

**TÜRKİYE CUMHURİYETİ
ANKARA ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
ADLİ TIP ANABİLİM DALI**

**EL PARMAKLARININ ANTROPOMETRİK ÖLÇÜMLERİYLE
BOY VE CİNSİYET TAHMİNİ**

Dr. Fatih SEZER

**ADLİ TIP ANABİLİM DALI
TIPTA UZMANLIK TEZİ**

**DANIŞMAN
Prof. Dr. İ. Hamit HANCI**

Ankara – 2015

KABUL VE ONAY

Düzenleme tarihi: 24/12/2014

ANKARA ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ TEZ SINAVI TUTANAĞI

I. UZMANLIK ÖĞRENCİSİNİN		
Adı, Soyadı	: FATİH SEZER	Sınav tarihi: 22 /12 / 2015
Anabilim/Bilim Dalı	: ADLİ TIP ANABİLİM DALI	
Tez Danışmanı	: PROF.DR.İ.HAMİT HANCI	

II. TEZ İLE İLGİLİ BİLGİLER	
Tezin Başlığı: "El Parmaklarının Antropometrik Ölçümleriyle Boy ve Cinsiyet Tahmini"	
Tezin Niteliği:	<input type="checkbox"/> Ana Dal Uzmanlık Tezi <input type="checkbox"/> Yan Dal Uzmanlık Tezi
Kaçıncı tez sınavı olduğu:	<input checked="" type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3

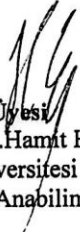
III. KARAR	
Yapılan tez sınavı sonucunda yukarıda belirtilen tezin "Tıpta Uzmanlık Tezi" olarak	
<input checked="" type="checkbox"/> Kabulüne	
<input type="checkbox"/> Reddine	
<input type="checkbox"/> Düzeltmeler yapıldıktan sonra tekrar değerlendirilmesine	
<input checked="" type="checkbox"/> Oy birliği	<input type="checkbox"/> Oy çokluğu ile karar verilmiştir.

IV. AÇIKLAMALAR	
Lütfen, tezin reddi veya düzeltme istenmesi durumunda gerekçeli açıklamalarınızı buraya yazınız	

Jüri Başkanı
Prof.Dr.Gürol CANTÜRK
Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi
Adli Tıp Anabilim Dalı



Jüri Üyesi
Prof.Dr.İ.Hamit HANCI
Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi
Adli Tıp Anabilim Dalı



Jüri Üyesi
Doç.Dr.Murat EKE
Kırıkkale Üniversitesi Tıp Fakültesi
Adli Tıp Anabilim Dalı



TEŞEKKÜR

Uzmanlık eğitimim süresince değerli katkılarını esirgemeyen, bilimsel çalışmalarımnda bana yol gösteren ve beni destekleyen tez danışmanım Prof. Dr. İ. Hamit Hancı'ya, eğitimimde büyük payları olan Adli Tıp Anabilim Dalı Başkanı Prof. Dr. Gürol Cantürk'e, Adli Tıp Anabilim Dalı Öğretim Üyeleri Prof. Dr. Yaşar Bilge'ye ve Prof. Dr. Lale Ş. Tufan'a, tez çalışmamda katkılarından dolayı Ankara Üniversitesi Dil ve Tarih-Coğrafya Fakültesi Antropoloji Bölüm Başkanı Prof. Dr. Ayla Sevim Erol'a ve birlikte çalışmaktan onur duyduğum kıymetli asistan arkadaşlarıma teşekkür ederim.

Dr. Fatih SEZER

İÇİNDEKİLER

Sayfa No:

KABUL VE ONAY	i
TEŞEKKÜR.....	iii
İÇİNDEKİLER	iv
KISALTMALAR DİZİNİ.....	vi
TABLolar DİZİNİ	vii
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	viii
1. GİRİŞ VE AMAÇ	1
2. GENEL BİLGİLER.....	3
2.1. KİMLİKLENDİRME	3
2.1.1. Adli Kimlik	4
2.1.2. Tıbbi Kimlik.....	4
2.2. KİMLİKLENDİRMEDE KULLANILAN YÖNTEMLER.....	5
2.2.1. Görsel Değerlendirme	5
2.2.2. Parmak İzi İncelemeleri	6
2.2.3. Diş Kayıtları.....	8
2.2.4. Sinüs grafileleri.....	9
2.2.5. DNA İncelemeleri	10
2.3. KİMLİKLENDİRMEDE ANTROPOLOJİ VE ANTROPOMETRİNİN ROLÜ.....	11
2.4. KİMLİKLENDİRMEDE ANTROPOLOJİ VE ANTROPOMETRİNİN DİĞER YÖNTEMLERE KATKISI.....	12
2.5. CİNSİYET.....	13
2.5.1. Cinsiyetin Kimliklendirmedeki Önemi	13
2.5.2. Cinsiyet Tespiti	13
2.6. BOY.....	16
2.6.1. Boy Uzunluğunu Etkileyen Faktörler	16
2.6.2. Boy Uzunluğunun Tahmini	19
2.7. YAŞ.....	21

2.7.1. Yaşın Kimliklendirmedeki Önemi	21
2.7.2. Yaş Tespitinde Kullanılan Yöntemler	23
2.8. IRK	25
2.8.1. Irk Kavramı ve Sınıflandırılması.....	25
2.8.2. Irkın Kimliklendirmedeki Önemi.....	25
3. GEREÇ VE YÖNTEM	26
4. BULGULAR	35
4.1. BOY TAHMİNİNE YÖNELİK ANALİZLER	38
4.2. CİNSİYET TESPİTİNE YÖNELİK ANALİZLER	45
5. TARTIŞMA.....	48
6. SONUÇ	57
ÖZET.....	59
SUMMARY	60
7. KAYNAKLAR.....	61
EK	70

KISALTMALAR DİZİNİ

TMK	:	Türk Medeni Kanunu
DNA	:	Deoksiribonükleik asit
CMK	:	Ceza Muhakemesi Kanunu
PCR	:	Polimeraz zincir reaksiyonu
TCK	:	Türk Ceza Kanunu
VKİ	:	Vücut kitle indeksi
SEE	:	Tahmini standart hata
İŞARETP	:	İşaret parmağı uzunluğu
ORTAP	:	Orta parmak uzunluğu
YÜZÜKP	:	Yüzük parmağı uzunluğu
KÜÇÜKP	:	Küçük parmak uzunluğu
İŞARETD	:	İşaret parmağı proksimal falanks uzunluğu
ORTAD	:	Orta parmak proksimal falanks uzunluğu
YÜZÜKD	:	Yüzük parmağı proksimal falanks uzunluğu
KÜÇÜKD	:	Küçük parmak proksimal falanks uzunluğu
İŞARETE	:	İşaret parmağı eni
ORTAE	:	Orta parmak eni
YÜZÜKE	:	Yüzük parmağı eni
KÜÇÜKE	:	Küçük parmak eni
İŞARETÇ	:	İşaret parmağı çevresi
ORTAÇ	:	Orta parmak çevresi
YÜZÜKÇ	:	Yüzük parmağı çevresi
KÜÇÜKÇ	:	Küçük parmak çevresi

TABLÖLAR DİZİNİ

Sayfa No:

Tablo 4.1. Genel Bilgiler	35
Tablo 4.2. Parmak Uzunlukları.....	36
Tablo 4.3. Proksimal Falanks Dorsal Ölçümü.....	36
Tablo 4.4. Parmak Eni	37
Tablo 4.5. Parmak Çevresi	37
Tablo 4.6. Cinsiyeti Bilinmeyenlerde Korelasyon Katsayıları (R)	38
Tablo 4.7. Cinsiyetlere Göre Lineer Regresyon Analizleri	44
Tablo 4.8. Lojistik Regresyon Analiziyle Cinsiyet Tahmini.....	46
Tablo 4.9. Lojistik Regresyon Analiziyle Parmak Uzunluklarından Cinsiyet Tahmini	47
Tablo 5.1. Çalışmalara Ait Tanımlayıcı Bilgiler	53
Tablo 5.2. Benzer Çalışmaların Karşılaştırılması.....	53

ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa No:

Şekil 2.1.	Parmak izi çeşitleri	7
Şekil 2.2.	Panoramik diş grafisi	9
Şekil 2.3.	Frontal sinüs grafisi ve ölçülen noktalar	10
Şekil 2.4.	Erkeklerde önemli epifiz noktalarının kapanma yılları	24
Şekil 3.1.	Stadiometre	27
Şekil 3.2.	Frankfurt düzleminde ölçüm	28
Şekil 3.3.	Dijital kumpas	30
Şekil 3.4.	Palmar bölgeden yapılan parmak uzunluğu ölçümü	30
Şekil 3.5.	Dorsal bölgeden yapılan proksimal falanks uzunluğu ölçümü	31
Şekil 3.6.	Parmak eni ölçümü	31
Şekil 3.7.	Mezura	32
Şekil 4.1.	Boy ile işaret parmağı uzunluğunun grafiği	39
Şekil 4.2.	Boy ile orta parmak uzunluğunun grafiği	39
Şekil 4.3.	Boy ile yüzük parmağı uzunluğunun grafiği	40
Şekil 4.4.	Boy ile küçük parmak uzunluğunun grafiği	40
Şekil 4.5.	Boy ile işaret parmağı proksimal falanks uzunluğunun grafiği	41
Şekil 4.6.	Boy ile orta parmak proksimal falanks uzunluğunun grafiği	42
Şekil 4.7.	Boy ile yüzük parmağı proksimal falanks uzunluğunun grafiği	42
Şekil 4.8.	Boy ile küçük parmak proksimal falanks uzunluğunun grafiği	43

1. GİRİŞ VE AMAÇ

Dünya genelinde doğal afetler, trafik kazaları, terör olayları, savaş gibi nedenlerle kimliklendirmeye sıklıkla ihtiyaç duyulmakta; ülkemizde de özellikle adli olgularda pek çok yöntem kullanılmak suretiyle kimlik tespitine yönelik incelemeler gerçekleştirilmektedir. Bu amaçla ülkemizde görsel değerlendirme, DNA (Deoksiribonükleik asit) analizleri, parmak izi incelemeleri, diş kayıtları, sinüs grafileleri ve antropometrik yöntemler kullanılabilmektedir.

Kimliklendirme işleminde diş kayıtları ve sinüs grafilelerinin kullanılabilmesi için eski tıbbi bilgilerin bulunması gerekliliği ülkemizde bu yöntemlerin kullanımını sınırlandırmıştır. Parmak izi incelemeleri ise çeşitli nedenlerle bireylerden alındığından; ülkemizde eski kayıtların daha fazla bulunması nedeniyle kimlik tespiti olaylarında kullanımı diş kayıtları ve sinüs grafilelerine göre daha fazladır.

Ülkemizde sıklıkla kimliklendirme işlemlerinde DNA parmak izi olarak da adlandırılan DNA incelemeleri kullanılmaktadır. Bu yöntem ise deneyimli insan kaynağı, zaman ve parasal imkanlar gerektirmektedir. Bu durum kimliklendirmede özellikle az gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde DNA incelemelerinin kullanılmasını zorlaştırmaktadır.

Antropometrik yöntemler kullanılarak yaş, cinsiyet, boy ve ırk tahminine yönelik değerlendirmeler yapılabilmektedir. Kimliklendirmede DNA incelemeleri kullanılmadan önce geçmiş yıllarda yoğun olarak kullanılan antropometrik değerlendirmeler kimliklendirmede genellikle kesin sonuçlar vermemekle birlikte; diğer yöntemlerle birlikte kullanıldığında eşleştirme yapılacak birey sayısını azaltarak insan kaynağı, zaman ve parasal açıdan tasarruf sağlamaktadır. Bu yöntemler ise ancak toplumlara uygun incelemeler yapıldığı durumlarda fayda sağlayabilmektedir. Bir toplum için kullanılan yöntem ve oluşturulan regresyon formülleri başka bir toplum için uygun olmayabilmektedir. Ayrıca uzun süre zarfında toplumların antropolojik yapılarında meydana gelen değişimler bu çalışmaların güncel olması gerekliliğini ortaya koymaktadır.

Bu alışmamızda amacımız ülkemizde yaşayan bireylerde el parmaklarının çeşitli antropometrik ölçümlerini yaparak kimliklendirmede önemi büyük olan boy tahmini ve cinsiyet tespitine yönelik değerlendirme yapılıp yapılamayacağını ortaya koymak, yapılabiliyorsa boy tahmininin ne kadar hata payı ile ve cinsiyet tespitinin hangi oranda gerçekleştirilebildiğini saptamak, her iki amaca yönelik toplumumuza uygun regresyon formülleri oluşturmak ve çalışmamız öncesinde diğer toplumlarda oluşturulan regresyon formüllerinin toplumumuza uygun olup olmadığını değerlendirmektir. Hipotezimiz ise parmak uzunluklarının antropometrik ölçümleriyle düşük hata payı ile boy tahmininin, yüksek oranda ise cinsiyet tespitinin gerekleştirilebileceğidir.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. KİMLİKLENDİRME

Bireylerin tanınmasında ve diğer insanlardan ayırt edilmesinde kullanılan özelliklerin bütününe "kimlik" denilmekte; hayatını kaybeden veya yaşayan bireylerin bu özelliklerinin ortaya konulması ise kimliklendirme veya kimlik tespiti olarak adlandırılmaktadır (1). Doğal afetlerde, trafik kazalarında, uçak kazalarında, savaşlarla, terör olayları gibi felaket durumlarında hukuki ve insani nedenlerden dolayı anatomik bütünlüğü korunmuş bireylerden ya da anatomik bütünlüğü korunmamış bireylerin vücut parçalarından kimliklendirme işlemi yapılması gerekmektedir.

İnsani nedenlerden dolayı gerçekleştirilmesinin gerekliliği yanında hukuki nedenlerden dolayı da ölenin kimlik tespiti önemlidir. Türk Medeni Kanunu (TMK)'na göre; ölüm tehlikesi içinde kaybolan bir kimsenin ölümü hakkında kuvvetli olasılık varsa, hakları bu ölüme bağlı olanların başvurusu üzerine mahkeme bu kişinin gaipliğine karar verebilir (2).

Gaip nerede olduğu bilinmeyen, hazır bulunmayan anlamına gelmektedir (3). Gaiplik kararının mahkemeler tarafından verilmesi durumunda kişiler hukuken ölmüş kabul edilirler. Gaiplik kararının istenebilmesi için, ölüm tehlikesinin üzerinden en az bir yıl geçmiş olması gerekmektedir (2).

Kimlik tespiti yapılması gereken felaket durumlarında ölenlerin kimliklendirilmemesi durumunda hukuken kişiliğin sona ermesi için en az bir yıl süre geçmesi gerektiğinden ölüme bağlı hakları bulunanlar bu süre zarfında haklarından faydalanamamaktadır. Bu durum kimliklendirmenin önemini daha da artırmaktadır.

Kimliklendirme ölümlerde yapılabileceği gibi canlı bireyler için de gerçekleştirilebilir. Yaşayanlarda kimlik tespiti koma, amnezi, yaş küçüklüğü, akıl

hastalığı gibi nedenler dolayısıyla kişinin kimliği hakkında bilgi alınamaması dolayısıyla ya da sahte kimlik kullanımı, yaşı gizlenmesi gibi durumlarda gerekebilmektedir (4). Kimliklendirmede çeşitli yöntemler kullanılmak suretiyle temel olarak kişinin yaşı, cinsiyeti, boyu ve ırk özellikleri tanımlanmaya çalışılmaktadır.

Adli Tıpta tıbbi kimlik ve adli kimlik olmak üzere iki tür kimlik tanımı yapılmaktadır:

2.1.1. Adli Kimlik

Kişinin nüfus kayıtlarında mevcut olan bilgilerinden oluşan kimliktir. Canlı bireyin ya da ölümlerin genellikle üzerinden çıkan resmi belgelerin tespiti ile gerçekleştirilir (1). Cinsiyet, doğum tarihi, doğum yeri ve ebeveyn isimleri adli kimlik bilgilerindedir. Bu tespit genellikle olay yeri incelemesi esnasında yapılır. Adli kimliğinin tespiti Adli Tıp pratiği ile doğrudan ilgili değildir ve daha çok kolluk güçleri ile savcılıkların görev alanlarına girmektedir.

2.1.2. Tıbbi Kimlik

Vücut özelliklerinin tümüyle ortaya konulduğu, bireyi tarifleyen bilgiler bütünüdür. Tıbbi kimlikte kişinin cinsiyeti, boyu, yaklaşık kilosunu, cilt rengi, takriben yaşı, saç ve göz rengi, sakal ve bıyık mevcudiyeti ile yaklaşık kaç günlük oldukları, diş yapısı, vücutta haricen gözlenen deformateler, ameliyat izleri, yanık skarları, dövme, nevüsler ve doğumsal lekeler, erkekse sünnetli olup olmadığı, kadınsa kızlık zarı özelliği ve varsa doğum bulguları ile dış muayenede tespit edilen diğer tüm özellikler ortaya konulmaktadır.

Tıbbi kimliklendirme pozitif kimliklendirme ve ihtimali kimliklendirme olarak ikiye ayrılabilir. Ayrıca eldeki bilgiler dışlamayı sağlayabileceği gibi yetersiz

veri de olabilir. Pozitif kimliklendirme görsel değerlendirme, parmak izi incelemeleri, diş kayıtları, sinüs grafileri ve DNA incelemeleri ile gerçekleştirilirken; ihtimali kimliklendirme ise iskelet kalıntılarının antropolojik incelemeleri, x-ray incelemeleri, fiziki özellikler ve olay yeri incelemelerinde elde edilen bilgiler ile gerçekleştirilebilmektedir (5).

Kimliklendirmede Adli Tıp açısından önemli olan kişinin tıbbi kimliğinin tespitidir. Doğal afetler, trafik kazaları, uçak kazaları, savaşlar, terör olayları gibi felaket durumlarında kişilerin tıbbi kimlikleri ortaya konmaktadır. Çalışmamızda ise kimliklendirmede esas olan cinsiyetin belirlenmesine ve boy tahminine yönelik değerlendirmeler yapılmıştır.

2.2 . KİMLİKLENDİRMEDE KULLANILAN YÖNTEMLER

2.2.1. Görsel Değerlendirme

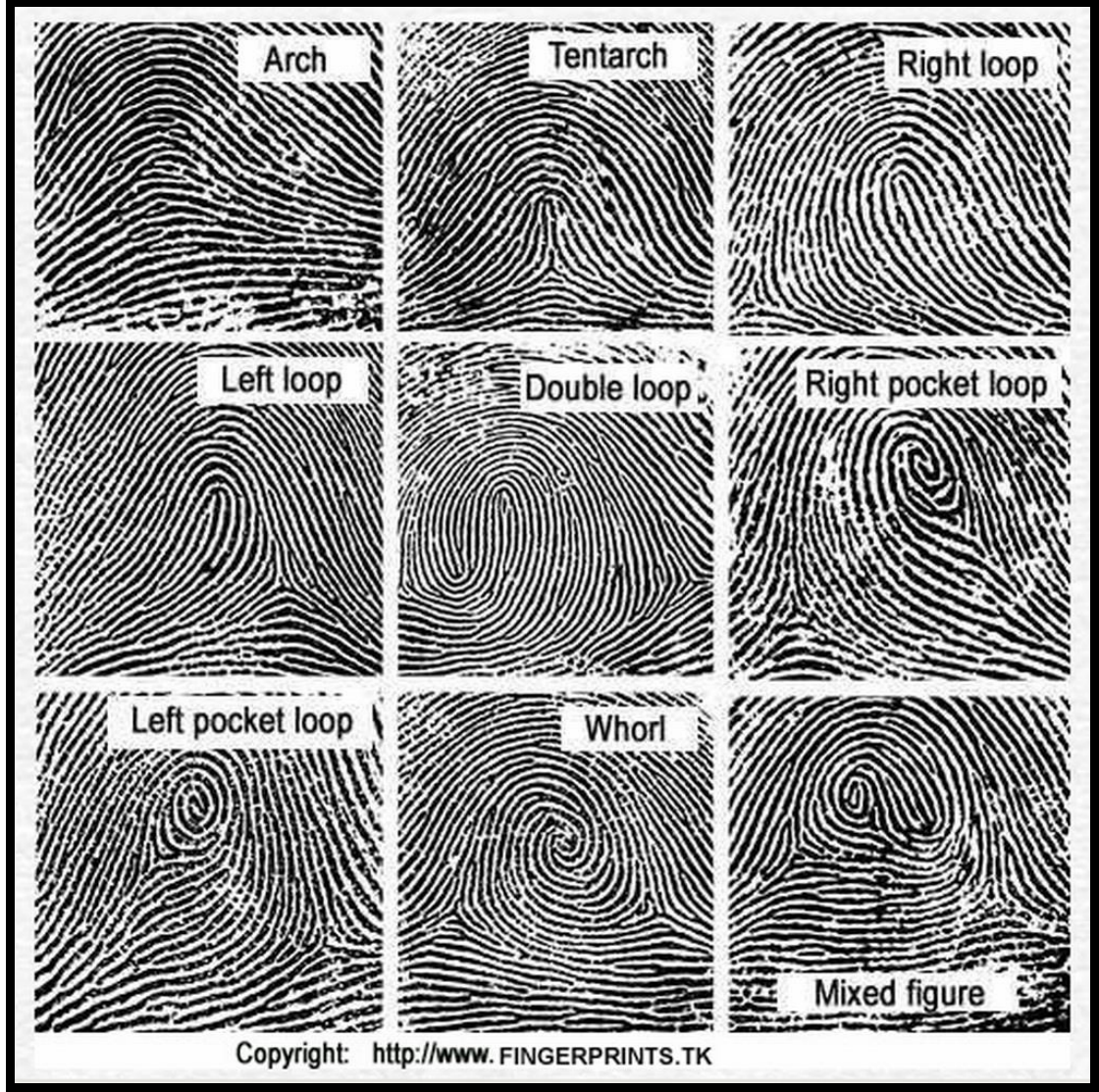
Adli Tıp pratiğinde ölen bireylerin kimliklendirmesinde sıklıkla başvurulan uygulamadır. Genellikle soruşturma savcısı tarafından ölen şahsın yakınlarına gösterilmesi ve yakınlarının kesin olarak teşhis ettiğini ifade etmesi ile gerçekleştirilir. Bu değerlendirme vücut bütünlüğünün bozulmadığı durumlarda faydalı olmasına karşılık nadiren de olsa yanlış kimlik tespitine neden olabilmektedir. Vücut bütünlüğünün bozulduğu durumlarda ise bu yöntem kullanılmaz ve genellikle DNA incelemeleri ile kimlik tespitine gidilir. Yaşayanların kimliklendirmesinde ise görsel değerlendirme genellikle tercih edilmemektedir.

Ceza Muhakemesi Kanunu (CMK)'nın 86. maddesi doğrultusunda engelleyici sebepler olmadıkça ölü muayenesinden veya otopside önce ölünün kimliği her suretle ve özellikle kendisini tanıyanlara; elde edilmiş şüpheli veya sanık varsa ölü teşhis edilmek üzere onlara da gösterilmekte ve bu muayene Cumhuriyet Savcısının huzurunda ve bir hekim görevlendirilerek yapılmaktadır (6).

2.2.2. Parmak İzi İncelemeleri

Parmak uçlarındaki papillalar intrauterin yaklaşık 6. ayda oluşur ve bu papillaların yüzeylede bıraktığı izlere parmak izi adı verilmektedir (7). Parmak izi kavramından genellikle el parmaklarının bıraktığı iz anlaşılacakla birlikte elin palmar izi, ayağın plantar izi, ayak parmağı izi alınabilmekte ve bu izlerden parmak izi incelemelerinde faydalanılabilmektedir. Parmak izi tek yumurta ikizlerinde bile farklılık gösteren eşsiz karaktere sahiptir ve 19. yüzyılın sonlarından beri kimlik tespiti için adli olaylarda kullanılmaktadır (8).

Farklı kişilerin aynı parmak izine sahip olma ihtimali çok düşüktür. Aynı kişinin farklı parmaklarının izleri de birbirinden farklılık gösterir. Parmak izi üzerinde yoğun çalışmaları olan Sir Francis Galton'a göre iki farklı kişinin aynı parmak izine sahip olma oranı 64 milyarda 1 kadardır (9). Ayrıca Galton parmak izlerini düz yay, çadır yay, basit döngü (sağ-sol), çift döngü, sağ çukurlu döngü, sol çukurlu döngü, düz halka ve karışık olmak üzere 9'a ayırmıştır (10).



Şekil 2.1. Parmak izi çeşitleri (11)

Antemortem kayıtların mevcut olduğu durumlarda parmak izi kimlik tespitinde çok önemli bir biyolojik özelliktir. Parmak izleri; diş kayıtları ve sinüs grafilerinin aksine tıbbi olmayan gerekçelerle pek çok uygulamada rutin olarak kayıt altına alınır. Adli olayların dışında pek çok ülkede pasaport ve sürücü belgesi verilmesi gibi durumlarda parmak izi alınmaktadır.

Adli olaylarda ise CMK'nın 81. maddesi doğrultusunda üst sınırı iki yıl veya daha fazla hapis cezasını gerektiren bir suçtan dolayı şüpheli veya sanığın, kimliğinin teşhisi için gerekli olması halinde, Cumhuriyet Savcısının emriyle parmak izi alınmaktadır (6).

Parmak izleri yanmış, ileri derecede çürümüş, sabunlaşmış ve mumyalanmış cesetlerde kısmen veya tamamen yok olabilir. Özellikle parmak izlerinin tamamen kaybolmadığı ve çürümenin başladığı cesetlerde cildin dayanıklılığını yitirmesi ve kırılganlığı nedeniyle örnekler nazikçe alınmalıdır.

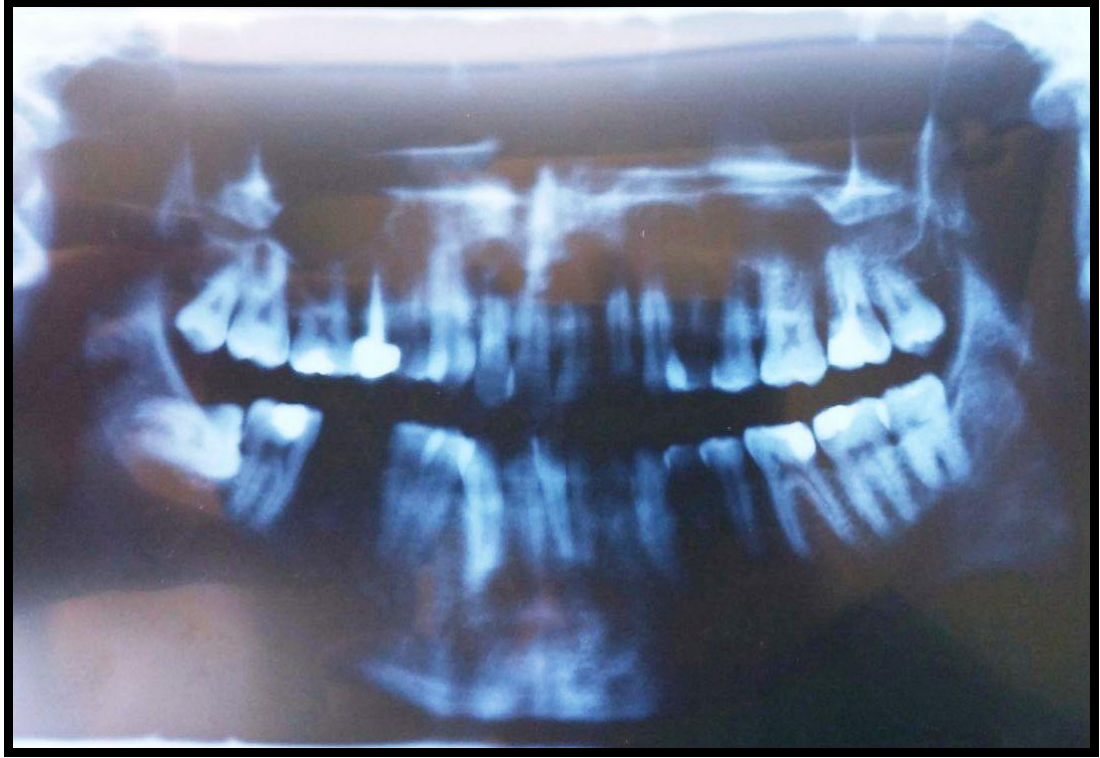
Mumyalaşmış cesetlerde parmak izi alınmadan önce parmaklar sabunlu su içerisinde sokularak bir süre bekletilmeli, daha sonra ise sudan çıkarılan cesetlerde olduğu gibi cilt altına sabunlu su -veya gliserin formalin karışımı (7)- enjekte edildikten sonra örnek alınmalıdır (12).

2.2.3. Diş Kayıtları

Dişler vücudun en dayanıklı yapılarından, vücudun büyük ölçüde zarar gördüğü felaketlerde anatomik yapısı bozulmadan kalabilmektedir. Uçak kazaları ve yangınlar gibi vücudun yüksek ısıya maruz kaldığı felaketlerde bile yapısını koruyabilmektedir. Her dişin sahip olduğu eşsiz karakteristiğinin yanında restoratif işlemler, diş patolojileri ve anomalileri kimliklendirmeye yardımcı olmakta; dişlerden yaş, cinsiyet, ırk ve meslek tespiti yapılabilmektedir (13).

Antemortem diş kayıtlarının (panoramik grafiler, BT incelemeleri, ölçü kalıpları, diş muayene kayıtları) düzenli tutulduğu ülkelerde postmortem diş kalıntıları antemortem verilerle karşılaştırılmak suretiyle kimliklendirmede önemli rol oynamakta ve saha çalışmalarında pratik olarak kullanılmaktadır. Düzenli ve sistematik bir şekilde diş kaydı tutan ülkeler özellikle uçak kazaları gibi felaketlerde vücut bütünlüğü bozulan vatandaşları için dahi DNA eşleştirmesine gerek duymadan bu yöntemi kullanarak kimlik tespiti yapabilmektedir.

Diş grafileri ile kimliklendirme işleminin gerçekleştirilebilmesi için bireylerin kimlik tespiti öncesinde güncel radyolojik kayıtlarının bulunmasının gerekmesi ve ülkemizdeki diş kayıtlarının merkezi bir sistemde tutulmaması bu yöntemin uygulanırlığını ülkemizde sınırlı hale getirmiştir.

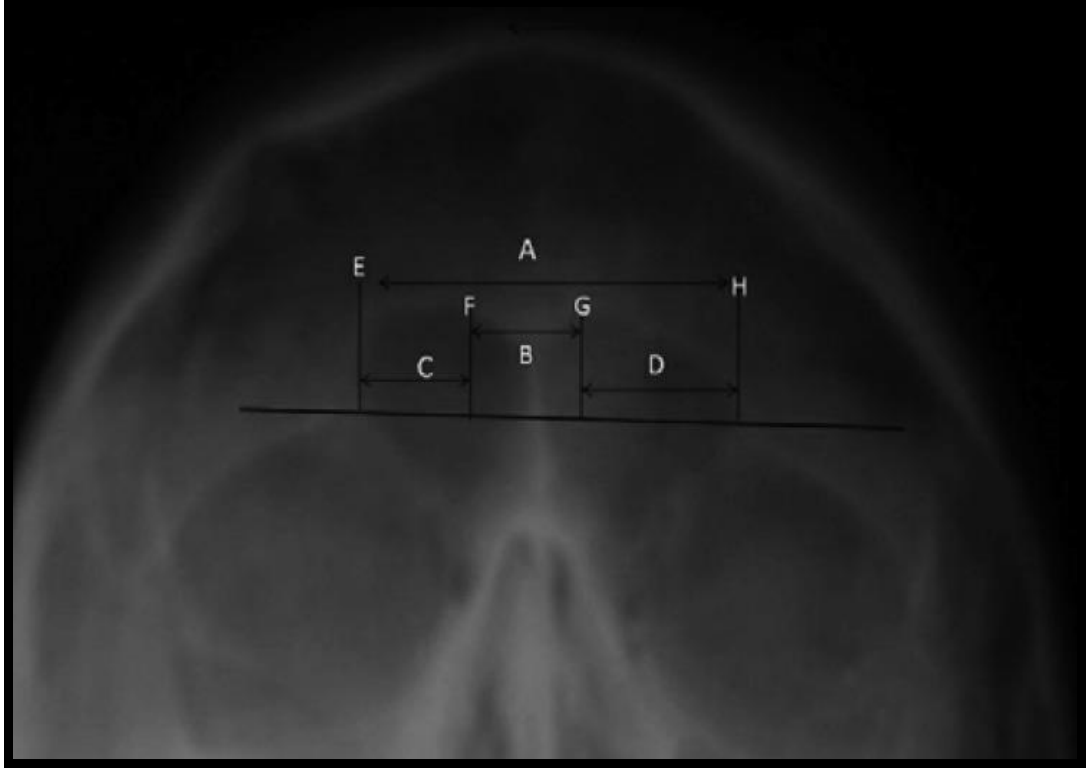


Şekil 2.2. Panoramik diş grafisi

2.2.4. Sinüs grafileri

Özellikle frontal sinüs yapılarının x-ray grafileri veya BT incelemeleri ile kimliklendirmeye yönelik araştırmalar uzun yıllardan beri gerçekleştirilmektedir. Ülkemizde yapılan bir çalışmada frontal sinüs ve septum varlığı ile bu yapılarda gerçekleştirilen radyolojik ölçümler sonucu %98'e varan oranlarda başarılı kimliklendirme yapılabildiği bildirilmiştir (14). Yurtdışında yapılan bir çalışma ise frontal sinüs yapılarının radyografik incelemelerinin üst üste çakıştırılmasıyla %100'e varan pozitif kimliklendirme yapılabileceğini belirtmiştir (15).

Frontal sinüslerden farklı olarak diğer sinüsler üzerinde yapılan çalışmalar da mevcuttur. Maksiler sinüsler üzerinde ülkemizde yapılan bir başka çalışmada ise radyolojik ölçümlerle cinsiyet tespiti yapılabildiği bildirilmiştir (16). X-ray grafilerinde ölçüm noktalarının zorluğundan kaynaklanan sıkıntılar nedeni ile günümüzde yapılan çalışmalarda x-ray grafi yerine sıklıkla BT incelemeleri tercih edilmektedir.



Şekil 2.3. Frontal sinüs grafisi ve ölçülen noktalar (15).

Sinüs grafileri ile kimliklendirme işleminin gerçekleştirilebilmesi için bireylerin kimlik tespiti öncesinde radyolojik kayıtlarının bulunması ve kişide kimliklendirmeyi etkileyebilecek sinüs patolojilerinin bulunmaması gerektiğinden bu yöntemin ülkemizde uygulanırlığı sınırlıdır.

2.2.5. DNA İncelemeleri

DNA parmak izi şeklinde de isimlendirilen bu işlem ilk kez Alec J. Jeffreys tarafından geliştirilmiştir. Bu teknikte insan DNA'sındaki minisatellit (VNTRs), mikrosatellit (STRs) olarak adlandırılan ve tüm genomun yaklaşık %3 ünü oluşturan sıralı tekrar dizileri adli DNA incelemelerinin temel hedefidir (17). Tek yumurta ikizleri dışındaki bireylerde yanlış eşleşme olasılığı son derece düşük (10^{-18}) olup kardeşler arasında eşleşme ihtimali dahi 10 katrilyonda bir kadardır (10^{-16}) (18).

Olay yerinden elde edilen veya vücuttan alınan kan, idrar, semen, kıl follikülü ve vücut sekresyonları ile oral, vajinal ve anal swaplardan DNA izolasyonu gerçekleştirilir. Elde edilen DNA PCR (polimeraz zincir reaksiyonu) ile çoğaltılarak şüphelilerden alınan örnek ile karşılaştırılır. Bu karşılaştırmada DNA daki protein kodlamayan kısımlardaki tekrar sayıları eşleştirilir. Ölülerde kimliklendirme için kullanılan bu yöntem yaşayanlarda sıklıkla babalık testleri için kullanılmaktadır. Çeşitli ülkelerde adli incelemelerde ve babalık testlerinde farklı sayıda bölgede bulunan tekrar dizileri karşılaştırılmaktadır (17).

Kimliklendirme ve babalık testlerinde diğer kimlik tespit yöntemlerinin aksine bireye ait kayıtların gerekmemesi ve üstsoy-altsoy yakınlarından alınan örnekler ile kimliklendirmenin yapılabilmesi DNA incelemelerinin önemini artırmaktadır. Ülkemizde de kimlik tespiti işlemlerinde bu yöntem sıklıkla kullanılmaktadır.

DNA analizleri için uygun örneklerin alınması gerekmektedir ve eşleştirilecek örnek sayısının fazla olması durumunda yapılacak işlemler uzun sürebilmektedir. Ayrıca diğer kimliklendirme yöntemlerine göre maliyeti oldukça yüksektir.

2.3. KİMLİKLENDİRMEDE ANTROPOLOJİ VE ANTROPOMETRİNİN ROLÜ

Adli Antropoloji temel olarak adli-tıbbi vakalarda insan kalıntılarında postmortem kimliklendirme ile ilgilenen fizik antropolojinin bir alt dalıdır. Antropometri ise antropos (insan) ve metris (ölçüm) kelimelerinden meydana gelen; insan vücudu ile iskeletin ağırlığı, oranları ve boyutlarının ölçümleri ile ilgilenen bilim dalıdır. Antropometrik incelemeler yaşayanlarda ve ölülerde gerçekleştirilebilmektedir. Bu ölçümlerin özellikle yumuşak dokuların korunduğu durumlarda gerçekleştirilmesine somatometri adı verilmektedir (19). Osteometri ise bu işlemlerin kemikler üzerinde uygulanmasıdır.

Antropometrik incelemelerde genellikle regresyon eşitlikleri oluşturulmakta ve bu eşitlikler kullanılarak kimliklendirme işlemi gerçekleştirilmeye çalışılmaktadır. Herhangi bir etnisite için ortaya konulan regresyon formüllerinin başka bir etnik grup için kullanılması durumunda güvenilirliğinin düşük olduğu bildirilmektedir (20). Bu nedenle kimliklendirmede esas olan yaş, cinsiyet, boy ve ırk tespitinde; toplumlara özgü kriterlerin ve regresyon formüllerinin oluşturulması gerekmektedir.

Antropometrik incelemeler yaşayanlardan veya ölülerden yapılabilmektedir. İncelemeler ölülerde erken dönemde vücut parçalarından, ilerleyen dönemde ise kemik kalıntıları üzerinden gerçekleştirilmektedir. Antropometrik yöntemler ileri dönemlerde yaş, cinsiyet, boy ve ırk tespitinde kullanılırken; uzun, kısa ve yassı kemikler değerlendirilmektedir.

Uzun kemiklerin ölçümü diğerlerine göre kolay olduğundan, kemik kalıntılarında uzunluk ölçümleri daha az hata ile gerçekleştirilmektedir ve yaşayanların antropometrisinde vücuttaki doğru işaret noktalarının tespitinden kaynaklı birtakım zorluklar mevcuttur (21).

2.4. KİMLİKLENDİRMEDE ANTROPOLOJİ VE ANTROPOMETRİNİN DİĞER YÖNTEMLERE KATKISI

Ülkemizde görsel değerlendirme ile kimliklendirmenin yapılamadığı vakalarda eşleştirme yapmak için antemortem diş ve sinüs grafileri genellikle mevcut olmadığından; kimlik tespit yapılacak bireyin parmak izi alınmakta ve sıklıkla DNA incelemelerine başvurulmaktadır.

DNA incelemelerinde uygun örneklerle %100'e yakın kimliklendirme sağlanabilmekle birlikte bu incelemeler için nitelikli insan gücü, zaman ve maddi kaynak gerekmektedir. Özellikle eşleştirilecek birey sayısının fazla olması durumunda analizler çok uzun sürebilmektedir. Bu nedenle gelişmekte olan ülkelerde antropometrik yöntemlerin uygulanması, eşleştirme yapılacak birey sayısını azaltmak suretiyle insan kaynağı, zaman ve parasal açıdan tasarruf sağlayacaktır.

Kayıp bireylerin kimliklendirilmesinde antropolojik analizlerin yaş, cinsiyet, vücut büyüklüğü ve morfolojisi gibi kişisel tanımlamalar nedeniyle daha hızlı bir yol olacağı iddia edilmekte ve yazarlar DNA incelemeleri ile antropolojik analizlerin birbirine paralel gitmesi gerektiğini belirtmektedir (22).

2.5. CİNSİYET

2.5.1. Cinsiyetin Kimliklendirmedeki Önemi

Kimliklendirme işlemlerinde cinsiyet tespit edilmesi gereken ilk demografik özelliktir, çünkü muhtemel eşleşme sayısını %50 azaltmaktadır (23). Ayrıca kimliklendirmedeki boy, yaş ve ırk özelliklerine göre daha yüksek doğruluk ve kesinlikle cinsiyet tespiti yapılabilmektedir.

Tüm iskeletin mevcut olduğu durumlarda cinsiyet tespiti araştırmacılar için zor değilken; kalıntıların tamamının bu şekilde bulunduğu durumlar her zaman mümkün olmaz (22). Krogman'a göre tüm iskeletin varlığında %100, pelvis ile %95, kafatası kemikleri ile %92, uzun kemiklerle %80 oranında cinsiyet tespiti yapılabilmektedir (18). Tüm iskeletin bulunmasının zorluğu nedeniyle araştırmacılar tek bir organ ve/veya kemik ile cinsiyeti tespit etmeye yönelik çalışmalar gerçekleştirmişlerdir.

Cinsiyet tespitinde nesnel ve öznel kriterler geliştirilmiş olup öznel yöntemlerde tespit işlemi morfolojik özelliklere dayanmaktayken nesnel yöntemlerde tespit işlemi çeşitli gösterge ve ölçümleri içeren metrik analizlere dayanmaktadır (24). Günümüzde ise cinsiyetin tespitinde genellikle metrik analizlere dayanan nesnel yöntemler geliştirilmektedir.

2.5.2. Cinsiyet Tespiti

Cinsiyetin tespitine yönelik uzun yıllardır farklı metodlarla pek çok araştırmacı tarafından çalışmalar yapılmıştır. Bu çalışmalarda sıklıkla antropometrik (somatometrik ve osteometrik) ve radyolojik yöntemler kullanılmıştır. Cinsiyet

tespitinde kullanılan yöntemlerin büyük kısmı ise morfolojik ve metrik analizlere dayanmaktadır.

Cinsiyetin belirlenmesinde kullanılan yöntemler temel olarak üretkenliğe bağlı farklılıkların en iyi gözlendiği pelvis kemiği ile büyüklük ve şekil değişikliklerinin en iyi görüldüğü kafatası kemiği üzerinde odaklanmıştır (25). Yetişkinler için çoğu araştırmacı tarafından uzun yıllardan beri kafatası ve pelvis kemiklerinin cinsiyetin belirlenmesinde en iyi gösterge olduğu bildirilmekte ve bu kemikler saha incelemelerinde cinsiyet tespiti amacıyla yaygın olarak kullanılmaktadır.

Pelvis ve kafatası kemiklerindeki cinsiyete bağlı değişiklikler puberte sonrası tamamlandığından puberte öncesi cinsiyetin belirlenmesi pek mümkün olmaz. Puberte öncesi cinsiyet tespiti ancak genetik incelemeler ile mümkün olabilmektedir.

Tüm iskeletin bulunmadığı durumda tek başına en güvenilir kemik pelvistir (26). Pelviste üretkenliğe bağlı cinsiyetler arasında birtakım farklılıklar görülmektedir. Kadın pelvisinde subpubik açı geniş, erkekte dardır; iskiopubik indeks kadında yüksek, erkekte düşüktür; iliak kanatlar ise erkekte uzun, kadında kısa ve geniştir; siyatik çentik erkekte derin ve dar, kadında yüzeysel ve geniştir; asetabulum erkekte geniş, kadında dardır.

Pelviste subpubik açı, asetabulum çapı, iskiopubik indeks ölçümleri cinsiyet tespitinde önemli rol oynar. İskiopubik indeks pubik uzunluğun iskium uzunluğuna bölünmesi ve 100 ile çarpılmasıyla bulunur ve kadınlarda bu ölçüm erkeklere göre daha yüksektir. Yalnızca subpubik açının ölçümüyle her iki cinsiyette ortalama %91'e varan oranda cinsiyet tespiti yapılabildiği (27) yalnızca asetabulum çapının metrik ölçümü ile ortalama %84 oranında cinsiyet tespiti yapılabildiği gösterilmiştir (28).

Pelvis dışında sakrum kemiği de cinsiyetler arasında farklılık göstermektedir. Kadında sakrum daha geniş ve üçgenimsiyken; erkekte daha dar ve dikdörtgenimsidir. İsviçre'de postmortem sakrum BT inceleme yapılan bir çalışmada metrik ölçümlerin cinsiyet belirlemede %79 oranında doğrulukla kullanılabildiği gösterilmiştir (29).

Pelvis kemiğinin bulunmadığı durumlarda cinsiyet tespitinde en önemli kemik kafatasıdır (30). Kadınlarda kafatası genellikle daha küçüktür, çıkıntıları ve kasların tutunma yerleri daha az belirgindir. Erkeklerde ise zigomatik kemik çıkıntılı, kaş kemerleri belirgin, mastoid çıkıntı büyüktür.

Kafatasının farklı noktalarından yapılan metrik ölçümlerler cinsiyet tespiti yapılabilmekle birlikte çalışmaların özellikle mandibula üzerine yoğunlaştığı görülmektedir. Mandibula yüz kemiklerinin en dayanıklısıdır ve cinsiyetlere göre belirgin farklılıklar göstermektedir (31). Yüz kemiklerinden ayrılabilir olması ve güçlü yapısı sayesinde vücut bütünlüğünün bozulduğu felaketlerde korunabilmesi nedeniyle cinsiyet tespitinde sıklıkla tercih edilmektedir. Ramus mandibula kıvrımının cinsiyetin belirlenmesinde önemli bir nokta olduğu bilinmektedir ve bu bölgenin farklı ölçümleri alınarak yüksek doğrulukta cinsiyet tespiti yapılabilmektedir (32).

Kafatası kemikleri ve mandibulanın yanı sıra foramen magnum ölçüleri ve alanı kullanılarak da cinsiyet tespitine yönelik araştırmalar gerçekleştirilmiştir (33).

Pelvis ve kafatası kemiklerine alternatif olarak özellikle uzun kemiklerin uzunlukları, çapları, enleri ve açıları kullanılarak cinsiyetin belirlenmesine yönelik çalışmalar yapılmıştır. Uzun kemikler arasında özellikle femur üzerinde çalışmalar yoğunlaşmıştır. Femur başının çapı ve femur epikondilinin genişliği ile cinsiyet ayrımı yapılabildiği bilinmektedir (34). Literatürde patelladan (35), talus ve kalkaneustan (36) cinsiyet tespitine yönelik çalışmalar mevcuttur.

Üst ekstremitte kemikleri üzerinde de cinsiyetin belirlenmesine yönelik çalışmalar gerçekleştirilmiştir. Ülkemizde yapılan bir çalışmada otopside radius ve ulnadan alınan antropometrik ölçümlerle çok yüksek doğrulukla cinsiyet tahmini yapılabildiği gösterilmiştir (37).

Literatürde radyolojik olarak metakarpal kemikler ve falankslardan (38), sternumdan (39), skapuladan (40), klavikuladan (41), hyoid kemikten (42), servikal vertebralardan (43), lomber vertebralardan (44) ve dişlerden (45) yapılan cinsiyet tespitine yönelik çalışmalar mevcuttur.

Literatürde cinsiyet tespiti amacıyla sıklıkla kemikler üzerinde çalışıldığı görülmekle birlikte vücut parçalarının somatometrik ölçüleriyle de cinsiyetin belirlenebileceğini gösteren çalışmalar mevcuttur. Yapılan bir çalışma el ve ayakların cinsiyetin belirlenmesinde neredeyse kafatası ve pelvis kadar kullanışlı olduğunu; mevcut kalıntıların parçalanmış ya da bozulmuş olması nedeniyle cinsiyet tespiti için uygun olmadığı durumlarda el ve ayak uzunluklarının ölçümünün tek başlarına cinsiyet tahmininde kullanılabileceğini göstermiştir (46).

Hindistan'da yapılan bir çalışmada en uzunluğu, el eni, el ayası uzunluğu ölçülerek çeşitli endeksler hesaplanmış ve bu sonuçlarla %92'ye varan olasılıkla cinsiyet tespiti yapılabildiği gösterilmiştir (47). Yurtdışında yapılan işaret ve yüzük parmaklarının somatometrik ölçüleriyle gerçekleştirilen cinsiyet tespitine yönelik çalışmalar mevcuttur (48).

Ülkemizde yapılan bir başka çalışmada ise ayak uzunluğu ve eni ölçülerek ortalama %96 oranında cinsiyet tahmini yapılabileceği bildirilmiştir (49).

Kemik ve dişlerden farklı olarak kulağın antropometrik ölçüleriyle cinsiyetin belirlenmesine yönelik çalışmalar literatürde yer almaktadır (50).

2.6. BOY

2.6.1. Boy Uzunluğunu Etkileyen Faktörler

Farklı etnik yapılar arasında değişiklikler göstermekte olan kişilerin boyu; genetik, beslenme, çevre, cinsiyet, yaş ve fiziksel aktivite gibi pek çok faktörden etkilenmektedir (51). Uzun boylu ebeveynlere sahip olma, sağlık ve beslenme durumlarının iyi olması, uygun çevresel koşullar ve boy gelişimini olumlu etkileyen fiziksel egzersizler yapılması boy gelişimi tamamlandığında kişilerin maksimum boy uzunluğuna erişmesini sağlamaktadır. Kısa boylu ebeveynlere sahip olma, genetik ve metabolik hastalıklar, uygunsuz çevre ve kötü beslenme ise kişilerin beklenenden daha kısa boylu olmalarına neden olmaktadır.

Gelişimini tamamlayan bireylerdeki boy kısalığı en sık ailevi nedenlerden kaynaklanır ve kısa boyluların %5 inden azında altta yatan önemli bir sağlık sorunu yatar (52). Bu sağlık sorunlarının büyük kısmını ise genetik hastalıklar, intrauterin gelişim gerilikleri, sistemik ve endokrin patolojiler oluşturur.

Bazı genetik hastalıklar boy kısalığına neden olabilmektedir. Bunlar arasında en sık gözlenenler Turner Sendromu, Russel Silver Sendromu ve SHOX geni eksikliği ile seyreden hipokondroplazidir (53).

Boy uzunluğu doğum ağırlığı ile de ilişkilidir. Dünya genelindeki doğumların yaklaşık %8 ile %26 sı düşük doğum ağırlığı (<2500g) ile gerçekleşmekte; düşük doğum ağırlığı ile doğan bebekler akranlarının yakalayamadıklarında ise büyüme ve gelişimlerinin sonucu kısa boy ile sonuçlanmaktadır (54).

İnflamatuvar hastalıklar, çölyak hastalığı, böbrek yetmezliği, karaciğer ve kan hastalıkları gibi sistemik patolojiler ile; büyüme hormonu yetersizlikleri, hipotiroidizm ve cushing sendromu gibi endokrin patolojiler boy kısalığına neden olan diğer etkenlerdir (55).

Boy kısalığı olan tüm bireylerde kısalığın nedeni olan faktör her zaman saptanamaz. Tespit edilen herhangi bir bozukluğu olmayan; aynı yaş, cinsiyet ve toplumdaki bireylere göre ortalama 2 standart sapma daha kısa olan bireylerdeki kısalığa ise idiopatik boy kısalığı denilmektedir (56).

Uzun boy kısa boya göre daha az sıklıkla görülmektedir. Kısa boyda olduğu gibi uzun boyda da en sık sebep ailevi boy uzunluğudur. Diğer nedenler ise genetik hastalıklar (Marfan sendromu, Klinefelter, homosistinüri vb.), endokrin patolojiler (gigantizm, hipertiroidizm vb.) ve idiopatik boy uzunluğudur.

Maksimum boy uzunluğuna erişen bireylerde yaşın ilerlemesiyle kalıcı şekilde ve diurnal ritme bağlı geçici olarak boy uzunluğunda değişiklikler görülmektedir. İnsanlarda erken gençlik dönemi ile 20 li yılların başları arasında boy uzunluğu erişkin düzeyine ulaşır; bu dönem kadınlarda genellikle gençlik döneminin ortalarında, erkeklerde ise gençlik döneminin sonlarındadır (57).

Yapılan antropometrik çalışmaların çoğunda erkeklerden alınan ölçümlerin neredeyse tamamının kadınlardan alınan ölçümlerden daha yüksek olduğunu göstermektedir. Bu durum kemik epifizlerinin kapanmasının kadınlarda erkeklere göre daha erken olmasıyla açıklanmakta olup, epifizlerin geç kapanması nedeniyle erkekler yaklaşık iki yıldan daha fazla kemik gelişimine sahiptirler (58).

Bireylerde 40 lı yaşlardan sonra kemik yoğunluğunun azalmaya başlaması ve intervertebral disklerin incilmesi sonucunda boy kısalması gerçekleşir (59). İlerleyen yaşlarda özellikle osteoporotik süreçte erkek ve kadınlarda yetişkin zirve boya göre ortalama 5 cm kadar kısalma olabilmektedir (60). Bu kısaltmada özellikle osteoporozun neden olduğu, vertebraların ön kısımlarındaki çökme fraktürleri (kamalaşmalar) önemli rol oynar. Trotter ve Gleser'in 1950'li yıllarda yaptığı çalışmaya göre erişkin seviyeye ulaşan boy uzunluğu 30 lu yaşlardan sonra her yıl yaklaşık 0,06 cm kısalmaktadır (61).

Bireylerin boyu uykudan uyanmayı takip eden birkaç saatlik zaman dilimi ile günün son saatlerinde ölçüldüğünde aralarında 1,5 cm kadar fark olabildiği bilinmektedir (62). Günün ilk saatlerinde en yüksek seviyede olan boy uzunluğu akşam saatlerinde en düşük seviyeye inmektedir.

Boy uzunluğu çeşitli toplumlarda yıllar içerisinde değişkenlik gösterebilmektedir. Bu değişkenlik artış yönünde olabileceği gibi azalış şeklinde de gerçekleşebilir. Pek çok ülkede sağlık imkânlarının artması, beslenmedeki iyileşme ve olumlu çevresel faktörler nedeniyle boy uzunluğunda artış görülmektedir.

Boy uzunluğu değerlendirilmesi genellikle her on yıl için gerçekleştirilmektedir ve ülkemizde yapılan bir çalışmada on yılda boy uzunluğunda gerçekleşen artışlarda cinsiyetler arasında anlamlı bir fark bulunmamış olup artış miktarı erkeklerde 0,96 cm, kızlarda 0,92 cm olarak tespit edilmiştir (63).

Avrupa ve Kuzey Amerika'da yapılan çalışmalar boy artışının her on yılda yaklaşık 1 cm kadar olduğunu göstermektedir (64). Batı ülkeleri ile kıyaslandığında ülkemizdeki boy artış hızının daha düşük olduğu görülmektedir.

Bireylerin boyunda görülen artışın büyük ölçüde alt ekstremité uzunluğunun artışıdan kaynaklandığı ve buna bağı olarak gövde/alt ekstremité oranında değişiklikler olduğu belirtilmektedir. (63).

Boy ölçümü baş dik konumda ve gözler karşıya bakarken, ayakta ve sırt dik yüzeye yaslanmış durumda (Frankfurt düzleminde), ayakların üzerinde bulunduğu yüzey ile başın en uç seviyesi arasındaki mesafenin ölçümü yapılarak gerçekleştirilmektedir (62).

2.6.2. Boy Uzunluğunun Tahmini

Boyun insanlar arasında büyük değişkenlikler göstermesi ve bu durumun kimlik tespitinde eşleştirebilecek insan sayısını azaltmada önemli rol oynaması nedeniyle kimliklendirmede biyolojik profillerin en önemli özelliklerinden biridir (20). Boy uzunluğunun tahmini yaşayanlarda yapılabildiği gibi; ölülerde vücut bütünlüğü korunmuşlarda, vücut parçalarından ve iskelet parçalarından yapılabilmektedir.

Yaşayan ve ölülerde boy tahmininde bazı farklılıklar bulunmaktadır. Ölüm sonrası gelişen rigor mortis nedeniyle kasların kasılmasına bağı boy kısalmak; ölü katılığının çözülmesiyle boyda uzama gerçekleşmektedir (18). Bu nedenle vücut bütünlüğü bozulmayanlarda postmortem yapılan boy uzunluğu ölçümleri bireyin gerçek boyundan kısa ya da uzun olabilir. Kemik uzunluklarından boy tahmininde de kemiğin kuru ve nemli olması ölçümleri değiştirebildiğinden sonuçlar etkilenebilmektedir (61).

Vücut bütünlüğü bozulmamış cesetlerden veya ceset parçalarından anatomik ve matematik yöntemlerle kişilerin boyu tahmin edilebilmektedir (65). Tüm iskeletin elde bulunduğu durumda uygulanabilen anatomik yöntemle güvenilir sonuçlar alınabilmekle birlikte özellikle adli vakalarda pratik olarak kullanılabilir değildir (66). Matematik yöntemlerde çeşitli toplumlarda vücudun bir bölümünün boy uzunluğuna oranı belirli bir hata payı ile hesaplanır. Bu yöntemler antropometrik (osteometrik, somatometrik) olabileceği gibi radyolojik de olabilir. Somatometrik

ölçümlerin doğruluğunu artırmak amacıyla perkütanöz işaretleme yöntemiyle de vücut ölçümleri yapılabilmektedir.

Boy uzunluğu pek çok yolla tahmin edilebilmekte olup en popüler ve kolay şekli regresyon analizleriyle gerçekleştirilmektedir ve son yıllarda toplumlara dayalı standartlar literatürde sıkça görülmeye başlanmıştır (25). Literatürde ayrıntılı bir şekilde, Krogman ve İşcan ile Rösing tarafından da araştırılmış olan, farklı vücut bölümlerinden boy uzunluğunun ne şekilde tahmin edilebileceğine ilişkin pek çok araştırma mevcuttur (67).

Boy tahmininde dünya genelinde farklı antropometrik ölçülerden oluşturulan regresyon formülleri en önemli yöntem olarak görülmekte olup bacak uzunluğu, yapılan diğer ölçümlere göre her cinsiyette de boy ile daha yüksek korelasyon göstermiştir ve boy tahmininde en iyi parametredir (57). Tüm bacağın elde edilemediği durumlarda alternatif olarak uzun kemikler (femur, tibia, humerus) kullanılmaktadır. İşcan tarafından yapılan bir çalışma boy tahmininde tibianın, femur yada femur-tibia kombinasyonundan daha güvenilir olduğunu göstermiştir (58).

Uzun kemiklerden boy tahmini gerçekleştirme diğer kemiklere göre daha başarılı olmakla birlikte farklı spor dallarına mensup kişilerde tibia-boy oranının dikkat çekici fark gösterdiği tespit edilmiştir. Ülkemizde yapılan bir çalışmada milli güreşçilerin tibia-boy oranları sedanterlerden daha düşükken; milli koşucuların tibia-boy oranları ise sedanterlerden daha yüksek bulunmuştur (68). Bu durum boy tahmininde güvenilir olarak kullanılan bacak uzunluklarından elde edilen regresyon formüllerindeki hata payının sebeplerinden biri olarak gösterilebilir.

Uzun kemiklerin elde edilemediği durumlarda el ve ayak boyutları boy tahmininde en sık değerlendirilen yapılardır (66). El uzunluğunun ve eninin antropometrik ölçümüyle boy tahmini yapılan çalışmalar (69) olduğu gibi, el izinden (70) alınan ölçümlerden dahi güvenilir bir şekilde boy tahmini yapılabileceğini ileri süren araştırmalar mevcuttur. Ayak uzunluklarının antropometrik ölçümleriyle boy tahminine yönelik ülkemizde de çalışmalar yapılmıştır (71).

Elde bulunan eklemlerin özellikle fleksiyon hareketine bağlı olarak palmar bölgede cilt katlantıları oluşur. Bu katlantılar fizyolojik pozisyonda çizgi (fleksiyon

çizgisi) halini alır. Fleksiyon çizgileri elin çeşitli ölçümleri için faydalı işaret noktaları olup parmak uzunluğu proksimal fleksiyon katlantısı ile aynı parmağın uç kısmı arasındaki mesafenin ölçümüyle hesaplanır (24).

Hindistan'da işaret ve yüzük parmak uzunluklarının antropometrik ölçümleriyle boy tahminine yönelik çalışmalar gerçekleştirilmiştir (72). Mısır'da yapılan bir çalışmada falanks kemiklerinin eklem hareketi sonucu oluşan katlantı çizgileri arasından yapılan ölçümlerle boy tahminine yönelik regresyon eşitlikleri hesaplanmıştır (73).

Boy tahmininin yapılabilmesi için boy gelişiminin tamamlanması gerektiği düşünülse de yurtdışında çocuklar arasında yapılan boy tahminine yönelik çalışmalar mevcuttur. Kimura tarafından Japonya'da yapılan bir çalışmada 2. metakarpal kemik uzunluklarından yaklaşık 4 cm standart hata ile boy tahmini yapılabileceği belirtilmiştir (74).

Yetişkinde yapılan boy tahmini çalışmalarına ek olarak bebeklik veya çocukluk çağındaki bireylerin yetişkin yaşta ulaşacakları boyun tahminine yönelik pediatrik yaş grubunda çalışmalar gerçekleştirilmiştir (75). İsveç'te gerçekleştirilen kohort çalışmada doğumda alınan antropometrik ölçümlerden yetişkin dönemdeki boy tahmini yapılmıştır (76).

Boy tahmininin uzun kemiklerden, parçalanmış kemiklerden, omurgadan, ayak ve el ölçülerinden, metakarpal ve metatarsal kemiklerden, kafatasından ve skapuladan yapıldığı çalışmalar literatürde sıkça görülmektedir (77).

2.7. YAŞ

2.7.1. Yaşın Kimliklendirmedeki Önemi

Ölülerde ve yaşayan bireylerde tıbbi ve adli kimliğin tespitinde önemli kimlik özelliklerinden biri de yaştır. Pratikte cinsiyetin belirlenmesinden sonra tespiti için en sık başvuru kimlik özelliğidir. Yaş tespiti ile Antropoloji, Diş Hekimliği, Adli Tıp, Pediatri ve Radyoloji gibi pek çok bilim dalı ve tıp branşı ilgilenmektedir.

Yaşayanlarda kişinin yaşı hukuki açıdan ceza sorumluluğu, fiil ehliyeti, işe başlama, evlenme, askere gitme gibi pek çok konuda önem arz eder. Mevzuatta özellikle Türk Ceza Kanunu (TCK) ve TMK olmak üzere pek çok kanunda yaş ile alakalı maddeler mevcuttur. Bu durum yaşı bilinmeyen veya ihtilafli bireylerde yaş tespiti yapılmasını gerekli kılmaktadır. Pek çok ülkede hukuki süreçlerle ilişkili yaş sınırları 7 ile 21 arasında değişmektedir (78). Ülkemiz açısından ise 12, 15, 16, 17, 18 ve 21 yaşın tespiti hukuki açıdan önemlidir.

Ceza sorumluluğu açısından yaş sınırları TCK'nın 31. maddesinde sıralanmıştır (79). Buna göre da 12 yaş altında bireylerin cezai sorumluluğu mevcut değildir. 12-15 yaş arasında ise yapılacak tıbbi muayene ile işlediği fiilin hukuki sonuçlarını kavrama ve davranışlarını yönlendirme yeteneği gelişmemişse cezai sorumluluk yoktur, gelişmişse verilecek cezada indirimine gidilir. 15 yaş üzerinde muayeneye gerek olmaksızın verilecek cezada indirimine gidilir. 18 yaş üzerinde ise ceza sorumluluğu tamdır.

TCK'nın 33. maddesinde kanun koyucu sağır ve dilsizlerin daha geç gelişimini tamamlayacağını düşünerek ceza sorumluluğunda yaş sınırlarını sağlıklı bireylere göre 3 yıl geç koymuştur (79).

Hukuki sorumluluk açısından ise fiil ehliyeti 18 yaşın doldurulmasıyla başlar. TMK'nın 12. maddesine göre ise 15 yaşını dolduran çocuk kendi isteği ve velisinin rızası ile ergin kılınabilir (2).

Evlenme için kanun koyucu farklı yaş sınırları belirlemiştir. TMK'nın 124. maddesine göre erkek veya kadın 17 yaşını doldurmadıkça evlenemez, ancak hakim olağanüstü durumlarda ve pek önemli bir sebeple 16 yaşını doldurmuş olan kadın veya erkeğin evlenmesine karar verilebilir (2).

Ölüm esnasındaki yaşın tespiti ise Fizik ve Adli Antropolojinin önemli parçalarından biridir (80).

2.7.2. Yaş Tespitinde Kullanılan Yöntemler

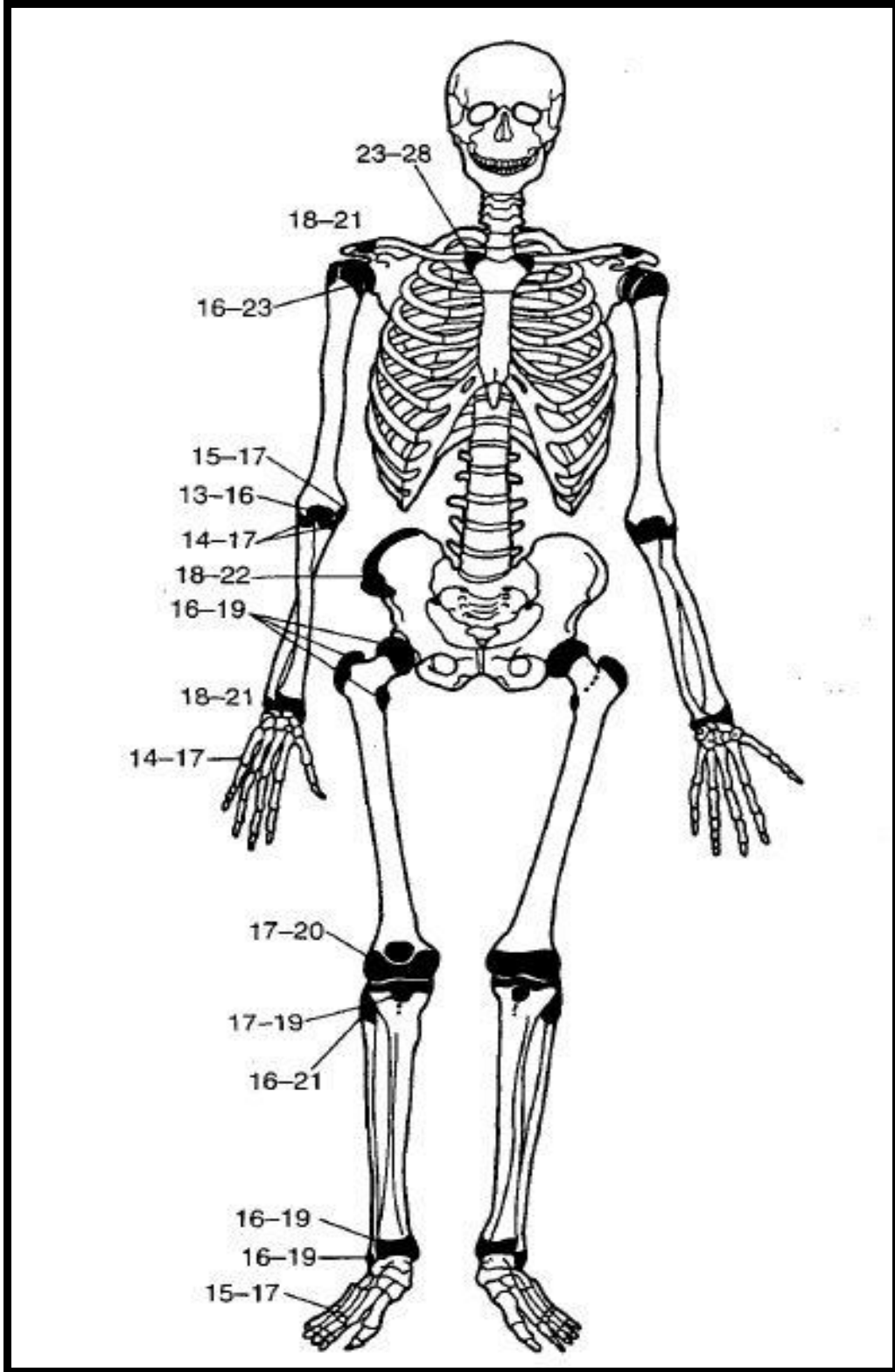
Yaş tespitinde morfolojik, radyolojik ve histolojik olmak üzere 3 farklı yöntem kullanılmaktadır. Yaşayanlarda yaş tespitinde ise sıklıkla radyolojik yöntemlere başvurulur.

Radyolojik yöntemlerde vücudun çeşitli kemiklerinin epifizlerinin kapanma seviyelerine ve diş gelişimine bakılmaktadır. Yaş tespitinde pelvis kemikleri, humerus, klavikula, sternum, skapula, kostalar, kranium kemikleri ve vertebralardan faydalanılmakla birlikte pratikte en sık el bileği grafileri kullanılmaktadır.

Diş gelişiminden yaşın tespitine yönelik kriterler Gustafson tarafından belirlenmiştir. Gustafson yaş ile alakalı dişlerdeki altı değişimi (atrisyon, sekonder dentin opozisyonu, periodontit, sement yapımı, kök rezorbsiyonu ve kök transparanlığı) açıklamıştır (81).

Morfolojik yöntemlerde bireylerin boy, ağırlık, genel görünüş, kıllanma, göz ve cilt değişiklikleri gibi fiziksel özelliklerine bakılmaktadır. Bu yöntem nadiren kullanılmakla birlikte genellikle pediatrik yaş grubunda tercih edilmektedir.

Histolojik yöntemler ise kemik dokusunun yapısının incelenmesiyle gerçekleştirilir. Bu yöntemde osteonlar, tip 2 osteonlar, osteon fragmanları, rezorbsiyon alanları, non-havers kanalları ve remodelize olmamış çevresel kemik doku değerlendirilir (82). Bu yöntem sıklıkla ölüm esnasındaki yaşın tespitinde antropologlar tarafından kullanılmaktadır.



Şekil 2.4. Erkeklerde önemli epifiz noktalarının kapanma yılları (18)

2.8. IRK

2.8.1. Irk Kavramı ve Sınıflandırılması

İnsanlar fiziki yapılarıyla birbirinden ayırt edilebilen birçok grupta ayrılmakta ve bu grupta ırk denilmektedir (83). Irklar geçmişte pek çok antropolog tarafından farklı şekillerde sınıflandırılmış olup bu ayırmda cilt rengi, boy uzunluğu, baş yapısı, saç şekli, yüz ve burun yapısı gibi özellikleri dikkate alınmıştır.

Günümüzde ise insan ırklarını cilt rengi bakımından Beyazlar (caucasoid), Siyahlar (negroid), Sarılar (mongoloid) olmak üzere üç ana gruba ayırmak mümkündür. Beyazlar ise Avrupa'da Nordik, Dinarik, Alpin, Doğu Avrupa ve Akdeniz alt grupları olmak üzere dünya genelinde toplamda on alt gruba ayrılırlar (83).

2.8.2. Irkın Kimliklendirmedeki Önemi

Kimliklendirmede ırk tespiti; cinsiyet, yaş ve boy ile birlikte temel kimlik özelliklerindedir. Irkın yanlış tespit edilmesi durumunda yapılacak antropolojik değerlendirmelerin de güvenilirliğinin azalacağı bilinmelidir.

Kafatası ırk belirlenmesinde en iyi kanıtlar sunar, Krogman ve İşcana göre %90 ile %95 arası vakada ırk tespiti yapılabilir (18). Irkların belirlenmesiyle temel olarak antropologlar ilgilenmektedir. Yaşayan bireylerde ırk tespitinde morfolojik görünüm kolaylıklar sağlarken, iskeletleşmiş vakalarda kafatası, uzun kemikler ve pelvis önemlidir.

Siyahlarda uzun kemiklerin boyu sarılar ve beyazlara göre genel olarak uzundur; çene yapısı ise diğerlerine göre farklıdır. Beyazlar arası ayırmda ise özellikle baş yapısı (dolikosefali, brakisefali, mezosefali) önemlidir. Batıda özellikle siyahlar ile beyazlar birlikte yaşadığından bu iki ırkın ayırımına sıklıkla ihtiyaç duyulabilmektedir. Todd ve Lindala 1928 yılında oluşturduğu kitabında her iki cinsiyet için siyahlar ile beyazların ayırımında kullanılacak morfolojik özellikleri ayrıntılı bir şekilde anlatmıştır (84).

3. GEREÇ VE YÖNTEM

Araştırma Ankara Üniversitesi Adli Tıp Anabilim Dalına 2014 yılı ekim ayı ile 2015 yılı ekim ayı arasındaki 12 ay süresince çeşitli nedenlerle başvuran, doğum yeri Türkiye olan ve sağ eli dominant hastalar üzerinde gerçekleştirilmiştir. Örneklem basit rastgele örnekleme yöntemiyle seçilmiştir. Hastalara çalışma hakkında bilgi verilmiş ve yazılı onamları alınmıştır.

Falanks epifiz hatlarının erkeklerde 14-19 yaş arası, kadınlarda 13-17 yaş arası kapanması (24); erken gençlik dönemi ile 20 li yılların başları arasında boy uzunluğunun erişkin düzeyine ulaşması (57); 18 yaş üzerinde pek çok insanın boyunun ve farklı vücut parçalarının uzunluğunun da maksimuma ulaşması (85) nedeniyle çalışmaya 18 yaş ve üzeri bireyler dahil edilmiştir. Doğumdan 18 yaşına kadar Türkiye’de yaşayan bireyler çalışma kapsamına alınmıştır.

Erişkin seviyeye ulaşan boy uzunluğunun 30 lu yaşlardan sonra her yıl yaklaşık 0,06 cm kısalması (61) nedeniyle çalışmaya 30 yaş ve altı bireyler dahil edilmiş; 30 yaş üstü bireyler çalışma dışında tutulmuştur.

Çalışmaya boy gelişimini etkileyen hastalığı bulunanlar, boy kısalmasına neden olabilen kırıkları olanlar (femur, tibia, omurga), protez uygulaması olanlar (kalça, diz) olanlar, sol elini dominant olarak kullananlar, parmak amputasyonu olanlar ile özgeçmişinde parmak kırığı olanlar dahil edilmemiştir. Vücut kitle indeksi 30 ve üzeri olanlar çalışma dışında bırakılmıştır. Ayrıca parmak uzunluğu ölçümü yapılan metakarpofalengeal eklem cilt katlantısı belirgin olmayanlar çalışmaya dahil edilmemiştir.

Ölçümler hatanın en aza indirilebilmesi amacıyla tek kişi tarafından ve iyi aydınlatılmış bir ortamda gerçekleştirilmiştir.

Boy ölçümleri diurnal değişim (62) nedeniyle sabah 9-12 saatleri arasında gerçekleştirilmiştir. Boy ölçümü baş dik konumda ve gözler karşıya bakarken, ayakta ve sırt dik yüzeye yaslanmış durumda (Frankfurt düzleminde) (62), ayakların üzerinde bulunduğu yüzey ile başın en uç seviyesi arasındaki mesafenin ölçümü

yapılarak 0,1 cm hassasiyete sahip stadiometre ile gerçekleştirilmiştir. Ölçümler esnasında ayakkabıların çıkarılması istenilmiş ve çorap giyilmiş olmasına izin verilmiştir.



şekil 3.1. Stadiometre



Şekil 3.2. Frankfurt düzleminde ölçüm

İnsanlarda genellikle sağ elin dominant olması ve erkeklerde sol el uzunluğundan boy tahmininde daha yüksek güvenilirlikte sonuçlar elde edilmesi (66) nedeniyle parmak ölçümleri dominant olmayan sol elden gerçekleştirilmiştir. Baş parmağın kişiler arası belirgin varyasyonlar göstermesi nedeniyle çalışmaya dahil edilmemiştir.

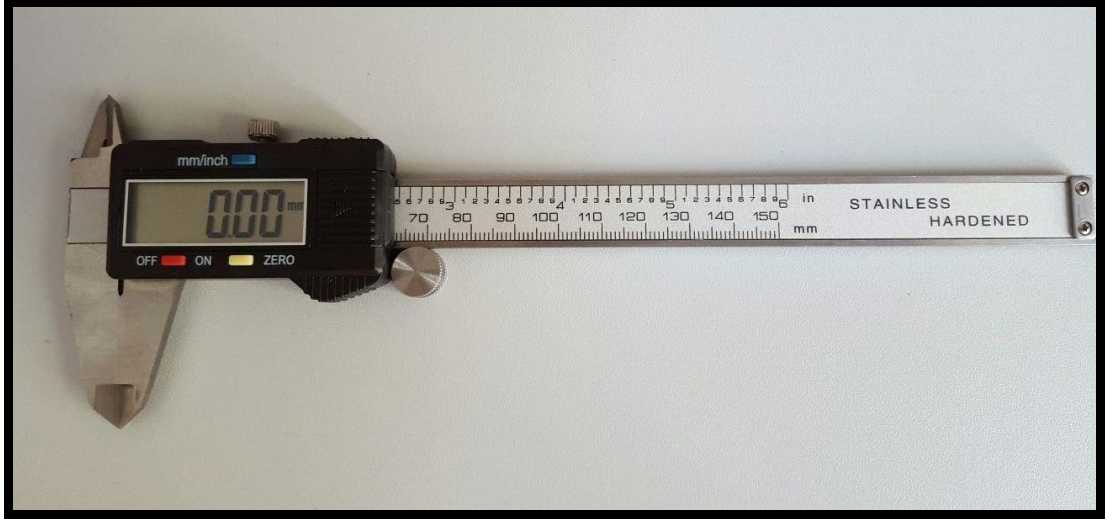
Boy tahminine yönelik parmaklardan iki uzunluk ölçümü gerçekleştirilmiştir. İlk uzunluk ölçümü 2-5. parmaklardan fizyolojik pozisyonda palmar bölgeden cilt katlantısının proksimalinin orta noktası ile parmak distal falanksının en uç noktasından (24) gerçekleştirilmiştir. Literatürde bu uzunluğun antropometrik ölçümü parmak uzunluğu olarak adlandırılmaktadır.

Çalışmaya katılanlardan sol ellerini supin pozisyonda düz bir zemine yerleştirmeleri ve parmaklarını tam ekstansiyonda tutmaları istenmiş, interfalangeal ve metakarpofalangeal eklem açıları 180 derecedeyken, anatomik duruş pozisyonunda ölçümler gerçekleştirilmiştir.

İkinci uzunluk ölçümü ise metakarpofalangeal ve proksimal interfalangeal eklemler 90 derece fleksiyundayken dorsal bölgeden yapılmıştır. Çalışmaya katılanlardan sol ellerini anatomik duruşa göre 90 derece pronasyonda tutmaları istenmiş ölçümler bu pozisyonda gerçekleştirilmiştir. Bu ölçüm ile proksimal falanks kemiğinin somatometrik ölçümünün yapılması hedeflenmiştir.

Cinsiyet belirlenmesine yönelik parmak eni ve parmak çevresi ölçümleri ise fizyolojik pozisyonda proksimal interfalangeal eklem cilt katlantı hizasından gerçekleştirilmiştir.

Parmaklardan uzunluk ölçümleri 0,01 mm duyarlılıktaki dijital kumpas ile gerçekleştirilmiştir. Her ölçüm öncesinde kumpas başlangıç noktasına getirilerek sıfırlanmak suretiyle kalibre edilmiştir. Parmak çevresi ölçümü ise gerilmeye esnemeyen 0,5 mm duyarlılıktaki mezura ile yapılmıştır. Tüm parmak ölçümleri eller çıplakken gerçekleştirilmiştir.



Şekil 3.3. Dijital kumpas



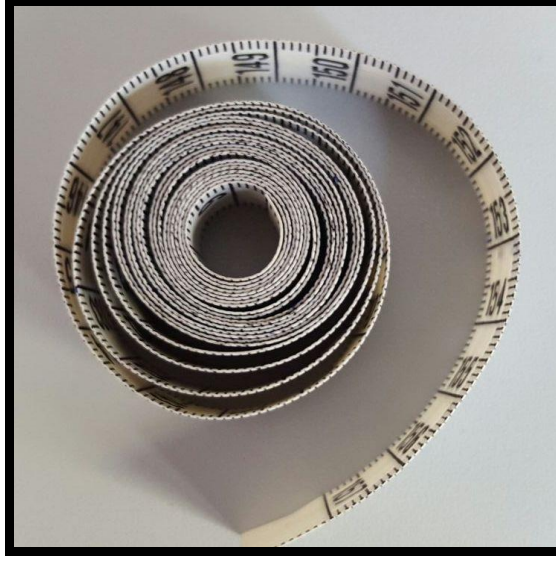
Şekil 3.4. Palmar bölgeden yapılan parmak uzunluğu ölçümü



Şekil 3.5. Dorsal bölgeden yapılan proksimal falanks uzunluğu ölçümü



Şekil 3.6. Parmak eni ölçümü



Şekil 3.7. Mezura

Vücut kitle indeksi (VKİ) kilogram cinsinden ağırlığın metre cinsinden boyun karesine bölünmesi ile elde edilmektedir (kg/m^2). VKİ sınırları ülkeler ve yaşlar arasında farklılık göstermekle birlikte Dünya Sağlık Örgütü tarafından belirlenen standartlara göre 18.5 altı düşük kilolu, 18.5-24.9 arası normal kilolu, 25-29.9 arası hafif kilolu, 30 ve üzeri obez olarak değerlendirilmektedir (86).

Kilo ölçümleri stadiometrede mevcut olan manuel baskül ile yapılmış olup boy ve kilo ölçümleri sonrasında vücut kitle indeksi 30 ve üzeri olan bireyler çalışma dışında tutulmuştur.

Çalışma öncesinde Ankara Üniversitesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'ndan izin alınmış olup yapılan işlemler Helsinki Bildirgesi doğrultusunda gerçekleştirilmiştir.

Elde edilen ölçüm verileri ve demografik bilgiler bilgisayar ortamına aktarılarak SPSS 22.0 (Statistical Package for Social Sciences) programı ile istatistiksel analizler yapılmıştır. Sonuçların anlamlılık düzeylerini test etmek için $\alpha=0,05$ değeri esas alınmıştır.

Tüm metrik veriler için ortalama, standart sapma, standart hata, minimum ve maksimum değerleri tespit edilmiştir. Vücut kitle indeksleri (VKİ) Microsoft Office

2010 Excel Programı ile hesaplanmıştır. Boy, kilo ve VKİ için dağılım analizleri yapılarak cinsiyetler arasında anlamlı fark olup olmadığına bakılmıştır.

Yapılan metrik ölçümlerin cinsiyetler arasındaki anlamlılık değerlendirmesi için öncelikle dağılım analizi yapılmıştır. Kolmogorov Smirnov testi ile normal dağılan verilere T testi, normal dağılmayan verilere ise Mann Whitney U testi uygulanmıştır.

Korelasyon analizi yapılacak tüm metrik verilere dağılım analizleri yapılarak uygulanacak istatistiğin türü belirlenmiştir. Verilere korelasyon analizleri önce cinsiyet ayrımı yapılmaksızın yapılmış, sonra ise korelasyon her iki cinsiyet için ayrı olarak gerçekleştirilmiştir. Dağılım analizi sonrası saçılım grafikleri (scatter plot) yapılmıştır.

Korelasyon analizinde R korelasyon katsayısını ifade etmektedir. 0 ile 1 arasında bir değer alabilen bu değer 1'e yakın olması ilişkinin yüksek olduğunu, 0'a yakın olması ilişkinin düşük olduğunu göstermektedir. Değer 1 ise tam ilişki varken; değer 0 ise ilişki yoktur. Korelasyon katsayılarının tespitinden sonra bireylerden alınan ölçüler ile regresyon eşitlikleri oluşturulmuştur.

Boy tahmini için parmak uzunlukları ve dorsal bölgeden ölçülen proksimal falanks uzunlukları lineer regresyon analizlerine tabi tutulmuştur. Regresyon eşitlikleri $Boy = \alpha + \beta X$ şeklinde formüle edilmiştir. A sabit değeri, β ise regresyon çarpanını göstermektedir. Eşitliğin tahmini hata payı ise SEE ile gösterilmiştir. R^2 ise regresyon eşitliğinde bağımsız değer bağımlı sonucun ne kadarlık bir kısmını açıklayabildiğini göstermektedir.

Cinsiyet tahmini amacıyla parmak eni ve parmak çevresi ölçümleri lojistik regresyona tabi tutulmuştur. Binominal analizlerde cinsiyet bağımlı değer olarak belirtilmiş, metrik ölçümler ise bağımsız değişkenler olarak sınıflandırılmıştır.

Binominal lojistik regresyon analizi öncelikle tek basamaklı olarak parmak eni ve parmak çevresi ölçümlerine uygulanmıştır. Sonrasında her bir ölçüme diğer 7 ölçüm değeri eklenerek çok basamaklı olarak ileri yönlü değerlendirmeler yapılmıştır.

Parmak eni ve parmak çevresi verileriyle karşılaştırma yapılabilmesi amacıyla parmak uzunluğu ölçümleri de lojistik regresyon analizine tabi tutulmuştur. Parmak uzunluğu ölçümlerine çok basamaklı olarak ileri yönlü değerlendirmeler uygulanmamıştır.

4. BULGULAR

Çalışmaya katılan bireylerin yaş, boy, kilo ve vücut kitle indeksine yönelik tanımlayıcı veriler Tablo 4.1. de gösterilmiştir. Çalışmaya 75 erkek, 75 kadın birey dahil edilmiştir. İstenilen kriterlere sahip olmayan bireyler çalışma dışı tutulmuştur.

Yaş aralığı erkeklerde 20 ile 30 arasında iken kadınlarda 18 ile 30 arasındadır. Ortalama yaş erkeklerde 25 iken kadınlarda 24 tür. Erkeklerde boy uzaması 2 yıl kadar daha fazla sürdüğünden alınan örneklemin yaş aralığı fizyolojik gelişim ile uyumludur.

Erkeklerde boy uzunluğu 185 cm ile 163 cm arasındayken kadınlarda 175,5 cm ile 148,5 cm arasındadır. Boy ortalaması ise erkeklerde 174,5 cm; kadınlarda 162 cm dir. Erkeklerde boy uzunluğu kadınlara göre anlamlı olarak yüksek bulunmuştur ($p<0,001$).

Erkeklerde vücut ağırlığı 93 kg ile 49 kg arasındayken kadınlarda 78 kg ile 43 kg arasındadır. Vücut ağırlığı ortalaması ise erkeklerde 71,7 kg; kadınlarda 57,6 kg dır. Erkeklerde vücut ağırlığı kadınlara göre anlamlı olarak yüksek bulunmuştur ($p<0,001$).

Vücut Kitle İndeksi (VKİ) erkeklerde 16,4 ile 29,8 arasındayken, kadınlarda 17,7 ile 29,9 arasındadır. Ortalama VKİ ise erkeklerde 23,5; kadınlarda 21,9 dur. Erkeklerde VKİ kadınlara göre anlamlı olarak yüksek bulunmuştur ($p<0,001$).

Tablo 4.1. Genel Bilgiler

		N	Ortalama	Minimum	Maksimum	Standart Sapma	Standart Hata	
CİNSİYET	ERKEK	Yaş	75	25	20	30	3	0
		Boy	75	174,5	163,0	185,0	5,6	,6
		Kilo	75	71,7	49,0	93,0	10,4	1,2
		VKi	75	23,5	16,4	29,8	3,0	,3
	KADIN	Yaş	75	24	18	30	3	0
		Boy	75	162,0	148,5	175,5	5,3	,6
		Kilo	75	57,6	43,0	78,0	8,0	,9
		VKi	75	21,9	17,7	29,9	2,8	,3

Palmar bölgeden yapılan parmak uzunluğu ölçümleri Tablo 4.2. te gösterilmiştir. Kadın ve erkek cinsiyet için parmak uzunluklarına dağılım analizi yapıldıktan sonra parmak uzunlukları için cinsiyetler arasında anlamlı bir fark olup olmadığını değerlendirmek amacıyla T testi kullanılmış ve sonuç anlamlı bulunmuştur. ($p<0,001$).

Tablo 4.2. Parmak Uzunlukları

			N	Ortalama	Minimum	Maksimum	Standart Sapma	Standart Hata
CİNSİYET	ERKEK	İşaret	75	74,67	66,67	81,09	2,85	,33
		Orta	75	82,23	76,84	87,03	2,88	,33
		Yüzük	75	76,41	67,95	83,08	3,20	,37
		Küçük	75	63,11	55,26	71,05	3,24	,37
	KADIN	İşaret	75	69,08	59,20	76,86	3,94	,46
		Orta	75	75,77	66,64	82,71	4,05	,47
		Yüzük	75	69,79	60,95	76,16	3,75	,43
		Küçük	75	56,86	48,12	64,95	3,58	,41

Dorsal bölgeden yapılan proksimal falanks uzunluk ölçümü Tablo 4.3. te gösterilmiştir. Kadın ve erkek cinsiyet için proksimal falanks uzunluklarına dağılım analizi yapıldıktan sonra parmak uzunlukları için cinsiyetler arasında anlamlı bir fark olup olmadığını değerlendirmek amacıyla T testi kullanılmış ve sonuç anlamlı bulunmuştur. ($p<0,001$).

Tablo 4.3. Proksimal Falanks Dorsal Ölçümü

			N	Ortalama	Minimum	Maksimum	Standart Sapma	Standart Hata
CİNSİYET	ERKEK	İşaret	75	61,11	55,69	66,03	2,22	,26
		Orta	75	65,63	61,12	69,83	1,83	,21
		Yüzük	75	61,07	56,51	64,50	1,96	,23
		Küçük	75	51,12	45,28	54,50	1,77	,20
	KADIN	İşaret	75	55,30	48,72	60,84	2,70	,31
		Orta	75	59,39	53,18	63,74	2,42	,28
		Yüzük	75	54,82	50,17	59,71	2,30	,27
		Küçük	75	45,33	41,41	49,79	1,92	,22

Parmak eni ölçümleri Tablo 4.4'te gösterilmiştir. Dağılım analizinde kadınlar için parmak eni ölçümleri normal dağılım göstermediğinden parmak enleri için cinsiyetler arasında anlamlı bir fark olup olmadığını değerlendirmek amacıyla Mann Whitney U testi kullanılmış ve sonuç anlamlı bulunmuştur ($p<0,001$).

Tablo 4.4. Parmak Eni

			N	Ortalama	Minimum	Maksimum	Standart Sapma	Standart Hata
CİNSİYET	ERKEK	İşaret	75	17,99	15,45	20,39	1,00	,12
		Orta	75	17,96	15,91	20,55	,94	,11
		Yüzük	75	17,08	15,22	19,36	,96	,11
		Küçük	75	14,96	12,92	17,31	,99	,11
	KADIN	İşaret	75	15,55	13,42	17,92	,84	,10
		Orta	75	15,59	12,85	17,80	,90	,10
		Yüzük	75	14,68	12,89	16,80	,83	,10
		Küçük	75	12,74	11,11	16,22	,86	,10

Parmak çevresi ölçümleri Tablo 4.5'te gösterilmiştir. Dağılım analizinde kadınlar için parmak çevresi ölçümleri normal dağılım göstermediğinden parmak çevresi için cinsiyetler arasında anlamlı bir fark olup olmadığını değerlendirmek amacıyla Mann Whitney U testi kullanılmış ve sonuç anlamlı bulunmuştur ($p<0,001$).

Tablo 4.5. Parmak Çevresi

			N	Ortalama	Minimum	Maksimum	Standart Sapma	Standart Hata
CİNSİYET	ERKEK	İşaret	75	6,44	5,75	7,15	,32	,04
		Orta	75	6,55	5,90	7,40	,32	,04
		Yüzük	75	6,23	5,60	6,80	,34	,04
		Küçük	75	5,53	4,90	6,20	,31	,04
	KADIN	İşaret	75	5,54	5,00	6,35	,24	,03
		Orta	75	5,62	4,95	6,35	,27	,03
		Yüzük	75	5,35	4,70	6,10	,26	,03
		Küçük	75	4,73	4,20	5,60	,24	,03

Sonuç olarak parmaklardan yapılan tüm metrik ölçümler dağılım analizini yapıldıktan sonra normal dağılım gösterenlere T testi, normal dağılım göstermeyenlere Mann Whiyney U testi yapılmış ve erkek ile kadın cinsiyet arasında anlamlı fark olduğu görülmüştür ($p<0,001$).

4.1. BOY TAHMİNİNE YÖNELİK ANALİZLER

Cinsiyetler arasındaki fark test edildikten sonra boy tahminine yönelik korelasyon analizine geçilmiştir. Korelasyon analizi öncesinde cinsiyet ayrımı yapılmaksızın parmak uzunluğu, dorsal bölgeden ölçüm yapılan proksimal falanks uzunluğu ile boy uzunluğu verilerine dağılım analizi gerçekleştirilmiş; cinsiyet ayrımı yapılmadan yapılan dağılım analizinde boy verileri normal dağılmadığından boy ile parmak uzunluğu ve proksimal falanks uzunlukları arasındaki ilişki için Spearman korelasyon analizi gerçekleştirilmiştir. Korelasyon katsayıları Tablo 4.6. da gösterilmiştir.

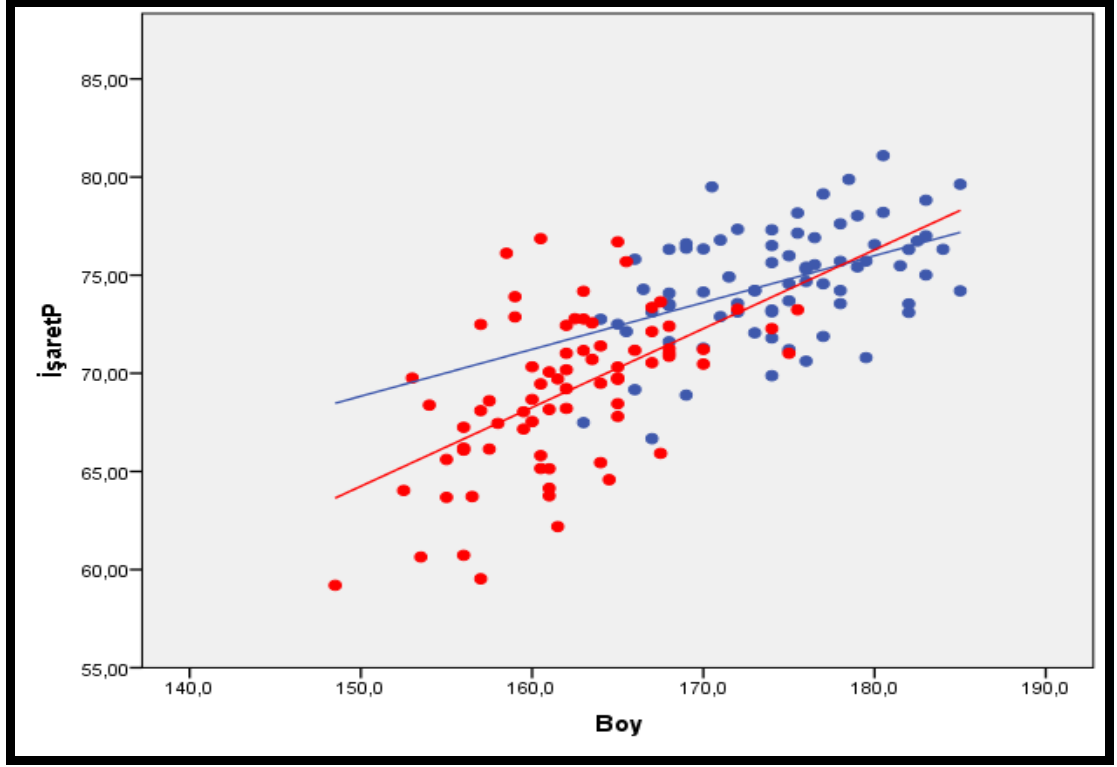
Tablo 4.6. Cinsiyeti Bilinmeyenlerde Korelasyon Katsayıları (R)

	Parmak Uzunluğu	Proksimal Falanks Uzunluğu
İşaret	0,732	0,834
Orta	0,748	0,858
Yüzük	0,751	0,848
Küçük	0,694	0,802

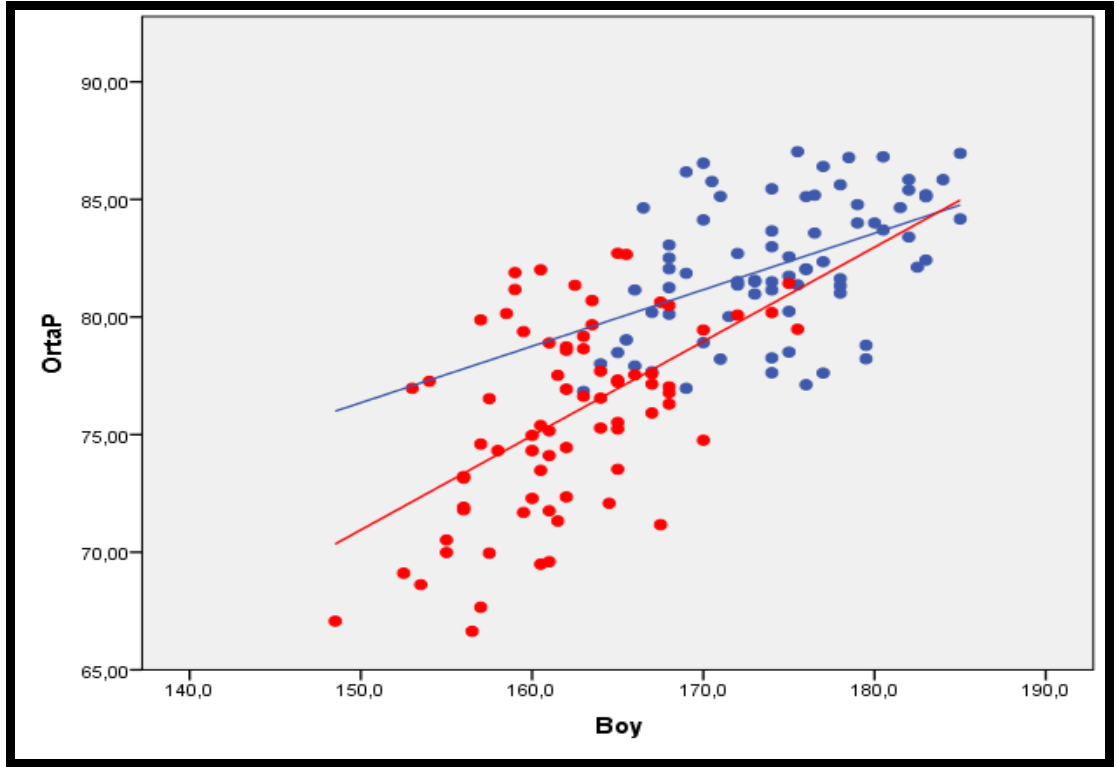
Regresyon analizi yapılacak tüm metrik verilere kadın ve erkekler için ayrı şekilde saçılım grafikleri (scatter plot) yapılmıştır. Her farklı ölçümde erkek ve kadın cinsiyet aynı grafikte gösterilmiştir.

Bu grafiklerinde erkekler mavi, kadınlar kırmızı kutularla gösterilmiştir. Kadınlar için kırmızı çizgi; erkekler için mavi çizgi saçılım eğrisini göstermektedir.

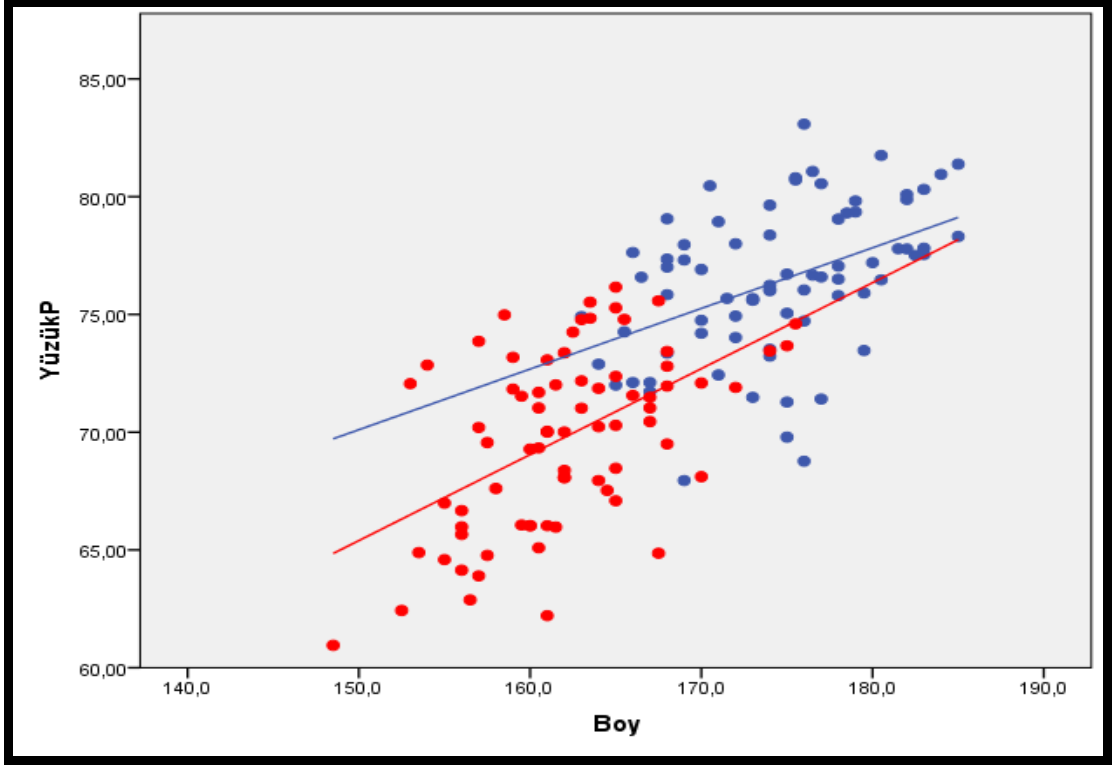
Şekil 4.1. ile Şekil 4.5. arası grafikler ise parmak uzunluğu ile boyun ilişkisini göstermektedir.



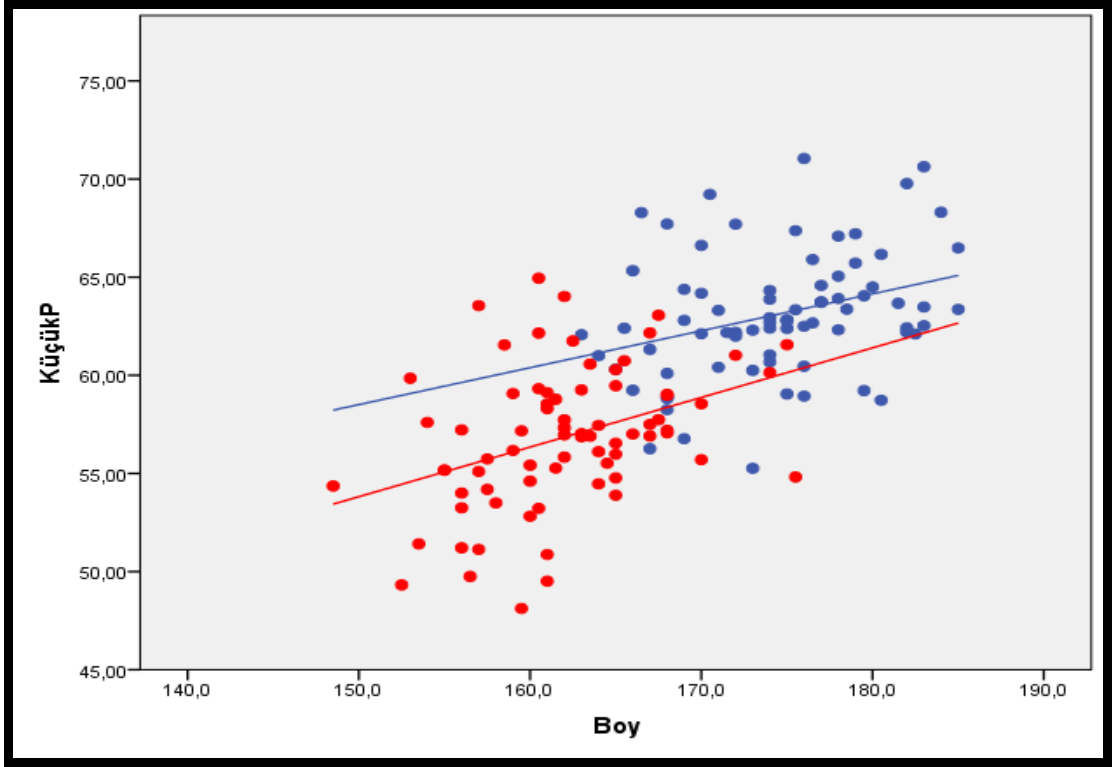
Şekil 4.1. Boy ile işaret parmağı uzunluğunun grafiği



Şekil 4.2. Boy ile orta parmak uzunluğunun grafiği



Şekil 4.3. Boy ile yüzük parmağı uzunluğunun grafiği

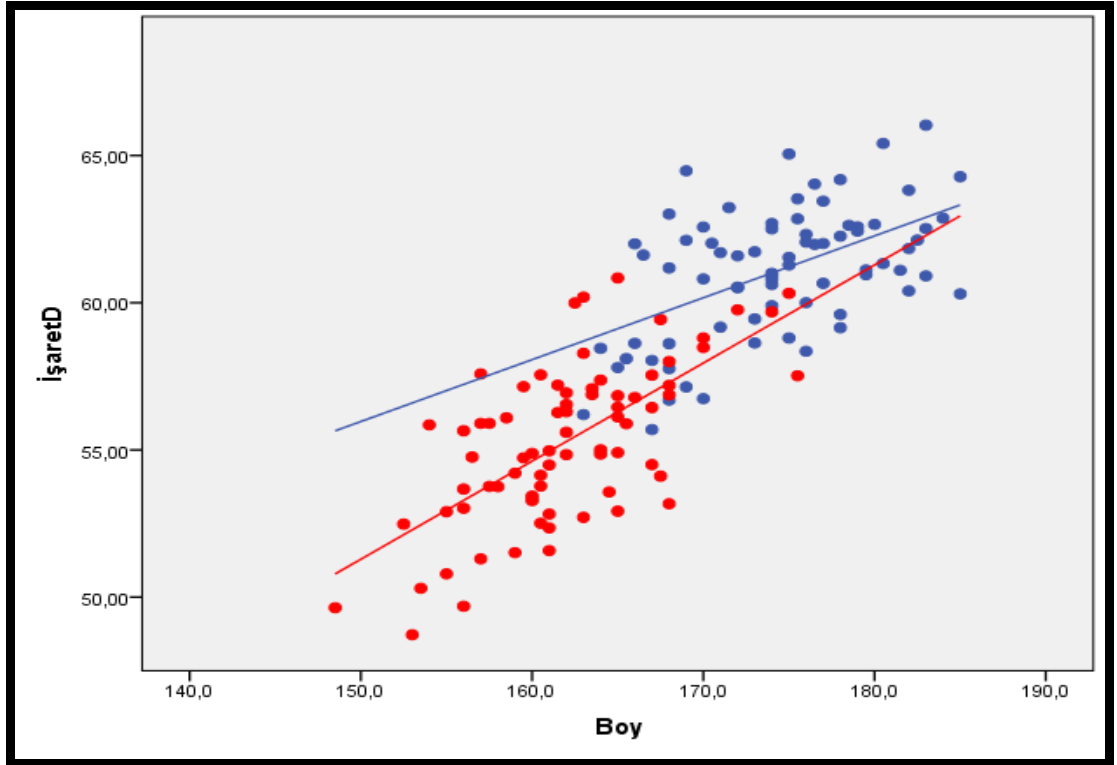


Şekil 4.4. Boy ile küçük parmak uzunluğunun grafiği

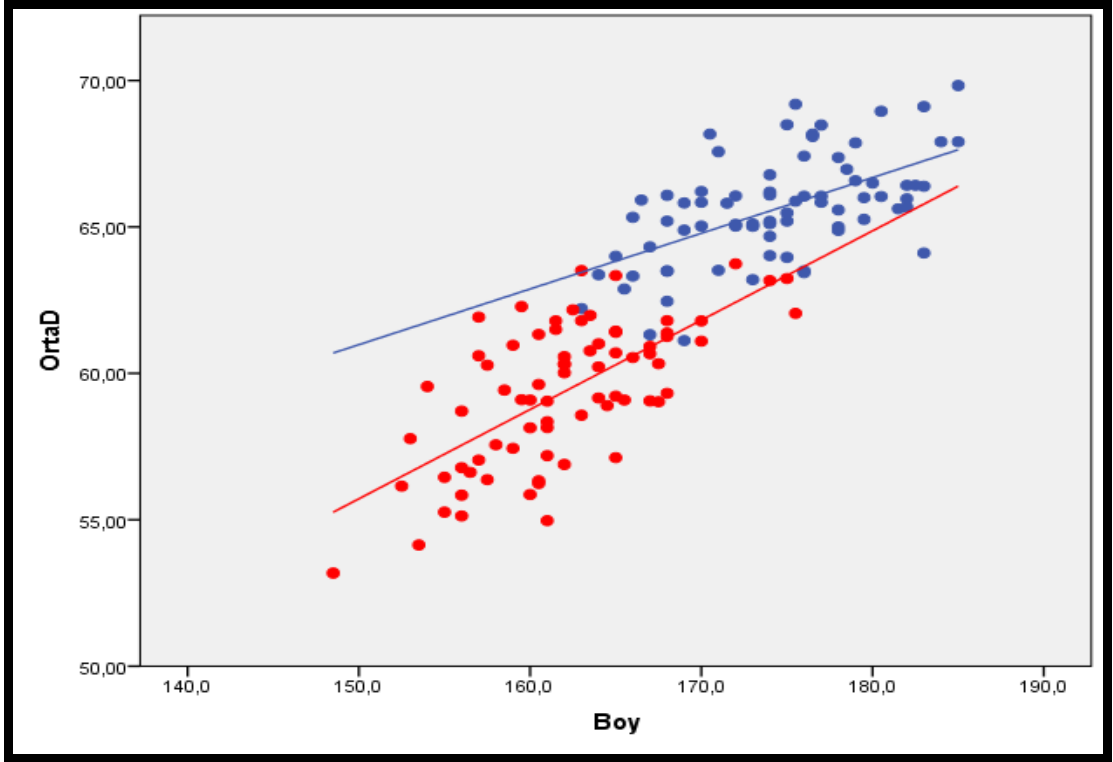
Şekil 4.1. ile Şekil 4.4 arası grafiklere bakıldığında küçük parmağın dağılımının diğerlerine göre düzensiz olduğu görülmektedir. Cinsiyetlere bakıldığında ise kadınlardan alınan ölçümler ile boy arasındaki ilişkinin erkeklere göre tüm ölçümlerde daha fazla olduğu görülmektedir.

Grafiklere bakıldığında parmak uzunlukları ile boy arasındaki korelasyonun kadınlarda daha fazla olması; küçük parmakta ise her iki cinsiyette de en az olması beklenmektedir.

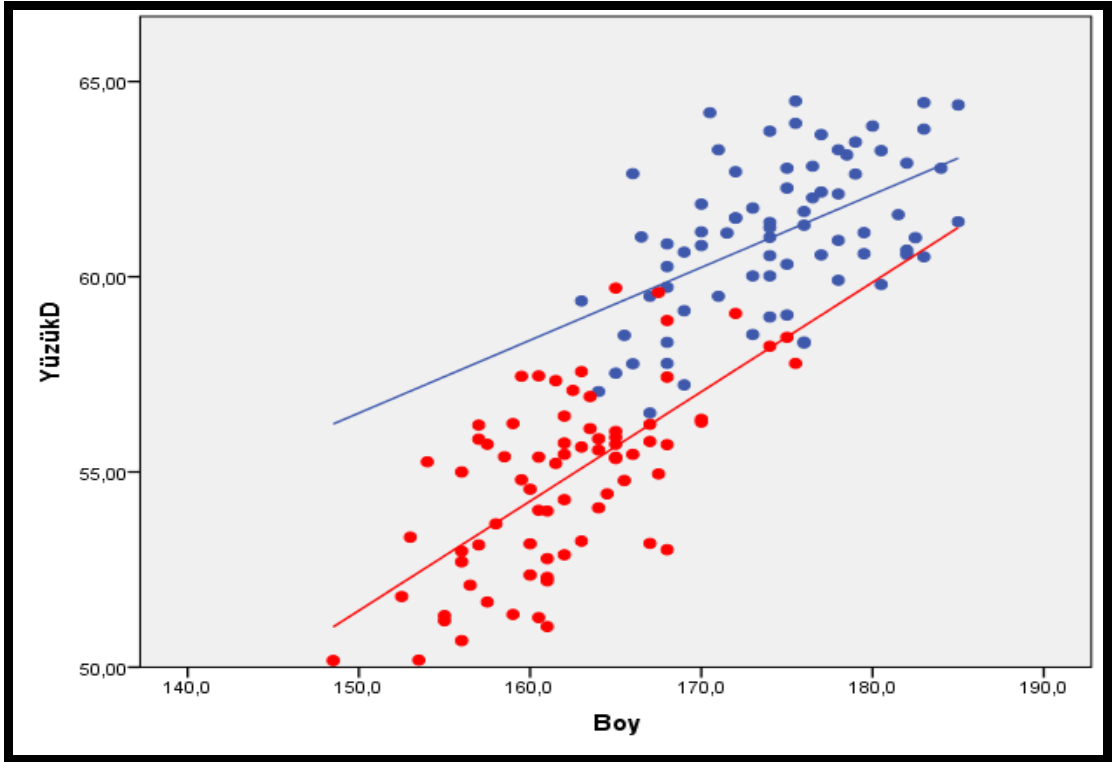
Şekil 4.5. ile Şekil 4.8 arası grafikler ise dorsal bölgeden yapılan proksimal falanks uzunluğu ile boy ilişkisini göstermektedir.



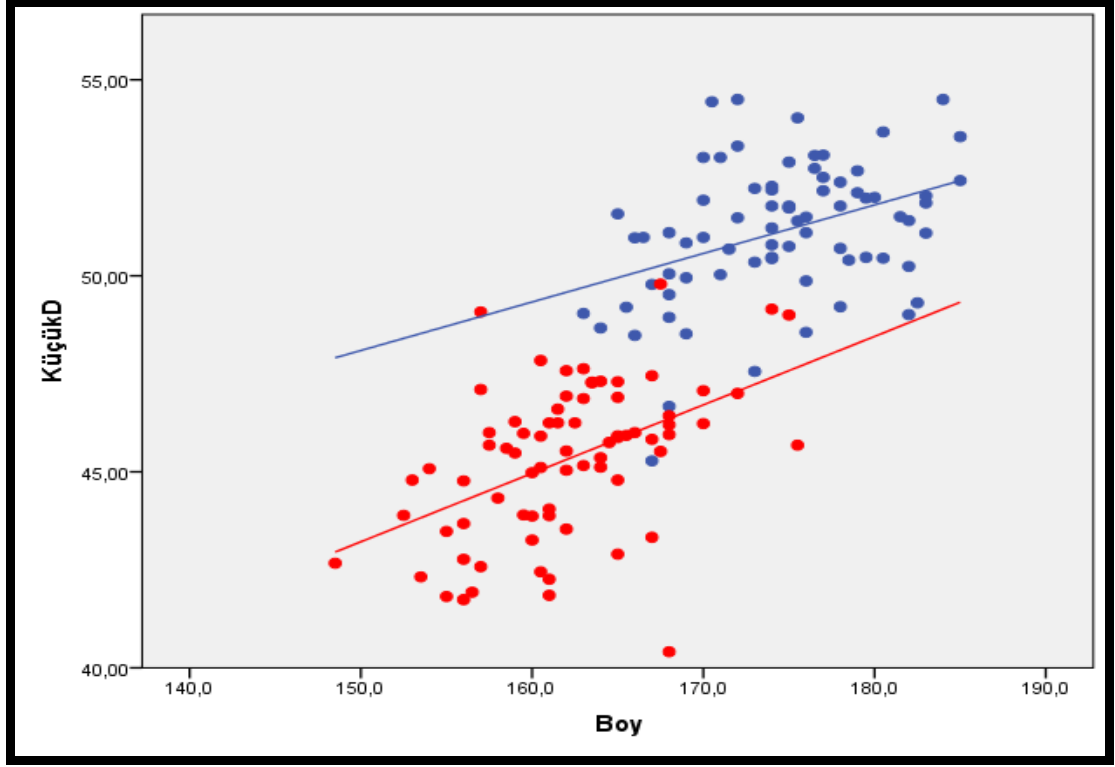
Şekil 4.5. Boy ile işaret parmağı proksimal falanks uzunluğunun grafiği



Şekil 4.6. Boy ile orta parmak proksimal falanks uzunluğunun grafiği



Şekil 4.7. Boy ile yüzük parmağı proksimal falanks uzunluğunun grafiği



Şekil 4.8. Boy ile küçük parmak proksimal falanks uzunluğunun grafiği

Şekil 4.5. ile Şekil 4.8. arası grafiklere bakıldığında proksimal falanks uzunluğunun dağılımının diğerlerine göre düzensiz olduğu görülmektedir. Cinsiyetlere bakıldığında ise kadınlardan alınan ölçümler ile boy arasındaki ilişkinin erkeklere göre dört ölçümde de daha fazla olduğu görülmektedir.

Grafiklere bakıldığında parmak uzunlukları ile boy arasındaki korelasyonun kadınlarda daha fazla olması; küçük parmakta ise her iki cinsiyette de en az olması beklenmektedir.

Verilere dağılım analizi yapıldığında normal dağılıma uydukları görüldüğünden Pearson korelasyon analizi yapılarak lineer regresyon modelleri uygulanmıştır. Boy uzunluğu bağımlı değer olarak alınmış, parmak uzunluk ölçümleri ise bağımsız değerler olarak istatistiğe tabi tutulmuştur. R kare değerleri bağımlı değişkenin ne kadarının bağımsız değişken tarafından açıklandığını göstermektedir. SEE (tahmini standart hata) ise regresyon eşitliklerindeki olası hata miktarını göstermektedir.

Saçılım grafiğinde gözlendiği gibi istatistiksel olarak da ölçüm değerleri ile boy korelasyonu kadınlarda erkeklere göre yüksektir. Ölçüm yöntemlerine göre bakıldığında ise proksimal falanks uzunluğu parmak uzunluğuna göre boy uzunluğu ile daha yüksek korelasyona sahiptir.

Regresyon analizleri yapıldıktan sonra cinsiyetlere göre boy tahmini yapılabilecek regresyon eşitlikleri elde edilmiştir. Elde edilen eşitliklerde tahmini standart hatanın cinsiyete göre erkeklerde kadınlara göre daha fazla olduğu, ölçüm yöntemine göre ise parmak uzunluğu ölçümünün dorsal proksimal falanks ölçümüne göre daha fazla olduğu görülmektedir. Daha sonra ise cinsiyet ayrımı yapılmaksızın genel boy tahmini için regresyon eşitlikleri saptanmıştır.

Tablo 4.7. Cinsiyetlere Göre Lineer Regresyon Analizleri

	ERKEK			KADIN		
	R	R Kare	Tahmini Standart Hata (SEE)	R	R Kare	Tahmini Standart Hata (SEE)
İŞARETP	0,465	0,217	4,9464	0,539	0,291	4,4880
ORTAP	0,463	0,215	4,9522	0,524	0,275	4,5385
YÜZÜKP	0,446	0,199	5,0018	0,516	0,266	4,5660
KÜÇÜKP	0,322	0,092	5,2905	0,374	0,140	4,9428
İŞARETD	0,526	0,277	4,7521	0,654	0,428	4,0311
ORTAD	0,577	0,333	4,5641	0,667	0,444	3,9725
YÜZÜKD	0,528	0,279	4,7443	0,645	0,415	4,0751
KÜÇÜKD	0,389	0,151	5,1482	0,488	0,238	4,6531

Erkek Boyu = 106,681 cm + 0,908 X İŞARETP (SEE: 4,9464)
100,951 cm + 0,894 X ORTAP (SEE: 4,9522)
115,434 cm + 0,773 X YÜZÜKP (SEE: 5,0018)
139,623 cm + 0,552 X KÜÇÜKP (SEE: 5,2905)
93,955 cm + 1,317 X İŞARETD (SEE: 4,7521)
59,561 cm + 1,751 X ORTAD (SEE: 4,5641)
83,012 cm + 1,497 X YÜZÜKD (SEE: 4,7443)
111,946 cm + 1,223 X KÜÇÜKD (SEE: 5,1482)

Kadın Boyu = 111,984 cm + 0,725 X İŞARETP (SEE: 4,4880)
110,048 cm + 0,686 X ORTAP (SEE: 4,5385)
111,159 cm + 0,729 X YÜZÜKP (SEE: 4,4560)
130,559 cm + 0,554 X KÜÇÜKP (SEE: 5,2905)
91,010 cm + 1,284 X İŞARETD (SEE: 4,0311)
75,493 cm + 1,457 X ORTAD (SEE: 3,9725)
80,784 cm + 1,482 X YÜZÜKD (SEE: 4,0751)
101,296 cm + 1,340 X KÜÇÜKD (SEE: 4,6531)

Genel Boy= 70,257 cm + 1,363 X İŞARETP (SEE: 5,6446, R²: 0,535)
65,933 cm + 1,295 X ORTAP (SEE: 5,4889, R²: 0,560)
74,162 cm + 1,289 X YÜZÜKP (SEE: 5,4816, R²: 0,562)
95,530 cm + 1,212 X KÜÇÜKP (SEE: 6,0726, R²: 0,462)
64,122 cm + 1,789 X İŞARETD (SEE: 4,6555, R²: 0,684)
52,340 cm + 1,854 X ORTAD (SEE: 4,3266, R²: 0,727)
62,167 cm + 1,831 X YÜZÜKD (SEE: 4,4805, R²: 0,707)
76,660 cm + 1,889 X KÜÇÜKD (SEE: 5,0557, R²: 0,627)

Cinsiyetlere göre lineer regresyon analizlerine bakıldığında en yüksek R değerlerinin erkeklerde ve kadınlarda orta parmak proksimal falanks uzunluğunda elde edildiği (erkeklerde:0,577; kadında:0,667); en düşük tahmini standart hata değerlerinin ise benzer şekilde orta parmak proksimal falanks uzunluğunda elde edildiği (erkeklerde:4,5641; kadında:3,9725) görülmektedir.

4.2. CİNSİYET TESPİTİNE YÖNELİK ANALİZLER

Cinsiyet tespiti için parmak eni ve parmak çevresi ölçümleri ayrı olarak binominal lojistik regresyona tabi tutulmuştur. Binominal analizlerde cinsiyet bağımlı değer olarak belirtilmiş, metrik ölçümler ise bağımsız değişkenler olarak sınıflandırılmıştır. Binominal lojistik regresyon analizi öncelikle tek basamaklı olarak parmak eni ve parmak çevresi ölçümlerine uygulanmıştır. Veriler analiz

edildiğinde cinsiyet tahmininin en yüksek oranda işaret parmağı çevresinde (İŞARETÇ) olduğu görülmektedir (erkeklerde:%93,3; kadınlarda:%96; ortalama:%94,7).

Tablo 4.8. Lojistik Regresyon Analiziyle Cinsiyet Tahmini

Bağımsız Değişken	-2 log Likelihood	Ki Kare	Sig.	R Kare	Cinsiyet Tahmini %	
					E	K
İŞARETE	69,331	138,613	0,000	0,603	93,3	89,3
ORTAE	70,633	137,311	0,000	0,600	92,0	89,3
YÜZÜKE	63,418	144,526	0,000	0,618	93,3	90,7
KÜÇÜKE	85,926	122,019	0,000	0,557	89,3	89,3
İŞARETÇ	47,715	160,229	0,000	0,656	93,3	96,0
ORTAÇ	47,994	159,951	0,000	0,656	92,0	92,0
YÜZÜKÇ	57,095	150,849	0,000	0,634	92,0	92,0
KÜÇÜKÇ	56,337	151,608	0,000	0,636	93,3	93,3

Binominal lojistik regresyon analizinde -2 log likelihood değerinin yüksek olması kötü tahmine işaret ederken düşük olması yüksek olasılıklı bir tahmini göstermektedir. R kare ise lineer regresyonda olduğu gibi bağımlı değişkenin ne kadarının bağımsız değişken tarafından açıklandığını gösterir. Ki kare değerinin yüksek oluşu da tahmin ihtimalinin yüksekliğini göstermektedir.

Tek basamaklı binominal lojistik regresyon analizleri sonrasında diğer parmak ölçümleri (en ve çevre) eklenerek çok basamaklı olarak ileri yönlü değerlendirmeler yapılmıştır. Bu değerlendirmede tek basamaklı değerlendirmede en yüksek ihtimalle cinsiyet tahminine imkan sağlayan işaret parmağı çevresine (İŞARETÇ) ilave parmak eni ve çevresinin ölçümü eklenmesiyle cinsiyet tahmini olasılığında artış görülmemiştir (erkeklerde:%93,3; kadınlarda:%96).

Tüm parmak eni ve çevresi ölçümlerinin tek basamaklı çok değişkenli lojistik regresyon analizine tabi tutulması durumunda ise -2 log likelihood değeri 39,325 e düşerken Ki kare değeri 168,619 a çıkmış; R kare değeri 0,675 e yükselmiştir. Ancak bu durumda cinsiyet tahmini oranı erkeklerde % 94,7 ye yükselmişken; kadınlarda % 96 da sabit kalmıştır.

Karşılaştırma yapılabilmesi amacıyla parmak uzunluğu ölçümlerine binominal lojistik regresyon analizleri uygulanmıştır. Tablo 4.9’da da görüleceği gibi parmak uzunluklarından cinsiyet tespitinde parmak eni ve çevresi ölçümleri kadar yüksek olasılıkla cinsiyet tahmini yapılamamaktadır.

Tablo 4.9. Lojistik Regresyon Analiziyle Parmak Uzunluklarından Cinsiyet Tahmini

Bağımsız Değişken	-2 log Likelihood	Ki Kare	Sig.	R Kare	Cinsiyet Tahmini %	
					E	K
İŞARETP	129,000	78,944	0,000	0,409	81,3	76,0
ORTAP	114,489	93,456	0,000	0,464	78,7	76,0
YÜZÜKP	112,269	95,676	0,000	0,472	81,3	80,0
KÜÇÜKP	115,199	92,745	0,000	0,461	85,3	81,3

5. TARTIŞMA

Dünya genelinde kimliklendirmeye doğal afetler, trafik kazaları, terör olayları, savaş gibi nedenlerle sıklıkla ihtiyaç duyulmakta ve ülkemizde de özellikle adli vakalar başta olmak üzere pek çok olayda kimlik tespitine yönelik incelemeler gerçekleştirilmektedir. Kimlik tespitinin yapılması insani, etik nedenlerden dolayı olduğu gibi hukuki nedenlerden dolayı da önemlidir.

Kimliklendirme amacıyla ülkemizde görsel değerlendirme, DNA analizleri, parmak izi incelemeleri, diş kayıtları, sinüs grafipleri ve antropometrik yöntemler kullanılabilmektedir. Antropometrik yöntemlerde ise çeşitli incelemeler yapılarak cinsiyet, yaş, boy ve ırk özellikleri tanımlanmaya çalışılmaktadır.

Çalışmamızda yaş ve ırk tespiti üzerinde durulmamış; ülkemizde yaşayan bireylerde el parmaklarının çeşitli antropometrik ölçümleri yapılarak kimliklendirmede önemi büyük olan boy tahmini ve cinsiyet tespitine yönelik değerlendirmeler yapılmıştır. Örneklem olarak 18-30 yaş arasında; 75 erkek ve 75 kadın olmak üzere toplam 150 hasta çalışmaya dahil edilmiştir.

Cinsiyet tespitine yönelik yapılan çalışmalarda alt yaş sınırı olmakla birlikte genellikle üst yaş sınırı bulunmamaktadır. Boy tahmininde ise literatüre bakıldığında pediatrik yaş grubunda yapılan bazı çalışmalar (74, 87) haricinde genellikle 18 yaş üzeri bireylerde araştırmalar yapılmıştır. Çalışmamızda da alt sınır olarak bu yaş sınırı dikkate alınmıştır. Boy tahminine yönelik yapılan antropometrik araştırmalarda literatürde üst yaş sınırlaması olmayan çalışmalar (20, 21, 65, 88) bulunduğu gibi belirli yaş aralığında örnekleme değerlendiren çalışmalar da mevcuttur (51, 57, 77, 89, 90). Erişkin seviyeye ulaşan boy uzunluğunun 30 lu yaşlardan sonra her yıl yaklaşık 0,06 cm kısalması (61) nedeniyle çalışmamıza 30 yaş ve altı bireyler dahil edilmiştir.

Cinsiyet tespitine yönelik yapılan çalışmalarda örneklem sayısı 120 ile 500 arasında değişmektedir (31, 37, 41, 47). Boy tahminine yönelik yapılan antropometrik çalışmaların -100 bireyde yapılan bir çalışma (91) hariç tutulacak olursa- genellikle 150 ile 500 arası bireyde yapıldıkları görülmektedir (21, 71, 73, 77,

88). Otopsi çalışmalarında ise cinsiyet tespiti ve boy tahmininde 100 ile 120 arasında örnek alındığı görülmektedir (37, 39, 41). Çalışmamıza 100 erkek 100 kadın katılması planlanmış olup istenilen kriterlere uymayanlar çalışma dışı tutulduğundan toplam 150 birey dahil edilmiştir. Literatürdeki benzer çalışmalara bakıldığında ise örneklem sayısının yeterli olduğu düşünülmüştür.

El ve el parmaklarının antropometrik ölçümleriyle yapılan çalışmalarda genellikle dominant eli sağ olan bireyler çalışmaya dahil edilmektedir (20, 47, 57, 77, 92). Ancak sağ-sol dominantlığını dikkate almayan çalışmalar da mevcuttur (20, 69, 71, 90). Dominant olarak kullanılan el farklılığından dolayı regresyon analizlerinin etkileneceği düşünülerek çalışmaya yalnızca sağ elini dominant olarak kullanan bireyler dahil edilmiştir.

Agnihotri ve arkadaşları yaptığı çalışmada sol el uzunluğunun boy tahmininde sağa göre daha anlamlı olduğunu belirtmiştir (85). Onat ve arkadaşları ise her iki cinsiyette de sol el uzunluğunun sağa göre daha fazla olduğunu ortaya koymuştur (66). Literatürde sol taraftan (21) ve sağ taraftan (71) ölçüm yapılan çalışmalar olduğu gibi; her iki elden ölçüm alınan çalışmalar da mevcuttur (47, 69, 90). Her iki taraftan alınan ölçüm alınan çalışmalara bakıldığında ise genellikle el uzunluğu ve el genişliği ile boy uzunluğunun değerlendirildiği görülmektedir. Çalışmamızda ise elden toplam 16 ölçüm alınması, ölçümlerin uzun sürmesi nedeniyle hastaların çalışmadan ayrılması ihtimali ve sol el uzunluğunun boy tahmininde daha anlamlı olması (85) nedeniyle yalnız sol taraftan ölçüm yapılmıştır.

Yapılan ölçümlerde boy ortalaması ise erkeklerde 174,5 cm; kadınlarda 162 cm dir. Türkiye İstatistik Kurumu'nun verilerine göre 2012 yılında genç (15-24 yaş grubu) erkeklerin boy ortalamaları 173,5 cm iken; genç (15-24 yaş grubu) kadınların boy ortalamaları ise 162,8 cm dir (93). Yaş grupları aynı olmamakla birlikte çalışmamızda elde edilen verilerin bu verilere yakın olduğu görülmüştür. Güleç ve arkadaşlarının 2004-2005 yılında 20-65 yaş arası bireylerde ülkemizde yaptığı çalışmada ise erkeklerin boy ortalaması 168,88 cm; kadınların boy ortalaması 155,3 cm olarak bulunmuştur (94). Aradaki yaklaşık 6 cm'lik fark ise büyük ölçüde örneklemelerin yaş farkından ve yapılan çalışmaların zaman diliminden kaynaklanmaktadır. Aynı çalışmada persentil eğrilerinde 18-30 yaş arası % 50'lik

dilime bakıldığında erkeklerde boy uzunluğunun 169 ile 173 cm arasında olduğu; kadınlarda ise boy uzunluğunun 157 ile 159 cm arasında olduğu görülmektedir (94). Özellikle gelişmekte olan ülkelerde her yıl ortalama boy uzunluğunda artış olmaktadır. Duyar'ın ülkemizde yaptığı çalışmada her on yılda gerçekleşen boy artışı 1 cm ye yakındır (63). Aradan geçen on yıl da dikkate alındığında aynı yaş grubundaki boy ortalamasının Güleç ve arkadaşlarının yaptığı çalışmaya göre yüksek olduğu görülmektedir.

Erkeklerde vücut ağırlığı ortalaması ise erkeklerde 71,7 kg; kadınlarda 57,6 kg'dır. Türkiye İstatistik Kurumu'nun verilerine göre 2012 yılında genç (15-24 yaş grubu) erkeklerin vücut ağırlığı ortalamaları 68,4 kg iken; genç (15-24 yaş grubu) kadınların vücut ağırlığı ortalamaları 58,1 kg'dır (93). Yaş grupları aynı olmamakla birlikte çalışmamızda elde edilen verilerin bu verilere yakın olduğu görülmüştür. Güleç ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada aynı yaş grubunda persentil eğrilerine bakıldığında vücut ağırlığının erkeklerde 67 ile 73 kg arasında; kadınlarda ise 53 ile 62 kg arasında olduğu görülmektedir (94). Literatür verileriyle çalışmamızın vücut ağırlığı verileri uyumlu bulunmuştur.

Ortalama vücut kitle indeksi (VKİ) erkeklerde 23,5; kadınlarda 21,9'dur. Güleç ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada aynı yaş grubunda persentil eğrilerine bakıldığında VKİ'nin erkeklerde 22,5 ile 25 arasında; kadınlarda ise 21 ile 25 arasında olduğu görülmektedir (94). Literatür verileriyle çalışmamızın VKİ verileri uyumlu bulunmuştur.

Çalışmamızda parmak uzunluğu verilerine bakılacak olursa erkeklerde işaret parmağı ortalaması 74,67 mm, orta parmak ortalaması 82,23 mm; yüzük parmağı ortalaması 76,41 mm; küçük parmak ortalaması 63,11 mm'dir. Kadınlarda ise işaret parmağı ortalaması 69,08 mm, orta parmak ortalaması 75,77 mm; yüzük parmağı ortalaması 69,79 mm; küçük parmak ortalaması 56,85 mm'dir. Literatüre bakıldığında Kanchan ve arkadaşlarının Hindistan'da yaptığı çalışma ile Jee ve arkadaşlarının Kore'de yaptığı çalışmaya göre parmak uzunluklarının daha uzun olduğu görülmektedir (20, 48). Bu durumun toplumlar arası fiziksel yapıdan kaynaklandığı düşünülmektedir.

Boy tahmini ile uzun yıllardır ilgilenen pek çok araştırmacı yaşayan ve ölülerde pek çok regresyon formülü ortaya koymuşlardır. Ölülerde gerçekleştirilen çalışmalar daha güvenilir sonuçlar vermesi nedeniyle genellikle uzun kemikler üzerinde yapılmıştır. Ayrıntılı olarak yapılan ilk alışmalar 2. Dünya Savaşı ve Kore Savaşı döneminde Amerikan askerleri üzerinde olmuştur. Trotter ve arkadaşları Amerikan askerlerini Beyaz, Siyah, Mongoloid ve Meksikalı olarak sınıflandırmış; bu askerleri hayattayken boylarını ölçmüş ve öldükten sonra uzun kemiklerini (humerus, radius, ulna, femur, tibia, fibula)ölçerek regresyon formülleri oluşturmuştur (61). Sonrasında ise Krogman ve Işcan tarafından uzun kemiklerden boy tahminine yönelik ayrıntılı çalışmalar gerçekleştirilmiş ve regresyon analizleri yapılmıştır (95).

Yaşayanlara yönelik çalışmalarda ise genellikle uzun kemikleri içeren ekstremite tercih edilmiştir. Özaslan ve arkadaşları uyluk, baldır, alt bacak, bacak ve trokanterik uzunluklar ile boy arasındaki ilişkiyi araştırmış ve alt ekstremiteden tek bir ölçümle 7 cm den az hata ile boy tahmini yapılabileceğini ortaya koymuştur (Alt bacak uzunluğu erkekte R:0,75; kadında R:0,80) (21).

Üst ekstremite uzunluklarının ölçümü ile boy tahminine yönelik yapılan çalışmaları da literatürde görmek mümkündür (51, 89). Aklaghi ve arkadaşlarının üst ekstremite, kol ve ön kol uzunlukları ile boy arasındaki ilişkiyi araştırdıkları çalışmasında üst ekstremite ve kol uzunlukları ile boy arasında güçlü ilişki saptanırken ön kolda zayıf ilişki bulunmuştur (üst ekstremite uzunluğu erkekte R:0,635; kadında:0,735) (51).

Ülkemizde yapılan bir otopsi çalışmasında ise Celbiş ve Ağrıtmış radial ve ulnar kemik uzunluklarıyla boy ilişkisini araştırmış ve sağ taraftan yaptığı ölçümlerde korelasyon katsayısını kadınlarda (radius:0,852; ulna:0,764) erkeklere (radius:0,638; ulna:0,619) göre daha yüksek bulmuştur (37).

Uzun kemikleri içeren ekstremitelerin mevcut olmadığı durumlarda boy tahmininde el ve ayağın somatometrik ölçümleri kullanılmaktadır. Literatürde bu konuda pek çok çalışma mevcuttur (20, 47, 49, 57, 65, 69, 71, 73, 77, 85, 90, 91).

Krishan ve arkadaşları 17-20 yaş arasındaki toplam 246 birey üzerinde yaptığı araştırmada el uzunluğu ile boy ilişkisini incelemiş ve korelasyon katsayısını sol elde erkekte 0,609; kadında 0,677 bulmuştur (SEE erkekte 5,17 cm; kadında 3,82 cm) (20).

Uhrove ve arkadaşları 18-24 yaş arasındaki toplam 250 birey üzerinde yaptığı araştırmada el uzunluğu ile boy ilişkisini incelemiş ve korelasyon katsayısını sol elde erkekte 0,63; kadında 0,58 bulmuştur (SEE erkekte 5,03 cm; kadında 5,06 cm) (90).

Habib ve arkadaşları 18-25 yaş arasındaki toplam 159 birey üzerinde yaptığı araştırmada el uzunluğu ile boy ilişkisini incelemiş ve korelasyon katsayısını sol elde erkekte 0,670; kadında 0,563 bulmuştur (SEE erkekte 5,48 cm; kadında 4,54 cm) (73).

Sanlı ve arkadaşlarını ülkemizde yaptığı çalışmada 17-23 yaş aralığındaki 155 birey üzerinde el uzunluğu ile boy ilişkisini incelemiş ve korelasyon katsayısını sağ elde erkekte 0,720; kadında 0,709 bulmuştur (SEE erkekte 4,266 cm; kadında 3,496 cm) (71). Bu çalışmada korelasyon katsayısının, el uzunluğuyla boy ilişkisinin incelendiği araştırmalar arasında en yüksek olduğu göze çarpmaktadır.

Ayak ve elin uzunluk ve eninin ölçümü ile boy tahmini yapılmasına yönelik pek çok araştırma mevcut olmakla birlikte el parmaklarının antropometrik ölçüleriyle boy tahminine yönelik yapılan çalışmalar sınırlıdır. Bunların önemli bir kısmı da işaret ve yüzük parmağından cinsiyet ve boy tahminine ilişkindir (48, 88, 92).

Jee ve arkadaşları sağ elini kullanan toplam 321 kişi üzerinde yaptığı çalışmada tüm parmakların ve elin antropometrik ölçümlerini alarak boy tahmininde kullanmıştır (20). Krishan ve arkadaşları 140 kişi üzerinde işaret ve yüzük parmaklarında boy tahmini yaparken; Sen ve arkadaşları 18-60 yaş arasındaki 500 kişi üzerinde benzer çalışmayı gerçekleştirmiştir (88, 92). Boy tahminine yönelik el parmakları üzerinde yapılan 3 çalışma ve yaptığımız çalışmadaki veriler tablo 5.1. ve tablo 5.2. de özetlenmiştir.

Tablo 5.1. Çalışmalara Ait Tanımlayıcı Bilgiler

Çalışma	Yılı	Örneklem		Yaş Aralığı	Sağ El Baskınlığı	Ölçüm Yapılan Taraf
		E	K			
Krishan ve ark. (92)	2012	70	70	14-18	Evet	Bilateral
Sen ve ark (88)	2013	250	250	18-60	Hayır	Bilateral
Jee ve ark (20)	2015	167	154	20-83	Hayır	Sağ
Çalışmamız	2015	75	75	18-30	Evet	Sol

Tablo 5.2. Benzer Çalışmaların Karşılaştırılması

Çalışma	ERKEK				KADIN			
	İşaret		Yüzük		İşaret		Yüzük	
	sağ	sol	sağ	sol	sağ	sol	sağ	Sol
Krishan ve ark. (92)	0,714	0,748	0,671	0,674	0,531	0,489	0,453	0,367
Sen ve ark. (88)	0,577	0,563	0,563	0,547	0,645	0,656	0,633	0,650
Jee ve ark. (20)	0,507	0,549	0,487	0,395	0,424	0,436	0,465	0,407
Çalışmamız (parmak)	0,465	0,463	0,446	0,322	0,539	0,524	0,516	0,374
Çalışmamız (falanks)	0,526	0,577	0,528	0,389	0,654	0,667	0,645	0,488

Çalışmamızda kadınlardan alınan parmak uzunluk ölçüleriyle boy arasındaki korelasyon katsayılarının erkeklere göre daha fazla olduğu görülmektedir. Sen ve arkadaşları yaptığı çalışmada benzer sonuçlar elde etmişken; Krishan ve arkadaşları ile Jee ve arkadaşları çalışmamızın aksine erkeklerde bu katsayının kadınlara göre daha yüksek olduğunu tespit etmişlerdir. Bu durum toplumların anatomik yapılarıyla ilişkili olabilir. Ayrıca Anadolu toplumunun heterojenitesi de dikkate alındığında ülkemizde yapılabilecek araştırmalarda korelasyon katsayısının erkekte daha yüksek olması da gözlenebilir. Sanlı ve arkadaşlarının ülkemizde sağ el uzunluğu ile boy ilişkisini incelediği çalışmada korelasyon katsayısını erkekte kadından daha fazla bulması da durumu teyit eder niteliktedir (erkekte 0,720; kadında 0,709) (71).

Çalışmamızın sonuçlarında her iki cinsiyette dorsal bölgeden yapılan proksimal falanks uzunluklarının boy ile ilişkisinin; palmar bölgeden yapılan parmak uzunluğunun boy ile ilişkisinden daha yüksek olduğu görüldü. Proksimal falanks uzunluğu ölçümünün parmak uzunluğu ölçümüne göre daha kolay yapılması ve elde edilen sonuçlarda bu uzunluğun boy ile daha ilişkili olması; bizi proksimal falanks uzunluğunun boy tahmininde parmak uzunluğuna göre daha iyi bir alternatif olarak kullanılabileceği sonucuna ulaştırdı.

Ortalama proksimal falanks uzunluğunun ortalama parmak uzunluğundan daha kısa olması ve korelasyon katsayısının proksimal falanksta daha fazla olması nedeniyle; tahmini standart hata miktarı proksimal falankstan boy tahmininde parmak uzunluğundan boy tahminine göre kadında yaklaşık 0,45 cm; erkekte yaklaşık 0,25 cm daha az gerçekleşti.

Cinsiyetin tespiti uzun yıllardır kimliklendirme ile ilgilenen araştırmacıların odak noktalarından biri olmuştur. Cinsiyetin yüksek doğrulukla tespit edilmesiyle muhtemel eşleştirilecek birey sayısı yarı yarıya azalmaktadır. Osteometrik ve radyolojik incelemeler cinsiyetin belirlenmesinde yüksek güvenilirlikte sonuçlara ulaşılmasını sağlamaktadır. İşcan'a göre tüm iskeletin mevcudiyeti halinde %100 güvenilirlikle cinsiyet tayini yapılabilirken; tek ölçümle bu ihtimal %96 ya düşmektedir (25).

Tüm iskeletin mevcut bulunmadığı durumda en güvenilir kemik pelvistir (26). Karakaş ve arkadaşları 100 kadar bireyde Pelvis BT görüntüleme ile yaptıkları çalışmada subpubik açığı erkeklerde 65,9 derece, kadınlarda 82,6 derece bulmuş olup; yalnızca bu ölçüm ile erkekte %83,7 kadında %95,5 oranında cinsiyet tespiti yapılabildiğini göstermiştir (27).

Steyn ve İşcan 200 kadar pelvis iskeleti üzerinde yaptıkları çalışmada farklı antropometrik ölçümlerle %95 e varan doğrulukla cinsiyet tahmini gerçekleştirmiş, yalnızca asetabulum çapının metrik ölçümüyle erkekte %87 kadında %80,9 ihtimalle cinsiyeti tespit edebilmişlerdir (28).

Pelvisin mevcut olmadığı durumda cinsiyet tespitinde en güvenilir örnekler kafatası ve mandibuladır. Winay ve arkadaşları 250 kadar mandibulayı incelemiş;

yalnızca bigonial enin antropometrik ölçümüyle erkeklerin % 75 ini, kadınların %71 ini doğru tespit edebilmiştir (31).

Pelvis ve kafatasının bulunmadığı durumlarda uzun kemiklerden cinsiyet tespitine yönelik incelemeler yapılmaktadır. Uzun kemikler arasında ise cinsiyet tespitinde en faydalı olan kemik femurdur (18). Femur başı ve kondilleri cinsiyetler arasında farklılıklar göstermektedir (34). Purkait yalnızca femur başının maksimum yatay ve dikey çaplarını ölçülerek kadın ve erkek için %92 oranında cinsiyet tespiti yapılabileceği göstermiştir (96).

Uzun kemikler içerisinde femur cinsiyetin belirlenmesinde sıklıkla kullanılmakla birlikte, alt ekstremitenin bulunmadığı durumlarda üst ekstremitenin uzun kemikleri de bu amaçla kullanılabilir. Ülkemizde yapılan bir otopsi çalışmasında Celbiş ve Ağrıtmış 80 erkek, 47 kadından aldığı ulna ölçüleriyle erkeklerde %89'a; kadınlarda %96'ya varan doğrulukta cinsiyet tespiti yapılabildiğini gösterilmiştir (37).

Pelvis, kafatası ve uzun kemiklerin dışında antropometrik veya radyolojik olarak yapılan ölçümlerle sakrum, sternum, skapula, klavikula, hyoid kemik, vertebral, patella, talus, kalkaneus, metakarpal kemikler, falanks kemikleri ve kraniyal sinüs ölçümler ile cinsiyet tespitine yönelik çalışmalar gerçekleştirilmiştir (16, 29, 35, 36, 38-44).

Radyolojik ve osteometrik yöntemlerle kemik uzunluğu ölçümleri cinsiyetin belirlenmesinde sıklıkla kullanılmakla birlikte vücudun çeşitli kısımlarının somatometrik ölçümleriyle de yüksek güvenilirlikle cinsiyet tespiti yapılabilmektedir. Pelvis ve kafatasının mevcut olmaması veya anatomik yapısının bozulmuş olması nedeniyle cinsiyet tespiti için uygun olmadığı durumlarda el ve ayak uzunluklarının ölçümünün tek başlarına cinsiyetin belirlenmesinde kullanılabileceği belirtilmektedir (46). Literatürde bu amaçla genellikle el ve ayaktan somatometrik ölçümler yapıldığı görülmektedir (47-49, 65).

Kanchan ve arkadaşları 500 birey üzerinde yaptıkları çalışmada elin eni ve palmar uzunluğunu ölçerek bazı indeksler oluşturmuş; elin eni ve palmar uzunluğun ölçümü ile erkekte %82; kadında %92 oranında cinsiyet tespiti gerçekleştirebilmişlerdir (47).

Özden ve arkadaşları 569 bireyde ayak boyu ve enini ölçerek gerçekleştirdikleri lojistik regresyon analiziyle cinsiyetin belirlenmesine yönelik regresyon formülleri oluşturmuşlardır (65).

Zeybek ve arkadaşları 249 bireyde gerçekleştirdikleri çalışmada ayak boyu ve enini ölçerek sol ayak uzunluğundan erkekte %96,3; kadında %96,5 oranında cinsiyet tespiti gerçekleştirebilmiştir (49).

Kanchan ve arkadaşları 300 bireyde işaret ve yüzük parmakları üzerinde yaptıkları çalışmada sol elde işaret ve yüzük parmak oranlarını saptayarak erkekte %80; kadında %78 oranında cinsiyet tespiti yapabilmıştır (48).

El ve ayakların somatometrik olarak ölçüldüğü çalışmaların yanında kulak ve dişten metrik ölçümler alınarak yapılan çalışmalar da mevcuttur. Ahmed ve arkadaşları 18-30 yaş arası 200 bireyde yaptıkları çalışmada kulaktan aldıkları çeşitli antropometrik ölçümlerle ortalama %60,5 ile %72 arasında cinsiyet tespiti yapılabildiğini ortaya koymuştur (50). Iqbal ve arkadaşları ise Uygur popülasyonunda alt çene kanin dişleri üzerinde yaptığı antropometrik çalışmada %77 civarında cinsiyet tespiti yapılabildiği göstermiştir (45).

Çalışmamızda parmak eni ve parmak çevresi ölçümleriyle cinsiyet arasında lojistik regresyon analizi uygulandığında erkekte %89,3 ile %93,3 arasında; kadında ise %89,3 ile %96 arasında cinsiyet tespiti yapılabildiği görülmüştür. Tek bir ölçüm için en yüksek tahmin olasılığı ise her iki cinsiyette de işaret parmağı çevresidir. Yalnızca bu ölçümle erkekte %93,3 oranında; kadında ise %96 oranında cinsiyet tespiti yapılabilmektedir. Bu oran her iki cinsiyet için ortalama %94,7 dir.

Literatürde cinsiyet tespiti amacıyla yapılan sınırlı sayıda somatometrik çalışma mevcuttur (45, 47-50, 65). Bunlar içerisinde en yüksek oranda cinsiyet tespiti Zeybek ve arkadaşlarının ayak boyu ve enini ölçerek gerçekleştirdiği çalışmada elde edilmiştir (erkekte %96,3; kadında %96,5) (49). Çalışmamızda ise tek bir ölçümle erkek ve kadında cinsiyet tespitinde benzer sonuçlar elde ettik (erkekte %93,3; kadında %96,6). Parmak eni ölçümlerinde ise her iki cinsiyet için ortalama cinsiyeti belirleme oranı %89'un üzerindedir.

6. SONUÇ

Dünya genelinde doğal afetler, trafik kazaları, terör olayları, savaş gibi nedenlerle kimliklendirmeye ihtiyaç duyulmaktadır. Kimliklendirme hukuki açıdan olduğu gibi insani ve etik açıdan da önemlidir. Bu amaçla görsel değerlendirme, DNA analizleri, parmak izi incelemeleri, diş kayıtları, sinüs grafileri ve antropometrik yöntemler kullanılabilir. Bu yöntemler kullanılabilmektedir.

Ülkemizde kimliklendirme işlemlerinde genellikle DNA analizleri kullanılmaktadır. Bu yöntem ise deneyimli insan kaynağı, zaman ve parasal imkan gerektirmekte; bu durum ise kimlik tespitinde özellikle az gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde DNA incelemelerinin kullanılmasını zorlaştırmaktadır.

Antropometrik yöntemler kullanılarak yaş, cinsiyet, boy ve ırk tahminine yönelik değerlendirmeler yapılabilmektedir. Kimliklendirmede antropometrik değerlendirmeler genellikle kesin sonuçlar vermemekle birlikte; diğer yöntemlerle birlikte kullanıldığında eşleştirme yapılacak birey sayısını azaltarak insan kaynağı, zaman ve parasal açıdan tasarruf sağlamaktadır. Bu yöntemler ise ancak toplumlara uygun incelemeler yapıldığı durumlarda fayda sağlayabilmektedir. Ayrıca uzun süreçlerde toplumların antropolojik yapılarında meydana gelen değişimler bu çalışmaların güncel olması gerekliliğini ortaya koymaktadır.

Çalışmamızda ülkemizde yaşayan bireylerde el parmaklarının çeşitli antropometrik ölçümlerini yaparak kimliklendirmede önemi büyük olan boy tahmini ve cinsiyet tespitine yönelik değerlendirme yaparak her iki amaca yönelik toplumumuza uygun regresyon formülleri oluşturmayı amaçladık. Bu amaçla 150 bireyden aldığımız parmak uzunluğu ve proksimal falanks uzunluklarının boy ile ilişkisini lineer regresyon analizleriyle incelerken; parmak eni ve parmak çevresi uzunluklarının cinsiyet ile ilişkisini lojistik regresyon analizleriyle değerlendirdik.

Çalışmamızda el parmakların somatometrik ölçümleriyle yaklaşık 4 cm tahmini standart hata ile boy tahmininin gerçekleştirilebileceği hesaplandı. Boy tahmini için kadınlardan alınan ölçümlerin boy ile ilişkisinin erkeklere göre daha fazla olduğu; proksimal falanks uzunluğunun parmak uzunluğuna göre boy ile daha

ilişkili olduğu; her iki cinsiyette de orta parmak uzunluklarının boy ile ilişkisi en fazlayken küçük parmak uzunluklarının boy ile ilişkisinin en az olduğu sonucuna ulaşıldı.

Cinsiyet tespiti için parmaklardan alınan ölçümlerin tamamının kadın ve erkek için %89'dan yüksek oranda cinsiyetin belirlenmesine olanak sağladığı; tek başına işaret parmağı çevresi ölçümüyle kadın ve erkek için %95'e ulaşan oranda cinsiyet tespit yapılabildiği sonucuna ulaşıldı. Parmak uzunlukları ölçümlerinin cinsiyetin belirlenmesine daha düşük seviyelerde yardımcı olabildiği görüldü.

Elde ettiğimiz sonuçlar sadece sol elin mevcut olduğu ve yumuşak dokunun korunduğu durumlarda parmakların somatometrik ölçümleriyle yaklaşık 4 cm tahmini standart hata ile boy tahmininin gerçekleştirilebileceğini ve her iki cinsiyette ortalama %95'e ulaşan oranda cinsiyet tespiti yapılabileceğini gösterdi. Bu çalışma gerçekleştirdiğimiz ölçümlerin tek başlarına boy tahmininde ve cinsiyet tespitinde diğer somatometrik yöntemlere alternatif olarak kullanılabileceği sonucuna ulaştırdı.

ÖZET

Boy uzunluğunun tahmini ve cinsiyet tespiti bireylerin kimliklendirilmesi için çok önemlidir. Bu çalışmada amacımız parmak ölçümlerinde boy tahmini için regresyon denklemi oluşturmak ve cinsiyeti tahmin etmektir. Çalışma 18-30 yaş arası 75 erkek, 75 kadından oluşan sağ elini kullanan 150 hasta üzerinde gerçekleştirildi. Bu amaçla elin 2. den 5. ye kadar parmak uzunluğu, proksimal falanks uzunluğu, parmak eni ve parmak çevresi sol taraftan ölçüldü ve sonrasında boy uzunluğu ölçüldü. Tüm ölçümler için cinsiyet farklılıkları anlamlıydı. ($p < 0,001$). En yüksek korelasyon katsayısı her iki cinsiyette 3. parmak proksimal falanksında bulundu. Boy tahmini için lineer regresyon denklemleri her iki cinsiyet için hesaplandı. Boy tahmininin doğruluğu $\pm 3,97$ ile $5,29$ cm arasındaydı. Lojistik regresyon analizleri cinsiyet tespiti için gerçekleştirildi. İşaret parmağı çevresinden %94,7 doğrulukla cinsiyeti tespit edebildik. Bu çalışmanın sonuçları parmak ölçümleri kullanılarak boy tahmini ve cinsiyet tespitinin yapılabileceğini göstermektedir.

SUMMARY

Estimation of stature and sex determination are very important for identification of unknown individuals. The aim of this study was to derive regression equations for estimation of the stature and to estimate sex from finger measurements. This study was performed on 150 right handed patients, comprising 75 male and 75 female (18-30 years). For this purpose, finger length, proximal phalanx length, finger breadth and finger circumference were measured from left side for second to fifth fingers and then stature was measured. Sex differences were significant for all measurement ($p < 0,001$). The highest correlation coefficient was found in third proximal phalanx in both sexes. Linear regression equation for stature estimation for calculated for both sexes. The accuracy of stature prediction ranged from $\pm 3,97$ to $5,29$ cm. Logistic regression analysis for sex determination was performed. We could determine sex with %94,7 accuracy via index finger circumference. The result of this study indicate that stature estimation and sex determination can be made by using finger measurement

7. KAYNAKLAR

1. Zeyfeoglu Y, Hanci IH. İnsanlarda kimlik tespiti. Sürekli Tıp Eğitimi Dergisi. 2001;10 (10):375-7.
2. Türk Medeni Kanunu <http://www.mevzuat.gov.tr/Metin.Aspx?MevzuatKod=1.5.4721&MevzuatIliski=0&sourceXmlSearch> (Erişim Tarihi:01.11.2015).
3. Gaip
http://www.tdk.gov.tr/index.php?option=com_bts&arama=kelime&guid=TDK.GTS.56470ac7588b88.45407550 (Erişim Tarihi:01.11.2015).
4. Hanci IH. İnsanlarda Kimlik Tespiti. Adli Tıp ve Adli Bilimler. Ankara: Seçkin; 2002.
5. Dix J. Color Atlas of Forensic Pathology. Identification. Florida: CRC Press; 2000.
6. Ceza Muhakemesi Kanunu <http://www.mevzuat.gov.tr/Metin.Aspx?MevzuatKod=1.5.5271&sourceXmlSearch=&MevzuatIliski=0> (Erişim Tarihi:01.11.2015).
7. Tunalı İ. Adli Tıp. Hüviyet Tespiti ve Hüviyet Teşhisi. Ankara: Seçkin yayıncılık; 2001. p. 37-50.
8. Hazarika P, Russell DA. Advances in fingerprint analysis. Angewandte Chemie (International ed in English). 2012;51 (15):3524-31.
9. Gül F. Ninhidrinin schiff bazı oluşturma özelliğinden faydalanarak parmak izi tayini işleminde kullanılması: Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü; 2014.
10. Francis Galton https://en.wikipedia.org/wiki/Francis_Galton (Erişim Tarihi:01.11.2015).
11. Fingerprints <http://shs2.westport.k12.ct.us/forensics/04-fingerprints/classification.htm> (Erişim Tarihi:01.11.2015).
12. Dolinak D, Matches EM, Lew EO. Forensic Pathology Principles and Practice. Identification. London: Elsevier Academic Press; 2005. p. 555-62.

13. Krishan K, Kanchan T, Garg AK. Dental Evidence in Forensic Identification - An Overview, Methodology and Present Status. *The open dentistry journal*. 2015;9:250-6.
14. Tatlisumak E, Yilmaz Ovali G, Aslan A, Asirdizer M, Zeyfeoglu Y, Tarhan S. Identification of unknown bodies by using CT images of frontal sinus. *Forensic science international*. 2007;166 (1):42-8.
15. Patil N, Karjodkar FR, Sontakke S, Sansare K, Salvi R. Uniqueness of radiographic patterns of the frontal sinus for personal identification. *Imaging science in dentistry*. 2012;42 (4):213-7.
16. Teke HY, Duran S, Canturk N, Canturk G. Determination of gender by measuring the size of the maxillary sinuses in computerized tomography scans. *Surgical and radiologic anatomy: SRA*. 2007;29 (1):9-13.
17. Tamaki K, Jeffreys AJ. Human tandem repeat sequences in forensic DNA typing. *Legal medicine (Tokyo, Japan)*. 2005;7 (4):244-50.
18. Saukko P, Knight B. *Knight's Forensic Pathology*. London2004. 98-135 p.
19. Somatometry <https://en.wiktionary.org/wiki/somatometry> (Erişim Tarihi:01.11.2015).
20. Jee SC, Yun MH. Estimation of stature from diversified hand anthropometric dimensions from Korean population. *Journal of forensic and legal medicine*. 2015;35:9-14.
21. Ozaslan A, Iscan MY, Ozaslan I, Tugcu H, Koc S. Estimation of stature from body parts. *Forensic science international*. 2003;132 (1):40-5.
22. İşcan MY. Global forensic anthropology in the 21st century. *Forensic science international*. 2001;117 (1):1-6.
23. Eshak GA, Ahmed HM, Abdel Gawad EA. Gender determination from hand bones length and volume using multidetector computed tomography: a study in Egyptian people. *Journal of forensic and legal medicine*. 2011;18 (6):246-52.
24. Kanchan T, Krishan K. Anthropometry of hand in sex determination of dismembered remains-A review of literature. *Journal of forensic and legal medicine*. 2011;18 (1):14-7.

25. İşcan MY. Forensic anthropology of sex and body size. *Forensic Science International*. 2005;147 (2):107-12.
26. Đurić M, Rakočević Z, Đonić D. The reliability of sex determination of skeletons from forensic context in the Balkans. *Forensic Science International*. 2005;147 (2–3):159-64.
27. Karakas HM, Harma A, Alicioglu B. The subpubic angle in sex determination: anthropometric measurements and analyses on Anatolian Caucasians using multidetector computed tomography datasets. *J Forensic Leg Med*. 2013;20 (8):1004-9.
28. Steyn M, Iscan MY. Metric sex determination from the pelvis in modern Greeks. *Forensic Sci Int*. 2008;179 (1):86.e1-6.
29. Zech WD, Hatch G, Siegenthaler L, Thali MJ, Losch S. Sex determination from os sacrum by postmortem CT. *Forensic Sci Int*. 2012;221 (1-3):39-43.
30. Spradley MK, Jantz RL. Sex estimation in forensic anthropology: skull versus postcranial elements. *Journal of forensic sciences*. 2011;56 (2):289-96.
31. Vinay G, Gowri SRM, Anbalagan J. Sex determination of human mandible using metrical parameters. *Journal of clinical and diagnostic research: JCDR*. 2013;7 (12):2671-3.
32. Lin C, Jiao B, Liu S, Guan F, Chung N-E, Han S-H, et al. Sex determination from the mandibular ramus flexure of Koreans by discrimination function analysis using three-dimensional mandible models. *Forensic science international*. 2014;236:191. e1-. e6.
33. Gapert R, Black S, Last J. Sex determination from the foramen magnum: discriminant function analysis in an eighteenth and nineteenth century British sample. *Int J Legal Med*. 2009;123 (1):25-33.
34. Kim DI, Kwak DS, Han SH. Sex determination using discriminant analysis of the medial and lateral condyles of the femur in Koreans. *Forensic Sci Int*. 2013;233 (1-3):121-5.

35. Mahfouz M, Badawi A, Merkl B, Fatah EE, Pritchard E, Kesler K, et al. Patella sex determination by 3D statistical shape models and nonlinear classifiers. *Forensic Sci Int.* 2007;173 (2-3):161-70.
36. Gualdi-Russo E. Sex determination from the talus and calcaneus measurements. *Forensic Sci Int.* 2007;171 (2-3):151-6.
37. Celbis O, Agritmis H. Estimation of stature and determination of sex from radial and ulnar bone lengths in a Turkish corpse sample. *Forensic Sci Int.* 2006;158 (2-3):135-9.
38. El Morsi DA, Al Hawary AA. Sex determination by the length of metacarpals and phalanges: X-ray study on Egyptian population. *Journal of forensic and legal medicine.* 2013;20 (1):6-13.
39. Yonguc GN, Kurtulus A, Bayazit O, Adiguzel E, Unal I, Demir S, et al. Estimation of stature and sex from sternal lengths: an autopsy study. *Anatomical science international.* 2015;90 (2):89-96.
40. Giurazza F, Schena E, Del Vescovo R, Cazzato RL, Mortato L, Saccomandi P, et al. Sex determination from scapular length measurements by CT scans images in a Caucasian population. *Conference proceedings: Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society IEEE Engineering in Medicine and Biology Society Annual Conference.* 2013;2013:1632-5.
41. Akhlaghi M, Moradi B, Hajibeygi M. Sex determination using anthropometric dimensions of the clavicle in Iranian population. *J Forensic Leg Med.* 2012;19 (7):381-5.
42. Urbanova P, Hejna P, Zatopkova L, Safr M. What is the appropriate approach in sex determination of hyoid bones? *J Forensic Leg Med.* 2013;20 (8):996-1003.
43. Marlow EJ, Pastor RF. Sex determination using the second cervical vertebra-- A test of the method. *Journal of forensic sciences.* 2011;56 (1):165-9.
44. Ostrofsky KR, Churchill SE. Sex Determination by Discriminant Function Analysis of Lumbar Vertebrae. *Journal of forensic sciences.* 2015;60 (1):21-8.

45. Iqbal R, Zhang S, Mi C. Reliability of mandibular canine and mandibular canine index in sex determination: A study using Uyghur population. *Journal of Forensic and Legal Medicine*. 2015;33:9-13.
46. Case DT, Ross AH. Sex determination from hand and foot bone lengths. *Journal of forensic sciences*. 2007;52 (2):264-70.
47. Kanchan T, Rastogi P. Sex determination from hand dimensions of North and South Indians. *Journal of forensic sciences*. 2009;54 (3):546-50.
48. Kanchan T, Kumar GP, Menezes RG. Index and ring finger ratio--a new sex determinant in south Indian population. *Forensic science international*. 2008;181 (1-3):53.e1-4.
49. Zeybek G, Ergur I, Demiroglu Z. Stature and gender estimation using foot measurements. *Forensic Science International*. 2008;181 (1):54. e1-. e5.
50. Ahmed AA, Omer N. Estimation of sex from the anthropometric ear measurements of a Sudanese population. *Legal medicine (Tokyo, Japan)*. 2015;17 (5):313-9.
51. Akhlaghi M, Hajibeygi M, Zamani N, Moradi B. Estimation of stature from upper limb anthropometry in Iranian population. *Journal of forensic and legal medicine*. 2012;19 (5):280-4.
52. Taback SP, Dean HJ, Elliott E. Management of short stature. *The Western journal of medicine*. 2002;176 (3):169-72.
53. Dauber A, Rosenfeld RG, Hirschhorn JN. Genetic evaluation of short stature. *The Journal of clinical endocrinology and metabolism*. 2014;99 (9):3080-92.
54. Saenger P, Czernichow P, Hughes I, Reiter EO. Small for gestational age: short stature and beyond. *Endocrine reviews*. 2007;28 (2):219-51.
55. Waldman LA, Chia DJ. Towards identification of molecular mechanisms of short stature. *International journal of pediatric endocrinology*. 2013;2013 (1):19.
56. Wit JM, Clayton PE, Rogol AD, Savage MO, Saenger PH, Cohen P. Idiopathic short stature: definition, epidemiology, and diagnostic evaluation. *Growth*

hormone & IGF research: official journal of the Growth Hormone Research Society and the International IGF Research Society. 2008;18 (2):89-110.

57. Krishan K, Sharma A. Estimation of stature from dimensions of hands and feet in a North Indian population. *Journal of forensic and legal medicine*. 2007;14:327-32.
58. El-Meligy MM, Abdel-Hady RH, Abdel-Maaboud RM, Mohamed ZT. Estimation of human body built in Egyptians. *Forensic science international*. 2006;159 (1):27-31.
59. Karakaş S. Yaşlanmanın Anatomisi. *Turkish Family Physician*. 2012;3 (1):23-9.
60. Xu W, Perera S, Medich D, Fiorito G, Wagner J, Berger LK, et al. Height loss, vertebral fractures, and the misclassification of osteoporosis. *Bone*. 2011;48 (2):307-11.
61. Trotter M, Gleser GC. A re-evaluation of estimation of stature based on measurements of stature taken during life and of long bones after death. *American journal of physical anthropology*. 1958;16 (1):79-123.
62. Mazıcıoğlu MM. Büyüme gelişme izleminde kullanılan antropometrik ölçüm yöntemleri: Büyüme takibinin metodolojisi. *Türkiye Aile Hekimliği Dergisi*. 2011;15 (3):101-8.
63. Duyar İ. Ankara'da yaşayan çocukların bazı antropometrik ölçülerinde 1950–1986 yılları arasında gözlenen değişimler. *Hacettepe Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Dergisi*. 1995;12:1-13.
64. Duyar İ, Özener B. İnsanda Boy Uzunluğunun Evrimi ve Ergonomik Açıdan Önemi. *University of Gaziantep Journal of Social Sciences*. 2009;8 (1):63-75.
65. Ozden H, Balci Y, Demirustu C, Turgut A, Ertugrul M. Stature and sex estimate using foot and shoe dimensions. *Forensic science international*. 2005;147 (2-3):181-4.
66. Onat P, Kan S, Nakkaş EÇ, Eryılmaz T, Kadayıfçı EC. El Boyutlarından Boy Tahmininde Sosyoekonomik Yapının Etkisi. In: Can P, editor. XV Öğrenci Sempozyumu Çalışma Grubu Sunumları; Ankara2013.

67. Duyar İ, Pelin C, Sargın OÖ. Adli antropolojik vakalarda vücut tipinin tahmin edilmesi. İnsanbilim Dergisi. 2012;1 (1):7-26.
68. Başoğlu O. Aktif sporcularda tibia uzunluğunun boy uzunluğuna oranının kadın ve erkek sporcular açısından karşılaştırılması. Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi. 2010;9 (33):284-8.
69. Tang J, Chen R, Lai X. Stature estimation from hand dimensions in a Han population of Southern China. Journal of forensic sciences. 2012;57 (6):1541-4.
70. Ishak N-I, Hemy N, Franklin D. Estimation of stature from hand and handprint dimensions in a Western Australian population. Forensic science international. 2012;216 (1):199. e1-. e7.
71. Sanli SG, Kizilkanat ED, Boyan N, Ozsahin ET, Bozkir MG, Soames R, et al. Stature estimation based on hand length and foot length. Clinical Anatomy. 2005;18 (8):589-96.
72. Menezes RG, Kanchan T, Kumar GP, Rao PJ, Lobo SW, Uysal S, et al. Stature estimation from the length of the sternum in South Indian males: a preliminary study. Journal of forensic and legal medicine. 2009;16 (8):441-3.
73. Habib SR, Kamal NN. Stature estimation from hand and phalanges lengths of Egyptians. Journal of Forensic and Legal Medicine. 2010;17 (3):156-60.
74. Kimura K. Estimation of stature in children from second metacarpal measurements. Zeitschrift fur Morphologie und Anthropologie. 1992;79 (1):11-20.
75. Ali MA, Ohtsuki F. Prediction of adult stature for Japanese population: a stepwise regression approach. American journal of human biology: the official journal of the Human Biology Council. 2001;13 (3):316-22.
76. Tuvemo T, Cnattingius S, Jonsson B. Prediction of male adult stature using anthropometric data at birth: a nationwide population-based study. Pediatric research. 1999;46 (5):491-5.
77. Rastogi P, Nagesh KR, Yoganarasimha K. Estimation of stature from hand dimensions of north and south Indians. Legal medicine. 2008;10 (4):185-9.

78. Schmeling A, Grundmann C, Fuhrmann A, Kaatsch H-J, Knell B, Ramsthaler F, et al. Criteria for age estimation in living individuals. *International journal of legal medicine*. 2008;122 (6):457-60.
79. Türk Ceza Kanunu <http://www.mevzuat.gov.tr/Metin1.aspx?MevzuatKod=1.5.5237&MevzuatIliski=0&sourceXmlSearch&Tur=1&Tertip=5&No=5237> (Erişim Tarihi:01.11.2015).
80. Işcan MY, Loth SR, Wright RK. Age estimation from the rib by phase analysis: white males. *Journal of forensic sciences*. 1984;29 (4):1094-104.
81. Lucy D, Pollard A. Further comments on the estimation of error associated with the Gustafson dental age estimation method. *Journal of forensic sciences*. 1995;40:222-.
82. Ericksen MF. Histologic estimation of age at death using the anterior cortex of the femur. *American Journal of Physical Anthropology*. 1991;84 (2):171-9.
83. Vallois H. İnsan Irkları. Ankara: AU DTCF; 1975.
84. Todd TW, Lindala A. Dimensions of the body: Whites and American Negroes of both sexes. *American Journal of Physical Anthropology*. 1928;12 (1):35-119.
85. Agnihotri AK, Agnihotri S, Jeebun N, Googoolye K. Prediction of stature using hand dimensions. *Journal of forensic and legal medicine*. 2008;15 (8):479-82.
86. Bmi Classification http://apps.who.int/bmi/index.jsp?introPage=intro_3.html (Erişim Tarihi:01.11.2015).
87. Kimura K. Estimation of stature from second metacarpal length in Japanese children. *Annals of human biology*. 1992;19 (3):267-75.
88. Sen J, Kanchan T, Ghosh A, Mondal N, Krishan K. Estimation of stature from lengths of index and ring fingers in a North-eastern Indian population. *J Forensic Leg Med*. 2014;22:10-5.
89. Ahmed AA. Estimation of stature from the upper limb measurements of Sudanese adults. *Forensic science international*. 2013;228 (1-3):178.e1-7.

90. Uhrova P, Benus R, Masnicova S, Obertova Z, Kramarova D, Kyselcova K, et al. Estimation of stature using hand and foot dimensions in Slovak adults. *Legal medicine (Tokyo, Japan)*. 2015;17 (2):92-7.
91. Bhatnagar DP, Thapar SP, Batish MK. Identification of personal height from the somatometry of the hand in Punjabi males. *Forensic science international*. 1984;24 (2):137-41.
92. Krishan K, Kanchan T, Asha N. Estimation of stature from index and ring finger length in a North Indian adolescent population. *Journal of forensic and legal medicine*. 2012;19 (5):285-90.
93. Dünya Nüfus Günü, 2014 <http://www.tuik.gov.tr/HbPrint.do?id=15975> (Erişim Tarihi:01.11.2015).
94. Güleç E, Akın G, Sağır M, Özer BK, Gültekin T, Bektaş Y. Anadolu İnsanın antropometrik boyutları: 2005 yılı Türkiye antropometri anketi genel sonuçları.
95. Krogman WM, İşcan MY. *The Human Skeleton in Forensic Medicine*. Illinois: Charles C Thomas; 1986.
96. Purkait R. Sex determination from femoral head measurements: a new approach. *Legal medicine (Tokyo, Japan)*. 2003;5 Suppl 1:S347-50.

EK

BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU

Bu katıldığınız çalışma bilimsel bir araştırma olup, araştırmanın adı **el parmaklarının antropometrik ölçüleriyle boy ve cinsiyet tahminidir**.

Bu araştırmanın amacı, yaşayan bireylerde elin çeşitli antropometrik ölçümlerini yaparak kimliklendirmede önemi büyük olan boy ve cinsiyet tayinine yönelik değerlendirme yapılıp yapılamayacağını ve yapılabiliyorsa oluşturulan formüllerin toplumumuza uygun olup olmadığını değerlendirmektir.

Bu çalışmada sizin boy ölçer ile **boyunuz** ve kumpas ile **sol el parmak ölçümlerinizi** yapılıp yapılıp olmayacağına ilişkin süre yaklaşık **5 dakikadır**.

Bu çalışmada yapılacak ölçümlerin sağlığınıza zararı söz konusu değildir.

Bu çalışmada yer almanız nedeniyle size hiçbir ödeme yapılmayacaktır.

Bu çalışmada yer almak tamamen sizin isteğinize bağlıdır. Çalışmada yer almayı reddedebilirsiniz ya da herhangi bir aşamada çalışmadan ayrılabilirsiniz.

Size ait tüm tıbbi ve kimlik bilgileriniz gizli tutulacaktır ve araştırma yayınlanırsa bile kimlik bilgileriniz verilmeyecektir.

Çalışmaya Katılma Onayı:

Yukarıda yer alan ve çalışmaya başlanmadan önce gönüllüye verilmesi gereken bilgileri okudum ve sözlü olarak dinledim. Aklıma gelen soruları araştırmacıya sordum, yazılı ve sözlü olarak bana yapılan tüm açıklamaları ayrıntılarıyla anlamış bulunmaktayım. Bu koşullar altında, bana ait tıbbi bilgilerin gözden geçirilmesi, transfer edilmesi ve işlenmesi konusunda araştırma yürütücüsüne yetki veriyorum ve söz konusu çalışmaya ilişkin bana yapılan katılım davetini hiçbir zorlama ve baskı olmaksızın gönüllülük içerisinde kabul ediyorum.

Gönüllünün,

Adı-Soyadı:
Tarih ve İmza:

Doğum Tarihi:
Doğum Yeri:

Açıklamayı yapan araştırmacının,

Adı-Soyadı:
Görevi:
Tarih ve İmza:

Boy:
Kilo:

	Toplam uzunluk	palmar	90° dorsal uzunluk	proksimal	PIF eni	PIF çevresi
İşaret						
Orta						
Yüzük						
Küçük						