sürmüştür. İlerleyen süreç içerisinde ise bu kavramı matematiksel temellere dayandırmıştır (66). Platon'dan sonra Aristo'da güzellikte ölçünün gerekliliğinden bahsetmiş ve güzelliğin düzen, oran ve ölçü bütünlüğü içinde olabileceğini savunmuştur. Aristo'ya göre ise; estetik, bir şeyin bütünüyle parçaları arasında bulunan matematiksel oranlarda saklı ve estetik düşünce bilimsel bir nitelik taşımaktadır (69). Anlaşıldığı üzere Antik dönemden günümüze beden güzellik ile ilişkilendirilmiş, sayılar ile de idealize



edilmeye çalışılmıştır. Bunun sonucunda, ideal güzellik, ideal oran, ideal yüz oranı, ideal boy gibi kavramlar ortaya çıkmıştır. İdeal güzellik kavramını anlamamıza yardımcı olan güzellik ölçüsü olarak da bilinen kuram ise altın oran kuramı'dır (70,71,72). İnsan bedeninin farklı bölümlerinde altın oranın var olduğu öne sürülmüş olmasına rağmen günümüzde bu konuda yetersiz sayıda çalışma bulunmaktadır.

Yüz üzerinde yapılan antropometrik araştırmalarda çalışmanın amacına yönelik olarak farklı antropometrik noktalar kullanılmıştır. Ancak bu çalışmaların çok azı altın oranı araştırmaya yöneliktir. Hastürk çalışmasında yüz bölgesinde altın oran varlığından söz etmiş ve var olduğu düşünülen bazı altın oranları şu şekilde ifade etmiştir: yüz boyu / yüzün genişliği, dudak- kaşların birleşim yeri arası / burun boyu, yüz boyu / çene ucu-kaşların birleşim yeri arası uzunluk, ağız genişliği / burun genişliği, burun genişliği / burun delikleri arası, göz bebekleri arası / kaşlar arası (1). Bu çalışmada oransal değerlerden bahsedilmiş olmasına rağmen alınan rakamsal ölçümler yer almamaktadır. Biz de çalışmamızda, bu oranları referans aldık, martin tip antropometre ve kayan pergel kullanarak rakamsal olarak altın oran değerinin varlığını araştırdık. Seghers ve arkadaşlarının yaptığı bir çalışmada, Hastürk'ün çalışmasına benzer şekilde, yüzün boy uzunluğunun yüz genişliğine oranı, dudak ve kaşların birleşim yeri arası mesafenin burun uzunluğuna oranı, yüz uzunluğunun çene ucu ve kaşların birleşim yeri arası uzunluğuna oranının ve burun genişliğinin burun delikleri arası mesafeye oranının altın orana eş değer oldukları ifade edilmiştir. Ayrıca aynı çalışmada bir göz genişliğinin yüz genişliğinin beşte biri ve bir interkantale mesafeye eşit olması gerekliliğinden söz edilmektedir (73).Bizim yüz bölgesi sonuçlarımızda da benzer şekilde; Fizyonomik yüz yüksekliği (tr-gn) / Yüz genişliği (zy-zy), Yüz genişliği (zy-zy) / Üst yüz yüksekliği (n-sto) ve Saçların başlama noktası – subnasale (tr-sn) / Üst yüz yüksekliği (n-sto) ölçümlerinde 1,618 değerine yakın sonuçlar bulunmuştur. Yüz üzerinde yapılan altın oran araştırmalarından biri de kulak üzerinde yapılan antropometrik ölçümlerdir. Romm ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada kulağın en mesafesinin boyunun yaklaşık yarısı kadar olduğu belirtilmiştir (14, 74).

Eşel'in "güzellik oranı" olarak belirlediği değerler altın oran ile benzerlikler göstermektedir. Burun kökü (nasion) ve burun alt ucundan (subnasale) geçen yatay doğruların yüzü üç parçaya böldüğü, burun uzunluğu ile kulak uzunluğunun eşit olması, burun alt yüzeyinin ortalama bir buçuk kat genişliğinin ağız genişliğine denk gelmesi gibi oranlar altın oranla ilişkilendirmiştir (71). Bir başka yüz çalışmaları yapan araştırmacı

Murali'nin çalışmasına göre belirlediği altın oran değerlerini şu şekilde ifade etmiştir: yüz uzunluğu / yüz genişliği, dudaklar ile kaşların birleştiği yer / burun uzunluğu arasındaki mesafe, yüz uzunluğu / çenenin ucu ile kaşların birleştiği yer arasındaki mesafe, burun delikleri arasındaki mesafe / burun genişliği, pupiller arası mesafe/ kaşlar arasındaki mesafe değerleri altın oranı vermektedir. Bir başka kaynakta ise altın oranın; yüz uzunluğu / genişliği, dudak- kaş/ burun uzunluğu, yüz uzunluğu/ çene- kaş, ağız genişliği/ burun genişliği, burun genişliği/ burun delikleri arası genişlik, pupiller arası mesafe/ kaşlar arası mesafe'ler bulunduğu iddia edilmektedir. Ayrıca bu değerler, bilim adamları ve sanatçılar tarafından belirlenen "ideal insan yüzü" anlamına geldiği de belirtilmektedir (6). Biz de bu çalışmada yüz bölgesinde belirtilen kaynaklardaki altın oranları araştırdık. Yüz üzerinde altın oran araştırması yaparken 1,618'e yakınlık anlamında karşılaştırma yaptık ve sonuçlarımızı literatür sonuçları ile karşılaştırdık. Kadınlarda (tr-gn)/(zy-zy) değeri 1,601±0,097 (p=0,260), (zy-zy)/(sto-n) değeri 1,590±0,12 (p=0,278) ve (tr-sn)/(sto-n) değeri 1,66 (0,91-1,87) (p=0,103) olarak bulunmuş ve altın orana yakın olarak değerlendirilirken erkeklerde, (tr-gn)/(zy-zy) değeri 1,576 (1,37-2,46) (p=0,064), (tr-gn)/(tr-sn) değeri 1,579 (0,97-2,15) (p=0,110), (zy-zy)/(sto-n) değeri 1,64 (0,96-1,94) (p=0,248), (tr-gn)/(tr-sn) değeri 1,57 (0,97-2,15) (p=0,110) ve (tr-sn)/(sto-n) değeri 1,66 (0,96-2,41) (p=0,379) olarak bulunmuş ve 1,618'e olan yakınlıkları anlamlı olarak değerlendirilmiştir.

Günümüzde yüz güzelliğinin önem kazanması ile, güzel olmanın hayatın birçok alanında avantaj sağladığı savunulmakta ve güzel bir yüze sahip bireylerin daha dışa dönük, mutlu ve başarılı olduğu iddia edilmektedir (75,76). Emmanuel ve arkadaşları yüzde simetri ifadesini gündeme getirmiş, yüzdeki simetrinin çekici yüzlerin bir özelliği olduğunu ve bu özelliğin estetikte kullanılması gerektiğini ifade etmiştir (77). Kiekens ve arkadaşları yaptıkları çalışmada, yüz estetiği ve altın oranlar arasında varsayılan ilişkiyi analiz etmiş, 64 genç erişkin bireyin fotoğraflarını 76 kişinin değerlendirmesine sunmuş ve sonuçları 0'dan 100'e kadar görsel analog ölçeği ile kullanarak değerlendirmelerini istemişlerdir. Toplam 19 altın orandan 4'ünün puanlamalarında anlamlı bir korelasyon olduğu bulunmuştur. Bu oranların ise yüz estetiği algılanmasının sadece küçük bir kısmını oluşturduğu yorumunu yapmışlardır. Ek olarak bu çalışmada anlamlı korelasyon bulunduğu ifade edilen ölçümler; n-sto-/ sto-gn, n-gn/n-sto, sn-gn/sto-gn, sn-gn/sto-gn'dur (78). Bizim yaptığımız çalışma ile bu sonuçları karşılaştırdığımızda; Fizyonomik yüz yüksekliği (tr-gn) / Morfolojik yüz yüksekliği (n-gn), Morfolojik yüz yüksekliği (n-gn) / Üst yüz yüksekliği (n-sto), Saçların başlama noktası – subnasale (tr-sn) / Üst yüz yüksekliği (n-sto), Ağız genişliği / burun

genişliği ölçümlerinin her iki çalışmada da kullanıldığı tespit edilmiştir. Ancak iki çalışmanın sonuçları karşılaştırıldığında n-gn/n-sto oranları bakımından benzerlik gösterdiği tespit edilmiştir.

Pamela ve arkadaşları yüz çekiciliğini ortaya koymak için yaptıkları çalışmalarında, yüz uzunluğu ve genişliğini ölçerek oran değerlerini ortaya koymuşlardır. Bu çalışmada, yüzün göz-ağız mesafesinin yüz uzunluğunun %36'sı ve interoküler mesafenin yüz genişliğinin %46'sı değerine ulaştığında, bu ölçेğin en uygun çekiciliği gösterdiğini ortaya koymuşlardır. Mutlak ekicilik seviyesinin ise yüz özelliklerindeki farklılıklarla değişse bile optimum uzunluk ve genişlik oranları sabit kaldığını, optimal," altın oranın" ortalama bir yüzün oranlarına karşılık geldiğini ortaya koymuşlardır (79). Bu çalışmada aynı zamanda cinsiyet yönünden altın oran araştırması yapmışlar ve vertikal yönde benzer ancak sagittal yönde farklılıklar olduğunu bulmuşlardır. Ayrıca dental ark, üst ve alt çene arasında orta düzeyde sapmaya sahip bireylerin yüz estetiklerinin, kız ve erkek bireylerde altın oran bakımından farklılık gösterdiğini ifade etmişlerdir. Buna göre tedavi görmemiş post-pubertal kız ve erkek bireyler arasındaki farklılıkların ortodontistlerin teşhis ve tedavi planlamasında yol gösterebileceğini ifade etmiştir (80). Biz alışmamızda kız ve erkek bireylerin altın oran değerleri arasında benzerlik gösterdiğini tespit ettik.

Güngörmüş ve arkadaşlarının çalışması sonucunda elde ettiği veriler ışıkında canlı bir bireyden alınan iç kantel uzaklık, yüz genişliği, bigonial genişlik, trichion-gnathion uzunluğu, dudak genişliği, üst yüz yüksekliği ve tüm yüz yüksekliği ölçülerinin bireylerin fotoğrafları üzerinden de alınabileceği sonucuna varılmış olup, diğer ölçülerden ise; dış kantel uzaklık, burun genişliği, burun yüksekliği ve kulak yüksekliği ölçülerinin ise fotoğraf üzerinden alınamayacağı sonucuna varmışlardır. Bu çalışmanın sonuçlarını bizim ölçüm sonuçlarımız ile karşılaştırdığımızda 4 ölçümün her iki çalışmada da ortak olarak kullanıldığını fark ettik. Yapılan çalışmada yüz genişliği 131,62±5.23, trichion-gnathion uzunluğu 176,45±8,49 mm, dudak genişliği 48,38±3,05 mm, üst yüz yüksekliği 73,46±4,09 mm, tüm yüz yüksekliği 114,17±6,33 mm iken, bizim çalışmamızda yüz genişliği 117,22±7,23 mm, ağız genişliği 50,23±48,6 mm, trichion-gnathion uzunluğu olan fizyonomik yüz yüksekliği 187,11±15,95 mm, dudak genişliği 50,23±48,61 mm, üst yüz yüksekliği 73,15±7,61 mm ve tüm yüz yüksekliği olan ve çalışmamızda morfolojik yüz yüksekliği dediğimiz oran ise 122,06±6,02 mm olarak bulunmuştur. Üst yüz yükseklik değerlerinin ise benzer olduğu belirlenmiştir (81).

Altın oranın yüz estetiğinde önemini vurgulayan çalışmalar bulunmasına rağmen, altın oranın geçerli olmadığı çalışmalar da söz konusudur (30). Nakajima ve Yanagisawa Japonlarda frontal planda alınmış yüz fotoğraflarında altın oranı incelemiş ve altın orandan ziyade 1,143 oranı bulunduğunu belirlemişlerdir. Fidancıoğlu ve arkadaşları ergenlik döneminde ki Türk bireylerde yüz çekiciliğini değerlendirmiş ve yüzde altın oran bulgusunun yüz güzelliğine etkisini incelemişlerdir. Buna göre; altın oran değerlerine sahip bireylerin çekicilik ve güzellik anlamında kabul etmesini sadece % 25 oranında desteklemektedir (29). Fidancıoğlu ve bizim çalışmamızda ortak olarak yer alan altın oran değerleri farklı antropometrik nokta isimleri ile yer almakla beraber, aynı uzunlukları ifade etmektedir. Buna göre tr-me / tr-al arası mesafeyi Fidancıoğlu  $1.68 \pm 0.06$  olarak ifade ederken, bizim çalışmamızda bu değer  $1,55(0,97-2,69)$  olarak bulunmuştur. Her iki çalışmada ortak olarak değerlendirilen bir başka ölçüm ise ch-ch / al-al oranıdır. Bu değer bizim çalışmamızda  $1,40 (1,15-1,95)$ , Fidancıoğlu'nun çalışmasında ise  $0.77 \pm 0.07$  olarak belirlenmiştir (29).

Yüzde altın orana dayanılarak geliştirilen teknikler, bugün yüz estetiğinde kullanılmaktadır. Bunların başında Baund'un geliştirdiği Sirküler sektor analiz gelmektedir. Bu çözümlemede trchion'dan tragus'u birleştiren hat ile yüzün önünde yarım çember çizilir. Bu yarım daire burun ucu ile çene'den geçer. Bunun gibi kulakta tragus; trichion, nasion ve menton birleşince aralarında açı oluşmakta, bu açılar birbirlerine oranlandığında altın oranı vermektedir (77, 80, 84).

Marzok ve arkadaşları, Malezya popülasyonunda bulunan farklı ırklarda yüz görünümelerini incelenmiş, ırklar arasında altın oran ile ilgili anlamlı sonuç bulunmadığını ifade etmişlerdir. İnceledikleri popülasyonda sadece % 17.1'i normal yüz ölçülerine sahip iken, nüfusun çoğunluğunun kısa yüze (% 54,5) sahip olduklarını ve altın orana uyum göstermedikleri sonucuna varmışlardır (84). Bizim yaptığımız çalışmada ise fizyonomik yüz yüksekliği dediğimiz trichion ve gnathion arası uzunluğumuzun bi zigomatik olarak ifade ettiğimiz yüz genişliğine oranının ortalaması  $1,59$  çıkmıştır ( $p=0,024$ ). Yüz genişliğinin üst yüz yüksekliği dediğimiz oranın ortalaması  $1,613$  ( $p=0,752$ ) altın orana benzerlik bağlamında anlamlı olarak değerlendirilmiştir. Saçların başlama noktası- subnasale arası mesafenin üst yüz yüksekliği oranının ortalaması ise  $1,660$  ( $p=0,071$ ) olup altın oran açısından benzer olarak bulunmuştur.

Üst ekstremité bölgesinden yapılan birçok antropometrik çalışma mevcut olmasına rağmen literatürde kendi sonuçlarımızı karşılaştırabileceğimiz altın oran çalışmasına rastlamadık. Ancak uzunluk ölçülerimizi bazı antropometrik çalışmalar ile karşılaştırdık. Uzun ve arkadaşlarının el üzerinde yaptığı çalışmada 3. parmak uzunluğu sağ tarafta  $72,2 \pm 1,23$  mm sol tarafta  $71,7 \pm 1,23$  mm olarak bulmuşlardır. Bu sonuçlar bizim çalışmamızda tüm grupta sağ taraf 3. parmak uzunluğu  $76,62 \pm 5,62$  mm ve sol taraf 3. parmak uzunluğu  $76,5 \pm 5,7$  mm olarak bulunmuştur (85). Her iki çalışmada bu değerlerin birbirine yakın olduğu söylenebilir.

Sencer çalışmasında erkeklerde el orta parmağın bir kompartman olarak bazı vücut proporsiyonlarına oranlarını incelemiş, orta parmağın bir kompartman olarak kendisi ile devamlılık göstermeyen, burun uzunluğu, kulak uzunluğu, ağız genişliği, el bileği genişlikleri gibi insanın kendi orta parmak uzunluklarının yaklaşık olarak yarısına eşit olduğu sonucunu bulmuştur. Sencer ölçümleri ile bizim sonuçları karşılaştırdığımızda Sencer'in yaptığı çalışmada, orta parmak uzunluğunu, yüz yüksekliği, ağız genişliği ölçümleri sırasıyla  $116 \pm 4,6$  mm,  $197,5 \pm 9,2$  mm ve  $57 \pm 4,6$  mm bulmuştur (14). Bizim çalışmamızda ise sağ taraf 3. parmak uzunluğu  $76,62 \pm 5,62$  mm ve sol taraf 3. parmak uzunluğu  $76,5 \pm 5,7$  mm olarak bulunmuştur. Bu sonuçların karşılaştırması sonrasında bizim sonuçlarımızdaki değerlerin daha düşük olduğu tespit edilmiştir.

Ladda ve arkadaşları üst ekstremité ölçüm çalışmasında parmakların antropometrik ölçümlerinden onklüzyon dikey boyutunu belirlemek için yeni bir teknik geliştirmiştir. Buna göre erkeklerde bu boyutu belirlemek için en iyi parametre işaret parmağı iken, kadınlarda bu parametrenin serçe parmağı olduğu tespit edilmiştir. Erkeklerde işaret parmağı uzunluk ortalaması  $71,6 \pm 4,3$  mm ve serçe parmak uzunluğu ise  $61,5 \pm 3,7$  mm kadınlarda ise sırasıyla  $65,9 \pm 4,1$  mm ve  $56,3 \pm 3,3$  mm'dir. Bizim çalışmamızda sağ taraf işaret parmak uzunluğu (2. parmak)  $70,19 \pm 5,19$  mm ve sol taraf işaret parmak uzunluğu (2. parmak)  $69,52 \pm 5,16$  mm olarak bulunmuştur. Ek olarak sağ taraf işaret parmak uzunluğu (5. parmak)  $57,99 \pm 4,88$  mm iken sol taraf işaret parmağı (5. parmak)  $57,81 \pm 5,04$  mm olarak bulunmuştur. Her iki çalışmada bu ölçümler bakımından benzerlik gösterdiği tespit edilmiştir (86).

## 6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Altın oran ifadesi uzun yıllar boyunca farklı alanlarda kullanılmış ve sayısal olarak varlığından söz edilmiştir. Gerçekleştirilen birçok araştırmada, bu sayısal oranın doğal olarak zaten var olduğundan ve yapıların özelliklerinin belirlenmesinde etkili olduğundan bahsedilmiştir. Bu oran, insan vücudunda yapılan antropometrik ölçümler üzerinde de şaşırtıcı olarak karşımıza çıkabilmektedir. Sanat alanında birçok sanatçının da insan vücudunu tanımlarken ve insanların kullanımına sunulan tasarımlar ortaya koyarken bu oranı kullandığı görülmektedir. Zaten insan doğasında var olan bu oranın, antropometrik çalışmalar sonrasında ortaya çıkan veriler temel alınarak kullanılması sonucunda, daha ergonomik ve ruhsal olarak da güzel olarak beğenilen eserler ortaya konulacaktır.

Biz bu çalışmamızda; yüz, üst ekstremité ve gövde bölgelerinden alınan antropometrik ölçümler arasında altın oran değerine yakınlığı araştırdık. Belirlediğimiz parametreler mevcut literatür eşliğinde ortaya konmuş olup, bu parametrelerin yanı sıra kendi belirlediğimiz bazı antropometrik ölçümler arasındaki oranların da 1,618 değerine yakınlığını inceledik. Tüm ölçümleri Martin tip antropometre, antropometre pergeli, dijital kumpas ve T cetveli kullanarak yaptık. Gövde ve üst ekstremité referans noktalarını belirlemek güç olmamakla beraber, bazı kişilerde yüz referans noktalarını belirlemek kolay olmadı ve bu kişileri çalışma dışı bıraktık. Tüm ölçümleri %10 kadarında ikili ölçümler yaparak istatistiksel olarak değerlendirmelerini yaptık. Bizim ölçüm sonuçlarımızda; yüz bölgesinde altın oran değerini belirlemiş olmamıza rağmen, gövde bölgesinden alınan ölçümler üzerinde yapılan altın oran değerleri arasında her iki cinsiyette altın orana yakınlık tespit edilmemiştir. Üst ekstremité’de yapılan antropometrik ölçümler sonrasında altın oran değerlendirme sonuçlarında ise 5. parmağa ait oransal değerlerin 1,618’e yakınlığı belirlenmiş, ancak diğer parmaklarda böylesi bir sonuç elde edilmemiştir. Ayrıca her iki cinsiyette parmak boyları arasında bir altın oran değerine rastlanmamıştır.

Bu çalışmanın sonucunda elde ettiğimiz sonuçların veri sayısı artışına bağlı olarak değişebileceği göz önünde bulundurularak, mevcut sonuçların bilim ve sanat alanlarında faydalı olacağını ve daha sonra yapılacak olan altın oran çalışmaları için öncü nitelik taşıyabileceğini düşünmekteyiz.

## KAYNAKLAR

- 1) Hastürk, E. (2014) Antropometrik verilerde altın oran. Mesleki bilimler dergisi, 3 (2): 173 – 177, 10 Aralık 2018, <https://dergipark.org.tr/tr/pub/mbd/issue/34067/377050>.
- 2) Altın oran tarihi. (13 Mart 2019), <https://www.altinoran.gen.tr/altin-oran-tarihi.html>.
- 3) Özkoçak, V. Alkaya, A. (2017) Geometrik morfometride istatistiksel yaklaşımlar (1). Basım Yeri: Gazi kitabevi.
- 4) Bostan, H.(2016) Antropoloji, kültür ve güvenlik. Güvenlik bilimleri dergisi, 5 (2): 1-31, 22 Ocak 2019, <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/264109>.
- 5) Demirel, A. (2011) Türkiye antropolojisinin tarihçesi ve gelişimi üzerine. Sosyal bilimler enstitüsü dergisi, 3 (4):128-134, 28 Aralık 2018, <https://dergipark.org.tr/tr/pub/makusobed/issue/19436/206703>
- 6) Murali, S. (2012). Golden ratio in human anatomy(1). Palakkad.
- 7) Özbudun, S. Uysal, G. (2012). 50 Soruda Antropoloji(1). Basım Yeri: İstanbul.
- 8) Bergil, M. (1993). Doğada bilimde sanatta altın oran (1). Basım yeri: Arkeoloji ve sanat.
- 9) Evrenin matematiği. (10 ağustos 2019), <https://www.cokbilgi.com/yazi/altin-oran-evrenin-matematigi/>
- 10) Şen, E. (2008). Fibonacci sayıları, altın oran ve uygulamaları. Gebze ileri teknoloji enstitüsü, Fen fakültesi matematik bölümü, lisans btirme ödevi, Gebze.
- 11) Beyoğlu, A. (2016). Sanat Eğitiminde Altın Oran ve Leonardo da Vinci'nin Eserleri Arasındaki İlişkinin İncelenmesi. YYÜ Eğitim Fakültesi Dergisi, XIII, (1) 360-382. 1 Ocak 2019, <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/253576>
- 12) Akdeniz, F. (2007). Doğada, sanatta, mimaride altın oran (1). Basım Yeri: Nobel Adana Kitabevi.
- 13) Doğadaki altın oran (b.t.). <https://www.altinoran.gen.tr/dogadaki-altin-oran.html>.
- 14) Sencer, Ö. (2012). Genç erişkin erkeklerde el orta parmağının bir kompartman olarak bazı vücut proporsiyonlarına oranları Yayınlanmamış doktora tezi, Trakya Üniversitesi Sağlık Bilimler Enstitüsü.
- 15) Vitruvius Adamı (13 Ekim 2019). [http://www.wikiwand.com/tr/Vitruvius\\_Adam%C4%B1](http://www.wikiwand.com/tr/Vitruvius_Adam%C4%B1)

- 16) Altın Oran Nedir? Altın Oran Hakkında Bilmeniz Gerekenler (10 mayıs 2019).  
<https://bilgikulisi.com/altin-oran-nedir/>.
- 17) İnsan vücudu(12 nisan2019). [https://altinoran.org/insan\\_vucudu.html](https://altinoran.org/insan_vucudu.html)
- 18) Wahl, N. (2006) Orthodontics in 3 millennia. Chapter 7: Facial analysis before the advent of the cephalometer. 2 Şubat 2019,  
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16473724>.
- 19) Ricketts, RM. (1982) Divine proportion in facial esthetics, 2 Şubat2019,  
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/7172592>.
- 20) A. L. Goldberger, B.J. West\*, T. Dresselhaus ve V. Bhargava (1984). Bronchial asymmetry and Fibonacci scaling. Pubmed, 41(12):1537-8 27 Ocak 2019,  
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/4076397>.
- 21) Çelik, M., Gökoğlan, Y., Develi, S., Yüksel, U (2015). İnsan kalbinde altın oran. Gülhane Tıp Dergisi 57: 1 - 4 , [http://gulhanemedj.org/uploads/pdf/pdf\\_GMJ\\_856.pdf](http://gulhanemedj.org/uploads/pdf/pdf_GMJ_856.pdf)
- 22) Henein, M., Zhao, Y., Nicoll, R., Sun, L., Khir, A., Franklin, K., Lindqvist, P (2011). The human heart: Application of the golden ratio and angle, 150 230-242 10 Şubat 2019  
[https://www.researchgate.net/publication/51248345\\_The\\_human\\_heart\\_Application\\_of\\_the\\_golden\\_ratio\\_and\\_angle](https://www.researchgate.net/publication/51248345_The_human_heart_Application_of_the_golden_ratio_and_angle)
- 23) Özdemir, H., Bayındır, F (2015). Doğal dişli bireylerde altın oranın değerlendirilmesi. Atatürk Üniv. Diş Hek. Fak. Dergisi, 26, 251-255.  
[https://www.researchgate.net/publication/309453650\\_DOGAL\\_DISLI\\_BIREYLER\\_DE\\_ALTIN\\_ORANIN\\_DEGERLENDIRILMESI](https://www.researchgate.net/publication/309453650_DOGAL_DISLI_BIREYLER_DE_ALTIN_ORANIN_DEGERLENDIRILMESI)
- 24) Lombardi, R,. (1973). The principles of visual perception and their clinical application to denture esthetics. (29): 4 161-367.
- 25) Sharma, D., (2015). Fibonacci Series, Golden Proportions, and the Human Biology. 2(5):1066.[https://digitalcommons.fiu.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1026&context=com\\_facpub](https://digitalcommons.fiu.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1026&context=com_facpub)
- 26) Losa, M., Morone, G., Bini, F., (2016). The connection between anthropometry and gait harmony unveiled through the lens of the golden ratio, 612 138-144.
- 27) Yılmaz, E., (2017). Selçuklu dönemi medreselerinde altın oran-estetik ilişkisi. Selçuk üniversitesi fen bilimleri enstitüsü, Konya.
- 28) Yetkin, S. K., 1972, Estetik Doktrinler, *Ankara*, Bilgi Yayınevi
- 29) Fidancıoğlu, A., (2010). Ergenlik dönemindeki türk bireylerde yüz estetiğinin değerlendirilmesi. Selçuk Üniversitesi, Konya.



- 30) Habbema, L., (2004). Facial esthetics and patient selection. *Clin Dermatol*, 22:14-7.
- 31) Jefferson, Y., (2004) Facial beauty—Establishing a universal standard. *Int J Orthod Milwaukee*, 15:9-22.
- 32) Porter, J., Olson, K., (2001). Anthropometric facial analysis of the African American woman. DOI:10.1001/archfaci.3.3.191
- 33) Paul Chatrath, FRCS; Jose De Cordova, MD; S. A. Reza Nouraei, MBBChir. (2007). Objective Assessment of Facial Asymmetry in Rhinoplasty Patients Paul Chatrath. *9:184-187*
- 34) Kürkçüoğlu, A. Abbas, Ozan L., Ayan, M., Baykan, R., Demirkan, E., Özkan, Ö., Özkubat, I., Şimşek, M. (2016). Comparison of objective and subjective assessments for perception of facial symmetry. doi:10.2399/ana.16.012
- 35) Varlık SK, Demirbaş E, Orhan M. 2010. Influence of lower facial height changes on frontal facial attractiveness and perception of treatment need by lay people. *Nov*;80(6):1159-64. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20677970>
- 36) Teck, S. Smith, James D. Chan Anita, S. Y. (2000). Comparison of the Aesthetic Facial Proportions of Southern Chinese and White Women. *2(2):113-120*.
- 37) Abbas OL, Kurkcuoglu A, Pelin C. Yazıcı AC.(2015). Anthropometric measurement and analysis of the lower face in Turkish rhinoplasty patients. *European Journal of Plastic Surgery*. Doi: 10.1007/s00238-015-1135-9.
- 38) Erginer, G. ( 1991). Antropolojinin konusu ve alanı, 35 (2) e-ISSN 2459-0150
- 39) Fields of Anthropology. (21 mart 2019), <http://anthro.palomar.edu/intro/fields.htm>
- 40) Atamtürk, D. Duyar, İzzet. (ed.). (2008). Antropoloji insan çeşitliliğinin önemi. (1). Ankara, Hermes Ofset.
- 41) Antropolojinin tarihsel gelişimi. (27 Şubat 2019). <https://www.gundemturkiye.com/toplum/antropoloji/antropolojinin-tarihsel-gelisimi.html>.
- 42) Tomasello M. (1995). "Joint attention as social cognition" in *Joint Attention: Its Origins and Role in Development*, ed. C. Moore and P. Dunham. Hillsdale NJ: Erlbaum Press, pp. 103–130.
- 43) Pelin, C. ( 2014). Farklı Sosyoekonomik katmanlarda tibia uzunluğundan boy tahmini, Marmara üniversitesi sağlık bilimleri enstitüsü
- 44) Cronk, L. (1991). *Human Behavioral Ecology*. *Annu Rev Anthropol* 20:25 – 53.
- 45) Çeker, D. (2017). İnsa kemiklerinin analizi ve adli antropoloji’de kimliklendirmede önemi, *11, 17* ISSN: 1307-4008

- 46) Atay, T. (2017). Çin işi japon işi Cinsiyet ve cinsellik üzerine antropolojik değiniler, 2, İstanbul, İletişimci yayınları.
- 47) Ertuğrul, B. Otağ, İ. (2012). Cinsiyete özgü vücut morfolojisi ile elin ikinci ve dördüncü parmak uzunluk oranları arasındaki ilişki, İnsan bilim dergisi 1(2):94-107.
- 48) Manning, JT. (2002) Digit ratio: a pointer to fertility, behavior, and health. New Brunswick, N.J: Rutgers University Press.
- 49) Özener, B. (2010). Fluctuating and directional asymmetry in young human males: effect of heavy working condition and socioeconomic status. Am J Phys Anthropol 143:112-120.
- 50) Duyar, İ. Tacar, O. (1998). Antropometrik boyutlarda gözlenen cinsiyet farklılıklarının diskriminant analizi kullanılarak incelenmesi. Morfoloji Dergisi. 6(1):10-14
- 51) Physical status: the use and interpretation of anthropometry. (17 kasım 2019). [https://www.who.int/childgrowth/publications/physical\\_status/en/](https://www.who.int/childgrowth/publications/physical_status/en/)
- 52) Su, B.A. (2001). Ergonomi. Atılım Üniversitesi Yayınları, No:5
- 53) Sabancı, A. (1999). Ergonomi. Baki Kitapevi, Adana.
- 54) Moore, P. (2002). Klinik yönleri ile insan embriyolojisi(6). ( Yıldırım, M. Okar, İ. Dalçık, H.) İstanbul, Nobel Tıp Kitabevleri. (2002).
- 55) Hughes DE, Boyce BF. (1997). Apoptosis in bone physiology and disease. J clin Pathol Mol Pathol 50:132.
- 56) Demirkıran, D.Sümeıra. Çelikel, A. Zeren. C. Arslan M.Mustafa. (2014). Yaş tespitinde kullanılan yöntemler. Dicle tıp dergisi, 41 (1): 238-243. doi: 10.5798/diclemedj.0921.2014.01.0410.
- 57) Publisher, Charles C T. (1988). Practical Anthropology. (1) U.S.A.
- 58) Anthropometric data analysis sets manual. (13 Ekim 2019). [http://mreed.umtri.umich.edu/mreed/downloads/anthro/ansur/ADAS-Dimension\\_Definitions.pdf](http://mreed.umtri.umich.edu/mreed/downloads/anthro/ansur/ADAS-Dimension_Definitions.pdf)
- 59) Alagüney, Ahmet. H.,( 2015). Fotoantropometri yönteminin adli yüz karşılaştırmalarında kullanımı. Ankara Üniversitesi akademik arşiv sistemi, [https://doi.org/10.1501/antro\\_0000000314](https://doi.org/10.1501/antro_0000000314)
- 60) Deviren, D. (2010). Altın oran ve grafik sanatlarda kullanımı. (Yayımlanmamış Yüksek lisans tezi) Haliç üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- 61) Güzel, E. (2013). Kültürel Bağlamda Kadın ve Güzellik: Türkiye’de Bir İktidar Alanı Olarak Elitler Üzerinden Güzellik Anlayışına ve Bir Tüketim Nesnesine Dönüşen

- Kadın Sorununa Bakış. (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Yeditepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- 62) Wang, ZM, Pierson, RN Jr, Heymsfield, SB., (1992) The five-level model: a new approach to organising body composition research. *Am J of Clin Nutr* 56:19-28
- 63) The Golden Ratio: Design's Biggest Myth. (18 Mayıs 2019). <https://www.fastcompany.com/3044877/the-golden-ratio-designs-biggest-myth>
- 64) Altın Oran. (22 mayıs 2019). <https://www.altinoran.gen.tr/>.
- 65) Özkoçak, V. (2018). antropometric techniques used for determining aesthetic anatomical and anthropological structure. (9), 30-38. <http://dx.doi.org/10.17740/eas.art.2017-V9-03>
- 66) Kır, T. Ceylan S. Hadse, M., (2000). Antropometrinin Sağlık Alanında Kullanımı. *Türkiye Klinikleri J Med Sci* 20:378-384
- 67) Çakmak, S. (2012). Gösteren ve gösterilen boyutlarıyla Türkçede güzellik kavramı üzerine. *Atatürk Üniversitesi Türkiyat Araştırmaları Enstitüsü Dergisi*, (48), 17-40.
- 68) Kesim, S. Kar, a. İnceoğlu, Y. (2010). "Plastik Cerrahi, 'Tanrım Beni Baştan Yarat!..' Metaforunu Mümkün Kılabilir mi?", içinde Kadın ve Bedeni. *Ayrıntı Yayınları*, İstanbul.
- 69) Bigalı, Ş. (1984) *Resim Sanatı*, (2.Baskı).Ankara: Şafak Matbaası
- 70) Ögdül, R. (2010). Sayılarla Belirlenen Güzel Beden, *Sanat Dünyamız (Sanatta Güzel Beden)*, 115, 4-5.
- 71) Eşel,E. (2009). *Güzellik ve Cinsel Çekiciliğin Biyolojik Temelleri*, *Bilim ve Ütopya*, 181, 48-49.
- 72) Ergenekon, Begümşen, 2002, *Estetik Cerrahiye Başvurmanın Kültürel Nedenleri*, "Basılmamış" Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü Sosyal Antropoloji Ana Bilim Dalı, Ankara.
- 73) Seghers MJ, Longacre JJ, deStefano GA.(1964). The golden proportion and beauty. *Plast Reconstr Surg* 34:382
- 74) Romm. S. (1992). *The changing face of beauty*. St. Louis: Mosby–Year Book,
- 75) Langlois, JH, Kalakanis, L. Rubenstein, AJ, Larson, A. Halam, M., Smooth, M.,(2000). Maxims or myths of beauty? A meta-analytic and theoretical review. *Psychol Bull.*126:390-423
- 76) Dion, K, Berscheid, E, Walster, E, (1972). What is beautiful good. *J Pers Soc Psychol.*24:285-90.

- 77) Emmanuel, P. Prokopakis, Ioannis M., Vlastos, Valerie Picavet., Gilbert Nolst Trenite., Regan, Thomas., Cemal, Cingi., Peter W. Hellings., (2012). The golden ratio in facial symmetry. DOI:10.4193/Rhino12.111
- 78) Rosemie M. A. Kiekens,a Anne Marie Kuijpers-Jagtman,b Martin A. van 't Hof,c Bep E. van 't Hof,d., (2008). Putative golden proportions as predictors of facial esthetics in adolescents. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics.(134) (4).
- 79) Pamela, M. Pallett, A, Stephen L A, Kang Lee A, (2010). New “golden” ratios for facial beauty. Vision Research 50 149–154
- 80) Rübendüz, M. (2016). Yüz estetiğinin altın oran ve cinsiyet yönünden değerlendirilmesi, 2(1):1-9.
- 81) Güngörmüş, Ş. (2008). İnsan yüzü ve fotoğraflarından alınan antropometrik ölçülerle kimlik tespiti ve cinsiyet tayini. Ankara üniversitesi, Sosyal bilimler enstitüsü antropoloji (fizik antropoloji) anabilimdalı.
- 82) Jefferson Y. Facial beauty–Establishing a universal standard. Int J Orthod Milwaukee 2004;15:9-22.
- 83) Hayalinizdeki burun “Altın Oran'da" gizli (6 haziran 2019). <https://www.iha.com.tr/haber-hayalinizdeki-burun-altin-oranda-gizli-666263/>.
- 84) Al-Marzok et al.(2013). BMC Oral Health. 13:9 <http://www.biomedcentral.com/1472-6831/13/9>
- 85) Uzun, Ö. Yeginoğlu, G. Kalkışım, Şahi N. Öksüz, Canan E. Zihni, Nihat B., Evaluation of upper extremity anthropometric measurements in terms of sex estimation. DOI: <http://dx.doi.org/10.18203/2320-6012.ijrms20175709>
- 86) Ladda R, Bhandari AJ, Kasat VO, Angadi GS. (2013). A new technique to determine vertical dimension of occlusion from anthropometric measurements of fingers. (3):316-20. doi: 10.4103/0970-9290.117993.

## EK 1: Form

### GENÇ ERİŞKİN BİREYLERDE VUCUTTA ALTIN ORAN DEĞERLENDİRMESİ

Bu araştırma Başkent Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Anatomi Yüksek Lisans öğrencisi Yasemin Akı Abacı tarafından tez çalışması olarak yürütülmekte ve danışmanlığını Prof. Dr. Ayla Kürkçüoğlu yapmaktadır. Bu araştırmalar için ölçümler bir kez alınacak ve en fazla 15 dakika zaman ayırarak araştırmaya destek vermiş olacaksınız. Tüm ölçümler yüzeysel antropometrik referans noktaları dikkate alınarak ölçülecek ve herhangi bir girişimsel müdahalede bulunulmayacaktır. Çalışmada elde edilecek bilgiler tamamen bilimsel amaçlı kullanılacak ve tüm bilgileriniz saklı tutulacaktır. Elde edilecek bilgiler sanat ve tıp biliminin farklı alanlarında yol gösterici nitelikte olacağı düşünülmektedir. Bu araştırmaya katılmak **gönüllülük** esasına dayanmaktadır.

Ad- Soyad	
Yaş	
Cinsiyet	<input type="checkbox"/> K <input type="checkbox"/> E
Boy	
Kilo	
Hangi eliniz ile yazı yazıyorsunuz?	<input type="checkbox"/> SAĞ <input type="checkbox"/> SOL
Fizyonomik yüz yüksekliği (tr-gn)	
Yüz genişliği (Bi-zigomatik genişlik / zy-zy)	
Üst yüz yüksekliği (n – sto)	
Morfolojik yüz yüksekliği (n – gn)	
Saçların başlama noktası- subnasale (tr-sn)	
Ağız genişliği (ch-ch)	
Burun genişliği (al-al)	
Omuz hizası – başucu	
Kafa boyu uzunluğu	
Göbek-başucu	
Göbek-diz ortası	
Diz-ayak ucu arası	

<b>El orta parmak distal ucu - dirsek</b>	<b>SAĞ EL</b>	<b>SOL EL</b>	
<b>El bileği-dirsek arası</b>	<b>SAĞ EL</b>	<b>SOL EL</b>	
<b>Parmak uzunluğu</b>		<b>SAĞ EL</b>	<b>SOL EL</b>
	P2		
	P3		
	P4		
	P5		
<b>Parmakların distal boğum uzunlukları</b>		<b>SAĞ EL</b>	<b>SOL EL</b>
	P2		
	P3		
	P4		
	P5		
<b>Parmakların orta boğum uzunlukları</b>		<b>SAĞ EL</b>	<b>SOL EL</b>
	P2		
	P3		
	P4		
	P5		
<b>Parmakların proksimal boğum uzunlukları</b>		<b>SAĞ EL</b>	<b>SOL EL</b>
	P2		
	P3		
	P4		
	P5		

## EK 2: Etik Kurul Onayı



Sayı : 94603319-604.01.02/ 15146  
Konu : Proje Onayı

18.04.2018

### ANATOMİ ANABİLİM DALINA

Anabilim Dalımızda görev yapmakta olan Prof. Dr. Ayta Kürkçüoğlu tarafından yürütülecek olan KA18/137 nolu "Genç erişkin bireylerde vücutta altın oran değerlendirilmesi" başlıklı araştırma projesi Kurulumuz tarafından uygun bulunmuştur. Projenin başlama tarihi ile çalışmanın sunulduğu kongre ve yayımlandığı dergi konusunda Kurulumuza bilgi verilmesini rica ederiz.

**e-İmzadır**  
Prof. Dr. Hakan ÖZKARDEŞ  
Kurul Başkanı

Not: Çalışma bildirisi ve/veya makale haline geldiğinde "Gerçek ve Yöntem" bölümüne aşağıdaki ifadelerden uygun olanının eklenmesi gerekmektedir.

— Bu çalışma Baskent Üniversitesi Tıp ve Sağlık Bilimleri Araştırma Kurulu tarafından onaylanmıştır (Proje no:...) ve Baskent Üniversitesi Araştırma Fonu'na desteklenmiştir.

— This study was approved by Baskent University Institutional Review Board (Project no:...) and supported by Baskent University Research Fund.

Bu belge, 5070 sayılı Elektronik İmza Kanununa göre Güvenli Elektronik İmza ile imzalanmıştır.

Tel: 0312 212 21 00  
E-posta: [anatomist@baskent.edu.tr](mailto:anatomist@baskent.edu.tr)

Faks No: 0 312 221 31 99  
İnternet Adresi: [www.baskent.edu.tr](http://www.baskent.edu.tr)

Bilgi İşlem Kurumu AC AKG Üyesi  
TAŞINIR EK YERLEŞTİRİLMİŞ  
Sistem Sektörü

