



T.C
KIRŞEHİR AHİ EVRAN ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
ANATOMİ ANABİLİM DALI
ANATOMİ YÜKSEK LİSANS PROGRAMI

**AKUT KORONER SENDROMLU HASTALARDA ELİN
MORFOLOJİK VE MORFOMETRİK
ÖZELLİKLERİNİN İNCELENMESİ**

Muhammed Fırat ALADAĞ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

KIRŞEHİR-AĞUSTOS/2026



T.C
KIRŞEHİR AHİ EVRAN ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
ANATOMİ ANABİLİM DALI
ANATOMİ YÜKSEK LİSANS PROGRAMI

AKUT KORONER SENDROMLU HASTALARDA ELİN MORFOLOJİK VE MORFOMETRİK ÖZELLİKLERİNİN İNCELENMESİ

Muhammed Fırat ALADAĞ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

DANIŞMAN

Doç. Dr. Tufan ULCAY

II. DANIŞMAN

Doç. Dr. Muhammet Salih ATEŞ

KIRŞEHİR-AĞUSTOS / 2026

KABUL VE ONAY

“Akut Koroner Sendromlu Hastalarda Elin Morfolojik Ve Morfometrik Özelliklerinin İncelenmesi” adlı bu çalışma, 12.08.2026 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından Anatomi Anabilim Dalı, Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Tez Jürisi

Doç. Dr. Tufan ULCAY

Prof. Dr. Ahmet UZUN

Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi

Ondokuz Mayıs Üniversitesi

(Danışman)

(Üye)

Dr. Öğretim Üyesi Burcu KAMAŞAK ARPAÇAY

Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi

(Üye)

ETİK BEYAN VE ARAŞTIRMA FONU DESTEĞİ

Bu çalışmadaki tüm bilgilerin, akademik ve etik kurallara uygun bir şekilde elde edildiğini beyan ederim. Aynı zamanda bu kural ve davranışların gerektirdiği gibi, bu çalışmanın özünde olmayan tüm materyal ve sonuçları tam olarak aktardığımı ve referans gösterdiğimi belirtirim.

Muhammed Fırat ALADAĞ

ÖNSÖZ

Bu çalışmada akut koroner sendromlu hastalarda elin morfolojik ve morfometrik özellikleri incelenmiştir. Tez çalışmamın her aşamasında bana yardımcı olan Değerli Danışman Hocam Doç. Dr. Tufan ULCAY'a, çalışmamdaki yardımlarından dolayı Değerli Hocam Doç. Dr. Muhammet Salih ATEŞ'e, yetişmem ve tez çalışmasındaki yardımlarından dolayı Değerli Hocalarım Dr. Öğretim Üyesi Burcu KAMAŞAK ARPAÇAY ve Dr. Emre UĞUZ'a teşekkür ederim. Ayrıca önceki dönem Anatomi Anabilim Dalı Başkanı emekli Prof. Dr. Kenan AYCAN'a teşekkür ederim.

Çalışmamdaki yardımlarından dolayı Prof. Dr. Özkan GÖRGÜLÜ'ye, Doç. Dr. Ramazan DULKADİR'e, Doç. Dr. Zeynel Abidin ERBESLER'e, Dr. Esra BAYRAMOĞLU DEMİRDÖĞEN'e, Arş. Gör. Ruken ÖNCÜ'ye teşekkür ederim.

Ölçümlerin alınmasındaki yardımlarından dolayı Kırşehir Eğitim ve Araştırma Hastanesi Kardiyoloji Servisi hekimleri ve diğer çalışanlarına teşekkür ederim.

Kırşehir İl Sağlık Müdürlüğündeki mesai arkadaşlarıma teşekkür ederim.

Büyük bir sabırla destek ve yardımlarını sonuna kadar devam ettiren eşim Elif Hilal ÜNLÜ ALADAĞ'a, babam Selami ALADAĞ'a, annem Güler ALADAĞ'a, ağabeyim Serhat ALADAĞ'a, Kayınbabam Erdal ÜNLÜ'ye, kayınvalidem Ayten ÜNLÜ'ye, bana kız kardeşlik yapan baldızım Nisa ÜNLÜ'ye en içten teşekkürlerimi sunarım.

Ağustos 2026

Muhammed Fırat ALADAĞ

İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ	iv
İÇİNDEKİLER.....	v
TABLO LİSTESİ	ix
ŞEKİL LİSTESİ	x
KISALTMA LİSTESİ.....	xi
ÖZET	xiii
ABSTRACT	xv
1. GİRİŞ.....	1
2. GENEL BİLGİLER	3
2.1. Kalbin ve A. Coronaria Embriyolojisi.....	3
2.1.1. Kalp Embriyolojisi	3
2.1.2. Aa. Coronariae Embriyolojisi.....	6
2.2. Kalbin Anatomisi.....	6
2.2.1. Kalbin Yüzleri	7
2.2.2. Kalp Boşlukları.....	8
2.2.2.1. Atrium Dextrum	8
2.2.2.2. Ventriculus Dexter.....	9
2.2.2.3. Atrium Sinistrum	9
2.2.2.4. Ventriculus Sinister	10
2.2.3. Kalbin Yapısı ve İskeleti	10
2.2.4. Kalbin İleti Sistemi.....	12
2.2.5. Kardiyak Döngü	13

2.2.6. Kalbin Damarları	13
2.2.6.1. A. Coronaria Dextra	14
2.2.6.1.1. R. Nodi Sinuatrialis	14
2.2.6.1.2. R. Coni Arteriosus	15
2.2.6.1.3. Rr. Atriales.....	15
2.2.6.1.4. R. Marginalis Dexter	15
2.2.6.1.5. R. Interventricularis Posterior	15
2.2.6.1.6. Rr. atrioventriculares	15
2.2.6.1.7. R. Atrialis Intermedius	15
2.2.6.1.8. R. Nodi Atrioventricularis	15
2.2.6.1.9. Rr. Postero laterales dexter.....	15
2.2.6.2. A. Coronaria Sinistra	16
2.2.6.2.1. R. Interventricularis Anterior	16
2.2.6.2.1.1 R. Coni Arteriosi	16
2.2.6.2.1.2 R. Lateralis (Diagonalis)	16
2.2.6.2.1.3 Rr. Interventriculares septales (Perforantes)	16
2.2.6.2.1. R. Circumflexus (RCx).....	16
2.2.6.2.2.1. R. Marginalis Sinister (Obtus marginalis)	17
2.2.6.2.2.2. Rr. Atriales	17
2.2.6.2.2.3. Rr. Atriovenriculares	17
2.2.6.2.2.4. R. Atrialis Intermedius	17
2.2.6.2.2.5. R. Posterior Ventriculi Sinistri	17
2.2.6.2.2.6. R. Nodi Sinuatrialis	17
2.2.6.2.2.7. R. Nodi Atrioventricularis	17
2.2.6.2.2.8. R. Atrialis Anastomoticus	17
2.3. Üst Ekstremité Embriyolojisi	17

2.4. Elin Genel Anatomisi ve Morfolojik Özellikleri.....	18
2.5. Akut Koroner Sendrom	21
2.5.1. Patofizyolojisi.....	21
2.5.2. Risk Faktörleri	22
2.5.3. Tanı.....	22
2.5.4. Koroner Anjiyografi (KAG).....	22
2.5.5. Tedavisi	23
2.6. Fotogrametri	23
2.6.1. ImageJ.....	24
3. GEREÇ VE YÖNTEM	25
3.1. Araştırmanın Evreni ve Örneklemi.....	25
3.2. Araştırmanın Türü ve Yöntemi.....	25
3.3. Araştırmanın Yapıldığı Yer ve Zaman	26
3.4. Araştırmaya Dahil Etme ve Dışlama Kriterleri	26
3.4.1. Dahil olma Kriterleri	26
3.4.2. Dışlama olma Kriterleri	26
3.5. Araştırma Hipotezi	26
3.6. Araştırma Amacı.....	27
3.7. Ölçümler	27
3.7.1. El Fotoğraflarından Ölçülen Morfometrik Parametreler	27
3.7.2. Parmak ve Phalanks Ölçümleri.....	27
3.7.3. El Boyut Ölçümleri (Genişlik, Kalınlık ve Derinlik)	29
3.7.4. Ölçülen Tüm Parametreler ve Açıklamaları.....	29
3.8. Verilerin Analizi	30
4. BULGULAR	32
5. TARTIŞMA VE SONUÇ	55

KAYNAKLAR.....	63
EKLER	70
Ek 1. Etik Kurul Belgesi.....	70
Ek 2. İl Sağlık Müdürlüğü Çalışma Onayı	71
Ek 3. Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu	72
Ek 4. Tanı ve Tedavi Amaçlı Materyal Alımı Onam Formu.....	75
ÖZGEÇMİŞ	76

TABLO LİSTESİ

Tablo 3.1: El fotoğrafları üzerinden ölçülen morfometrik parametreler ve tanımları.....	29
Tablo 4.1: Örneklemin tanımlayıcı istatistikler ve grup dağılımları	33
Tablo 4.2: Parmak uzunluğu ölçümlerinin AKS gruplarına göre karşılaştırılması	34
Tablo 4.3: Sağ el Phalanx ölçümlerinin AKS gruplarına göre karşılaştırılması.....	36
Tablo 4.4: Sol el Phalanx ölçümlerinin AKS gruplarına göre karşılaştırılması	39
Tablo 4.5: El çatalı yüksekliği ölçümlerinin AKS gruplarına göre karşılaştırılması	41
Tablo 4.6: Parmak yüksekliği ölçümlerinin AKS gruplarına göre karşılaştırılması.	42
Tablo 4.7: El boyut ölçümlerinin AKS gruplarına göre karşılaştırılması.....	45
Tablo 4.8: Parmak oranı ölçümlerinin AKS gruplarına göre karşılaştırılması.....	47
Tablo 4.9: Seçili değişkenlerde sağ ve sol el karşılaştırması (eşleştirilmiş analiz).....	48
Tablo 4.10: AKS için çok değişkenli lojistik regresyon analizi — sağ el.....	49
Tablo 4.11: AKS için çok değişkenli lojistik regresyon analizi — sol el.....	50
Tablo 4.12: Seçili değişkenler için ROC analizi sonuçları.....	51
Tablo 4.13: 2D/4D oranının cinsiyete göre tabakalı olarak AKS gruplarına göre karşılaştırılması.....	53
Tablo 4.14: El paterninin (2D/4D temelli) AKS gruplarına göre dağılımı	54

ŞEKİL LİSTESİ

Şekil 3.1: El üzerinde ölçülen parmak uzunlukları, phalanx ölçümleri, bilek genişliği, parmak yükseklikleri (digit height) ve el çatalı (hand crotch) noktaları.....	27
Şekil 3.2: El üzerinde ölçülen, el kalınlığı, el derinliği parametreleri.....	28
Şekil 3.3: El üzerinde ölçülen phalanx uzunlukları ve diğer parametreler.....	28
Şekil 4.1: (a) Yaşın AKS gruplarına göre kutu grafiği; (b) cinsiyetin AKS gruplarına göre %100 yığılmış çubuk grafiği.....	33
Şekil 4.2: Parmak uzunluklarının AKS gruplarına göre kutu grafikleri.....	35
Şekil 4.3: Phalanx ölçümleri — üst sıra sağ el (R), alt sıra sol el (L); AKS gruplarına göre kutu grafikleri.....	38
Şekil 4.4: Phalanx ölçümleri — üst sıra sağ el (R), alt sıra sol el (L); AKS gruplarına göre kutu grafikleri.....	40
Şekil 4.5: Phalanx ölçümleri — üst sıra sağ el (R), alt sıra sol el (L); AKS gruplarına göre kutu grafikleri.....	40
Şekil 4.6: El çatalı yüksekliklerinin AKS gruplarına göre kutu grafikleri.....	42
Şekil 4.7: Parmak yüksekliklerinin AKS gruplarına göre kutu grafikleri.....	44
Şekil 4.8: El boyutu ölçümlerinin AKS gruplarına göre kutu grafikleri.....	46
Şekil 4.9: Parmak oranlarının AKS gruplarına göre kutu grafikleri.....	47
Şekil 4.10: AKS için çok değişkenli lojistik regresyon forest grafiği.....	50
Şekil 4.11: Sağ el 2D/4D ve HT değişkenlerine ait ROC eğrisi.....	52

KISALTMA LİSTESİ

Kısaltmalar	:	Açıklama
AKS	:	Akut Koroner Sendrom
AP	:	Aponeurosis Palmaris
Art	:	Articulatio
AV	:	Atrioventricular
CX	:	Ramus Circumflexus
D1,D2,D3,D4,D5	:	Digit 1,2,3,4,5: Parmak Uzunlukları 1,2,3,4,5
DH1,2,3,4	:	Digit Height 1,2,3,4 (Parmağın Taban Yüksekliği)
DM	:	Diabetes Mellitus
DP	:	Distal Phalanx Uzunluğu
EKG	:	Elektrokardiyogram
HB	:	Hand Breadth (El Genişliği)
HC1,2,3,4	:	Hand Crotch 1,2,3,4 (El Çatalı Yüksekliği)
HD	:	Hand Depth (El Derinliği)
HDL	:	High Density Lipoprotein
HL	:	Hand Length (El Uzunluğu)
HT	:	Hand Thickness (El Kalınlığı)

KAG	:	Koroner Anjiyografi
KAH	:	Koroner Arter Hastalığı
L	:	Left (Sol)
LAD	:	Ramus Interventricularis Anterior
LDL	:	Low Density Lipoprotein
LMCA	:	Arteria Coronaria Sinistra
M	:	Musculus
MI	:	Miyokard Infarktüsü
MP	:	Medial Phlanx Uzunluğu
N	:	Nervus
NSTEMI	:	Non-ST Elevasyonlu Miyokard Infarktüsü
PDA	:	Ramus Interventricularis Posterior
PP(1-2-3-4-5)	:	Proximal Phalanx Uzunluğu
R	:	Right (Sağ)
RCA	:	Arteria Coronaria Dextra
RMF	:	Retinaculum Musculorum Flexorum
SA	:	Sinoatrial
STEMI	:	ST elevasyonlu miyokardinfarktüsü
TEKHARF	:	Türk Erişkinlerinde Kalp Hastalığı ve Risk Faktörleri
USAP	:	Unstabil Angina Pectoris

WB : Wrist Breadth (Bilek Genişliği)

ÖZET

AKUT KORONER SENDROMLU HASTALARDA ELİN MORFOLOJİK VE MORFOMETRİK ÖZELLİKLERİNİN İNCELENMESİ

Muhammed Fırat ALADAĞ

Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi

Sağlık Bilimleri Enstitüsü

Anatomi Yüksek Lisans Programı

Danışman: Doç. Dr. Tufan ULCAY

II. Danışman: Doç. Dr. Muhammet Salih ATEŞ

Akut koroner sendrom (AKS), koroner arterlerde meydana gelen ani kan akımı azalması veya kesilmesi sonucunda gelişen ve kardiyovasküler mortalite ile morbiditenin en önemli nedenleri arasında yer alan klinik bir tablodur. AKS'nin erken tanısı ve risk değerlendirmesi, hastalığa bağlı komplikasyonların azaltılmasında büyük önem taşımaktadır. Bu çalışmanın amacı, akut koroner sendromlu bireylerde elin morfolojik ve morfometrik özelliklerini incelemek ve bu özelliklerin AKS ile ilişkisini değerlendirmektir.

Araştırma, 18-75 yaş aralığında AKS tanısı alan 107 (82 erkek, 25 kadın) birey ile sağlıklı 40 (26 erkek, 14 kadın) bireyden oluşan katılımcılar üzerinde gerçekleştirildi. Üst ekstremité ölçümlerini etkileyecek durumların tamamı ile farklı koroner hastalıkları bulunan bireyler dışlanma kriteri olarak belirlendi. El fotoğrafları ve doğrudan antropometrik ölçümler kullanılarak parmak uzunlukları, proksimal, orta ve distal phalanx uzunlukları, el çatalı yükseklikleri, parmak yükseklikleri, el genişliği, el uzunluğu, el derinliği, el kalınlığı ve parmak oranları değerlendirildi. Elde edilen veriler uygun istatistiksel yöntemler kullanılarak analiz edildi.

Çalışma sonucunda yaşın AKS ile anlamlı düzeyde ilişkili olduğu ve AKS grubundaki bireylerin kontrol grubuna göre daha ileri yaşta olduğu belirlendi. Sağ el parmak uzunlukları ile sağ el phalanx ölçümünün AKS grubunda anlamlı derecede daha yüksek olduğu saptandı. Sol el phalanx ölçümlerinden birinci parmak proximal ve distal phalanx'ının AKS ile

anlamli düzeyde ilgili olduğu görüldü. Sağ el 2D/4D oranı AKS grubunda kontrol grubuna göre anlamli olarak yüksek bulunurken, sol el 2D/4D oranında anlamli farklılık gözlenmedi. Ayrıca Tip C el paterninin (2D>4D) AKS grubunda daha sık görüldüğü belirlendi. El kalınlığı  l  m n n AKS grubunda anlamli derecede yüksek olduğu ve çok değişkenli analizlerde AKS ile ilgili bağımsız değişkenlerden biri olduğu tespit edildi. ROC analizleri sağ el 2D/4D oranının AKS'yi öngörmede orta düzeyde ayırt edici güce sahip olduğunu gösterdi.

Sonuç olarak, ya , el kalınlığı, phalanx uzunlukları ve sağ el 2D/4D oranının akut koroner sendrom ile ilgili olduğu belirlenmiştir. Bu parametrelerin kardiyovasküler risk değerlendirmesinde yardımcı, kolay uygulanabilir ve noninvaziv antropometrik belirteçler olarak kullanılabileceğ  düşünülmektedir.

Ağustos 2026, 94 Sayfa

Anahtar Kelimeler: Akut Koroner Sendrom, El Morfometrisi, El Kalınlığı, 2D/4D Oranı, Phalanx Uzunluğ , Kardiyovasküler Risk, Antropometri.

ABSTRACT

MASTER'S THESIS

AN INVESTIGATION OF THE MORPHOLOGICAL AND MORPHOMETRIC CHARACTERISTICS OF THE HAND IN PATIENTS WITH ACUTE CORONARY SYNDROME

Muhammed Fırat ALADAĞ

Kırşehir Ahi Evran University

Health Sciences Institute

Anatomy Program

Supervisor: Assist. Prof. Dr. Tufan ULCA Y

Second Supervisor: Assist. Prof. Dr. Muhammet Salih ATEŞ

Acute coronary syndrome (ACS) is a clinical condition that develops as a result of a sudden reduction or cessation of blood flow in the coronary arteries and is among the leading causes of cardiovascular morbidity and mortality. Early diagnosis and risk assessment of ACS are of great importance in reducing disease-related complications. The aim of this study was to investigate the morphological and morphometric characteristics of the hand in individuals with acute coronary syndrome and to evaluate the relationship between these characteristics and ACS.

The study was conducted with 107 individuals (82 males, 25 females) aged 18–75 years who were diagnosed with ACS and 40 healthy individuals (26 males, 14 females). All conditions that could affect upper extremity measurements, as well as individuals with other coronary diseases, were determined as exclusion criteria. Finger lengths, proximal, middle, and distal phalanx lengths, hand fork heights, finger heights, hand width, hand length, hand depth, hand thickness, and finger ratios were evaluated using hand photographs and direct anthropometric measurements. The obtained data were analyzed using appropriate statistical methods.

The results of the study showed that age was significantly associated with ACS and that individuals in the ACS group were older than those in the control group. Right-hand finger

lengths and right-hand phalanx measurements were found to be significantly higher in the ACS group. Among the left-hand phalanx measurements, the proximal and distal phalanges of the first digit were found to be significantly associated with ACS. The right-hand 2D/4D ratio was significantly higher in the ACS group than in the control group, whereas no significant difference was observed in the left-hand 2D/4D ratio. In addition, the Type C hand pattern ($2D > 4D$) was found to be more common in the ACS group. Hand thickness was significantly greater in the ACS group and was identified as one of the independent variables associated with ACS in multivariable analyses. ROC analyses demonstrated that the right-hand 2D/4D ratio had a moderate discriminatory ability for predicting ACS.

In conclusion, age, hand thickness, phalanx lengths, and the right-hand 2D/4D ratio were found to be associated with acute coronary syndrome. These parameters may be considered as helpful, easily applicable, and non-invasive anthropometric markers for cardiovascular risk assessment.

August 2026, 94 Pages

Keywords: Acute Coronary Syndrome, Hand Morphometry, Hand Thickness, 2D/4D Ratio, Phalanx Length, Cardiovascular Risk, Anthropometry.

1. GİRİŞ

Akut koroner sendromlar (AKS), koroner arterler tarafından kalbin beslenmesi üzere oluşan kan akımının ani azalması veya durması sonucu akut miyokard iskemisine veya infarktüsüne neden olan klinik tabloların toplamıdır. Klinik bulgular, elektrokardiyogram (EKG) bulguları, koroner anjiyografi (KAG) ve biyokimyasal belirteçler AKS'lerin hem tanısında hem de prognozun değerlendirilmesinde önemlidir. Göğüs ağrısı ile kliniğe başvuruda bulunan hastaların birçoğunda, Unstabil Angina Pectoris (USAP) veya MI tanısını kanıtlamak, ekarte etmek veya prognozu değerlendirmek için belli aralıklarla serum kardiyak belirteçlerin ölçümü gereklidir (1). Türk Kardiyoloji Derneği'nin öncülüğünde 1990 yılından beri yürütülen Türk Erişkinlerinde Kalp Hastalığı ve Risk Faktörleri (TEKHARF) çalışmasının 18 yıllık izlem verilerine göre, Türkiye'de 3,1milyon koroner kalp hastasının bulunduğu ve yılda yaklaşık 200 bin kadar arttığı görülmektedir. Bulaşıcı olmayan hastalık ölümlerinin %82'sinden kardiyovasküler hastalıklar %37'inden kanser, %27'sinden kronik solunum yolu hastalıkları, %8'inden diyabet sorumludur. Türkiye'de ulusal düzeyde sakatlığa ayarlanmış yaşam yılı kaybına neden olan ilk 10 hastalık arasında ikinci sırayı iskemik kalp hastalıkları yer almaktadır. Ayrıca iskemik kalp hastalıkları Türkiye'deki bütün kayıpların %8'ini oluşturmaktadır. Üçüncü sırayı ise serebrovasküler hastalıklar almaktadır. Avrupa ülkelerinde koroner kalp hastalığından dolayı oluşan yıllık mortalitenin orta yaş grubu erkeklerde binde 2 ile 8, kadınlarda ise binde 0,6 ile 3 arasında değiştiği bildirilmiştir. Ülkemizde yapılan TEK HARF çalışması, aynı yaş grubunda koroner kalp hastalığı mortalitesini erkeklerde binde 7,6, kadınlarda binde 3,8 olarak belirlemiştir ki bu da Türkiye'nin Avrupa ortalamasına göre daha üstte yer aldığını göstermektedir (2-4). Kardiyovasküler risk, ilk kez Framingham çalışmasıyla literatüre geçmiştir ve o günden bugüne dek risk faktörlerini belirlemek, mücadele etmek ve klinik açıdan kullanımını değerlendirmek ilgi odağı olmuştur.(5, 6) Risk faktörlerini belirlemek için çeşitli faktörler incelenmiş, toplam risk hesaplamaları kullanılarak bazı çalışmalar yürütülmüştür. AKS için yaş, cinsiyet, aile öyküsü gibi düzeltilemeyen risk faktörleri ile diabetes mellitus (DM), metabolik sendrom, hiperlipidemi gibi belirgin düzeltilebilir risk faktörleri ortaya konmuştur. Tüm bu nedenlerle ülkemizde Avrupa ülkelerine kıyasla daha yüksek oranda

bulunan AKS hastalarının, morfolojik ve morfometrik özellikleriyle birlikte tüm karakteristik özelliklerinin ortaya konması, gerekli önleyici tedavilerin ve diğer yaklaşımların ortaya konmasına yardımcı olacaktır (7).

İnsan organizmasını oluşturan hücre, doku, organ ve sistemleri inceleyen bilim dalına morfoloji denir (8). Elin morfolojik özellikleri ve morfometrik ölçümleri ile ilgili akut koroner sendromda yapılan çalışmalara bakıldığında akut koroner sendrom ile el morfometrik ölçümleri arasındaki ilişkiyi veya diğer bir deyişle akut koroner sendromun el morfometrik özellikleri üzerine etkisini inceleyen araştırma sayısı sınırlıdır (9, 10). Yapılan çalışmalarda ikinci parmağın dördüncü parmağa oranlaması ile hesaplanan 2D/4D ölçümlerine bakılmış ve bu ölçümlerin sonucunda kalp hastalığına yakalanma riskinin arttığı sonucuna genel olarak varılmıştır. Oyeyemi ve arkadaşlarının 2013 yılında yaptığı bir çalışmada AKS hastalarında yapılan bir çalışmada sağ ve sol elden alınan 2D/4D sonuçları anlamlı çıkmıştır (10). Dolayısıyla çalışmamızın amacı akut koroner sendromlu bireylerde sadece 2D/4D oranına bakmanın dışında çalışmamızda tüm el morfometrik ölçüm parametreleri ile ilişkisini incelemektir. Çalışmamızdan elde edilen sonuçlar doğrultusunda akut koroner sendromunda önem teşkil edebilecek el ölçümlerinden elde edilen parametreler ile literatüre katkı sağlanmıştır.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Kalbin ve A. Coronaria Embriyolojisi

Embriyo, gelişimin ilk aşamalarında besin ihtiyacını diffuzyon yoluyla karşılayabilirken kısa zaman içinde gelişmesi nedeniyle hem oksijen hem de besin ihtiyacını karşılamak ve aynı zamanda artık ürünleri uzaklaştırabilmek için yeni, aynı zamanda etkili bir sistem geliştirmek zorunda kalır. Bu nedenlerle embriyodaki gelişimini ilk tamamlayan sistem kardiyovasküler sistemdir. Kalp kendi beslenmesini geliştirmek üzere a. coronariaları da oluşturmaktadır (11-14).

2.1. 1. Kalp Embriyolojisi

Kalp gelişimi, embriyo gelişiminin yaklaşık 19. gününde embriyonun dorsal bölgesinde gelişen primitif çukurcuktan öne doğru yönelen intraembriyonal mezoderm hücrelerinin bir kısmı nöral plağın ön ve yan taraflarına gelerek kardiyojenik bölge olarak tanımlanan, embriyonik diskin nöral tabakasının kranial ve lateralinde yerleşmiş at nalı şeklindeki splanknik mezodermde splanknik mezoderm hücrelerinin uyarılmasıyla meydana gelir (11-15).

Embriyolojik gelişimin 19. günde kardiyojenik bölgenin üzerinde bir çift vasküler yapı olan ince duvarlı endokardiyal kalp tüpleri oluşum göstermeye başlar. 21. günde kraniokaudal embriyonik katlanmalar oluşarak endokardiyal tüpler birbirine yaklaşmak suretiyle 22. günde tek bir primitif kalp tüpü içinde birleşirler. Bu birleşimde iki tüpün kenarlarında programlanmış apoptoz'un de rolü vardır. Oluşan tek kalp tüpü uyararak bazı boğumlanmalar ve genişlemeler meydana getirir. 4. Haftanın başlarında kalbin primordiyumu dört odadan meydana gelmektedir. Bu dört oda; bulbus cordis, ventrikül, atrium ve sinus venosus'tur (11-15).

Truncus arteriosus'un kranialinde aorta'nın brakial arkuslarının çıktığı aort kesesi bulunmaktadır. Kalp tüpünün en kaudelinde bulunan sinus venosus'a koryondan umbilikal, vitellüs kesisinden vitellin ve embriyodan ana kardiyal venler açılır. Kalp tüpü başlangıçta sadece endotelle döşeli iken 22. günde kalın bir splanknoplörük mezoderm tabakasıyla sarılır.

Bu örtüye miyoepikard veya epimiyokard örtüsü adı verilir ve miyocardium, miyokard hücreleri tarafından oluşturulan kardiyak jel, pericardium'un visseral tabakası olan epicardium maydana gelir (11-15).

4. haftanın sonunda bulbus cordis ve ventrikül embriyolojik kalbin diğer bölümlerinden daha hızlı geliştiği için kalp tüpü kendi üzerinde u şeklinde bir eğim göstererek bulboventriküler halka oluşturur. Sinus venosus ile atrium bu eğimden kaynaklı olarak truncus arteriosus, bulbus cordis ve ventrikülün arka tarafında yerini alır. Eğilimin tamamlanması sonucunda daha sonrasında gelişecek olan dört kalp boşluğunun düzeni de sağlanmış olur. Kalp, gelişimin ileri evrelerinde yeniden yapılanarak bölmelerin oluşması için gerekli septumlar ve kapaklar oluşturur. Kalp, ilk başlarda dorsal mezokordiyum ile arka tarafından bağırsak duvarına asılı iken daha sonra dorsal mezokordiyum ortadan kalkarak sadece pericardium'a tutunur (11-15).

Kalp, ilk dönemde embriyonun oksijen ve besleyici madde gereksinimini diffüzyon ile yeterli kadar sağlayamadığından 22-23. günde atmaya başlar. Bu atım sırasındaki kontraksiyonlar kalp kasından köken alırlar ve ilk dolanım medcezir tipindedir. Gelişimin devamında, 4. hafta sonunda kan akımı tek yönde olacak şekilde düzenli atımlar gerçekleşmeye başlar. 4. haftada atiroventriküler kanal, primitif atrium ve ventrikül septum oluşması ile bölmelenmeye başlayarak 5. haftanın sonunda tamamlanır (11-15).

Primitif atriumda septum primum ve septum sekundum oluşur. Bu septumların değişikliğe uğrayarak birleşmesi sonucu primitif atrium atrium dextrum ve atrium sinistrum'a ayrılır (11-15).

Yarım ay şeklinde ince bir membran olan septum primum 28. günde atrioventküler kanalı bölmeler ve septum primumun serbest kenarı ile endokard yastıkları arasında foramen primum denilen bir delik vardır. Membran endokard yastıkları ile birleşir ve foramen primum kapanır. Bu kapanmadan öncesinde septum primumun orta kısmında, programlanmış hücre ölümü ile foramen sekundum denilen yeni bir delik oluşur. Primitif atriumun ventrokranial duvarından yarım ay şeklinde ikinci bir membran oluşarak septum primumun sağına doğru büyür. Bu ikinci membran yapı septum sekundumdur. Septum sekundum 5 ve 6. haftalarda büyüyerek foramen sekundumun üzerini kapatır. Bu kapanma sırasında atrium dextrum ve atrium sinistrum arasında foramen ovale açıklığını bırakır. Foramen ovale, fetus kalbinde atrium dextrum ve atrium sinistrum arsında kanın geçişine izin verir. Doğum sonrasında atrium sinistrum içerisindeki basıncın artması ile işlevsel

olarak kapanmakla birlikte anatomik olarak doğumdan sonraki 3. haftada kapanarak fossa ovalis'i oluşturur (11-15).

İlk başlarda primitif atriumun dorsal duvarının merkezine açılan sinus venosus'un sağ ve sol boynuzları aynı büyüklüktedir. 5. haftada sağ v. umbilicalis ve sol v. vitellina'nın kapanmasıyla önemini kaybeder. Sağ boynuz v. cava superior vasıtasıyla vücudun üst kısmından, v. cava inferior ile vücudun alt kısmından tüm kanı toplayarak atrium dextrum'a boşaltır. Primitif kalpte ayrı bir bölüm olan sinus venosus gelişme ilerledikçe sağ boynuzu atrium dextrum duvarına katılarak v. cava superior ve v. cava inferior'un atrium dextrum'a açılmasını sağlar (11-15).

Primitif pulmoner venler atrium sinistrum içerisine katılır. Atrium genişleyerek primitif pulmoner venleri ve onun dallarını sol atrium içerisine alırlar. Sonuç olarak ayrı deliklere sahip dört adet pulmoner ven hasıl olur (11-15).

Primitif ventrikül tabanından ventrikülleri ayrı ayrı oluşturmak üzere tabanından yukarıya doğru kas yapısında bir septum oluşur. Bu bölme septum interventricularis'in pars muscularis'ini oluşturur. 7. Haftaya kadar bu çıkıntı oluşmaya devam ederken ventriculus dexter ile ventriculus sinister arasında bir delik vardır ki bu delik, sağ ve sol ventriküller arasında geçişi sağlar. Bulbus cordis duvarındaki mezenşim hücrelerinin artmasıyla birlikte bulbar çıkıntı oluşur. Bulbar ve turunkal çıkıntılar birleşerek aort ve truncus pulmonalis'i birbirinden ayıran septum aortopulmonalis'i oluşturur. Endocard yastıklarının birleşmesiyle septum interventricularis'in pars membranacea'yı oluşturur. 7. Hafta sonunda ventriküller birbirinden tamamen ayrılmış olur (11-15).

Ventrikül duvarlarındaki kas demetlerinden ağlar meydana gelerek, trabecula carnea, m. papillaris'ler, corda tendinea'lar oluşur. Subendocardial bağ dokusunun çoğalması sonucunda kalp kapakları meydana gelir. Atrioventricular kanalların çevresindeki mezenşim dokunun çoğalması sonucunda atrium sinistrum ile ventriculus sinister arasında valva mitralis, atrium dextrum ile ventriculus dexter arasında valva tricuspidalis gelişir (11-15).

Ostium aortae ve ostium trunci pulmonalis delikleri etrafında valva semilunaris'ler gelişir ve bu gelişim 9. haftada tamamlanır (11-15).

2.1.2. Aa. Coronariae Embriyolojisi

Embriyolojik hayatın yaklaşık 7. haftasında 14-15 mm uzunluğuna ulaşan embriyoda, aa. coronariae anjioblastların proepicardial hüclerin kalp yüzeyine dağılması sonucunda epicardium'un kendisi üzerinde iki kaynaktan köken alarak oluşmaya başlarlar (11, 13-15).

İlk başta üçü aorta'dan üçü aa. pulmonalis'lerden köken alırken aorta kökenli 2 iki dal dışındakiler gerileyerek kaybolurlar. A. coronaria dextra, conus arteriosus ve ventriculus dexter arasında sulcus atrioventricularis dextra'ya doğru yönelirken; a. coronaria sinistra, truncus pulmonalis'in arkasından sulcus interventricularis anterior'a doğru uzanır. Her iki dal kalbin tamamında musküler dallarını vererek myokard içerisine küçük dallarını gönderirler (11, 13-15).

2.2. Kalbin Anatomisi

Her insanın genel olarak kendi yumruk büyüklüğünde olan kalp, kastan oluşmuş içi boş konik şekilli bir organdır ve tabanında büyük kan damarlarıyla yaptığı bağlantı dışında pericardium ismi verilen bir zar kese içinde bulunur. Kalp göğüs boşluğunda mediastinum medius'ta iki akciğerin ön ve alt kısımları arasında diaphragma'nın üzerinde bulunur ve kalbin üçte ikisi mediastinum medius'un sol yarısında, üçte biri ise sağ yarısında yerleşim göstermektedir. Sağlıklı bireylerde kalp günde yaklaşık olarak 100.000 kez atar ve ortalama 3.784 litre kadar kan pompalar (16-19).

Kan dolaşımı sistemik ve pulmoner dolaşım olmak üzere iki bölümde incelenmektedir. Pulmoner dolaşım; ventriculus dexter'den başlar ve atrium sinistrum'da sonlanır. Bu döngü kalp ve akciğer arasındaki kan döngüsüdür. Sistemik dolaşımda ise; kan ventriculus sinister'den başlar ve tüm vücudu dolaşarak atrium dextrum'a geri döner. Kan, kalp içerisinde dolaşırken veya kalpten aort aracılığıyla perifere iletilirken geçtiği açıklıklarda kapaklar mevcuttur. Bu kapaklar açılıp kapanırken kalp seslerini meydana getirir. Kalp pompalama görevini yerine getirirken sistol (kasılma) ve diyastol (gevşeme) evrelerine göre kapakçıkların açık veya kapalı olma durumu değişir. Kasılma ve gevşeme sırasında oluşan sesler ile kan akımının oluşturduğu kalp seslerinin göğüs duvarından dinlenmesi suretiyle kalp fonksiyonu hakkında fikir sahibi olunması mümkündür (16-20).

2.2.1. Kalbin Yüzleri

Kalbin önde olan yüzü facies sternocostalis , alt yüzü facies diaphragmatica , arka yüzü basis cordis ve yan yüzleri ise akciğer ile komşuluk yapan facies pulmonalis dextra-sinistra olarak isimlendirilir ayrıca aşağıya öne ve sola doğru uzanan tepesi apex cordis'tir (16-19).

Kalbin ön yüzü olan facies sternocostalis, vertikal seyirli sulcus atrioventricularis denilen bir oluk tarafından birbirlerinden ayrılan sağ atrium ve sağ ventrikül tarafından oluşturulmuş olup sağ kenarı atrium dextrum, sol kenarı ventriculus sinister ve auricula sinister'in bir kısmı tarafından meydana gelmiştir. Bu yüzde ayrıca ventriculus dexter ile ventriculus sinister, sulcus interventricularis anterior aracılığı ile birbirinden ayrılmıştır (16-19).

Kalbin alt yüzü olan facies diaphragmatica, sulcus interventricularis posterior tarafından birbirlerinden ayrılmış olan ventriculus dexter ve ventriculus sinister tarafından oluşturulmuş olup bu yüzün bir parçasını da v. cava inferior'un açıldığı atrium dextrum'un alt yüzü oluşturmaktadır (16-19).

Kalbin tabanı olan basis cordis veya arka yüzü, atrium sinistrum tarafından şekillendirilir ve içerisine dört pulmoner ven açılır. Basis cordis, apex cordis'e zıt yönde uzanır. Ventriculus sinister tarafından şekil alan apex cordis sola, öne ve aşağı yönde uzanır ve apex cordis 5. spatium intercostale seviyesinde orta hatta (linea mediana anterior'a) yaklaşık 9 cm kadar uzakta bulunur. Bu noktadan canlı bireylerde apeks atımı genellikle palpe edilebilir ve görülebilir (16-19).

Kalbin yan yüzleri pleura aracılığıyla akciğerle ile komşuluk yapan facies pulmonalis dextra ve sinistra'dır (18, 19).

Kalbin, margo dexter (margo acutus), margo sinister (margo obtusus), margo superior ve margo inferior isimli dört kenarı vardır. Sadece margo inferior, gerçek ve keskin bir kenar görüntüsüne sahiptir (16-19).

Kalp boşluklarını ayıran bölme olan septum cordis, kalbin dış yüzünde üç ayrı oluk oluşturur. Sulcus coronarius (sulcus atrioventricularis) atrium ile ventrikülleri birbirinden ayıran ve kalbi bir taç gibi saran oluktur. Ayrıca bu oluk ön yüzünde bulunan truncus pulmonalis ve aorta nedeniyle atriumlar arasında görülmez. Atrium ve ventriküller arasında bulunan sulcus coronarius içinde sinus coronarius, a. coronaria dextra ve a. coronaria sinistra seyredir. Ventriküller arasında ön yüzde oluşan ve kalbin sol kenarına daha yakın seyreden

oluğa sulcus interventricularis anterior denir. Arka yüzde yer alan ve önde yer alan oluğun iz düşümünde kalacak şekilde kalbin sağ kenarına daha yakın oluşan oluğa ise sulcus interventricularis posterior denir. Ön ve arkada seyreden oluklar apex cordis'in sağ tarafında birleşerek incisura apicis cordis adı verilen çentiği oluşturur. Bu olukların dışında atrium dextrum'un dış duvarında v. cava superior ve v. cava inferior arasında dikey olarak yerleşim gösteren sulcus terminalis cordis isimli oluk vardır (16-19).

2.2.2. Kalp Boşlukları

İnsan kalbi, septum interatriale, septum intervenriculare ve septum intervenriculare aracılığıyla dört odadan oluşur. Bunlar: atrium dextrum, ventriculus dexter, atrium sinistrum ve ventriculus sinister'dir. Kalp boşlukları yapısal olarak bir bütün halinde olmasına karşın işlevsel olarak fark göstermesi nedeniyle sağ kalp (atrium dextrum ve ventriculus dexter) ve sol kalp (atrium sinistrum ve ventriculus sinister) olarak ayrı ayrı incelenir (16-19).

2.2.2.1. Atrium Dextrum

Atrium dextrum'a arka üst tarafından v. cava superior, alt taraftan ise v. cava inferior kalbe girerek boşluğun içine açılır. Dış duvarında v. cava superior ve v. cava inferior arasında uzanan oluk sulcus terminalis, iç yüzünde ise oluğa denk gelen kısımda crista terminalis isminde bir kabartı oluşturur ve crista terminalis içerisinde nodus sinuatrialis bulunur. Sağda yer alan atrium dextrum ile sol taraftaki atrium sinistrum arasında septum interatriale bulunur ve bu septum ile iki atrium birbirinden ayrılır. Bu septumun alt yarısında fetal hayatta açık olan foramen ovale'nin kapanmasıyla oluşan fossa ovalis bulunur. (16-19).

Atrium dextrum içte iki bölümden oluşur ve bu bölümler lateralde crista terminalis'te birleşir. Venöz kanı getiren v. cava superior ve v. cava inferior'un açıldığı arka bölümüm iç duvarı düz olup sinüs venorum cavarum olarak isimlendirilir. Ayrıca venöz kanı bu kısma sinus coronarius ve v. cordis anterior getirir. Ön kısımda yer alan muscoli pectinati adındaki kaslar nedeniyle kabartılı görünen bölüm ise asıl auricula dextra'dır (16-19).

Atrium dextrum içindeki kanın ventriculus dexter'e geçişini sağlamak üzere ostium atrioventriculare dextrum ismi verilen bir açıklık bulunmaktadır ve bu açıklığın genişliği solda bulunan ostium atrioventriculare sinister'e göre daha geniştir. Ostium atrioventriculare dextrum oval şekilde olmakla birlikte bu şekle uyumlu şekilde üç küçük kapakçık (cuspis anterior, cuspis posterior ve cuspis septalis)'tan oluşan valva atrioventricularis dextra (valva tricuspidalis) isimli kalbin en büyük kapağı bulunur (16-19).

2.2.2.2. Ventriculus Dexter

Ventriculus dexter, ostium atrioventricularis dextra aracılığıyla atrium dextrum'a bağlıdır. Vücudun tamamından atrium sinistrum'a ve buradan da ventriculus dexter'e gelen venöz kanı akciğere pompalar. Venöz kan akışının kalp boşluğundaki ikinci boşluğu olan ventriculus dexter'in iç yüzünde bulunan kas demetleri trabecula carnea olarak isimlendirilirken, bu kasların mantar şeklinde kalınlaşması sonucu oluşan musculus papillaris'ler chordae tendineae'lar aracılığıyla cuspis'lere bulunduğu bölgelere göre isimlendirilen musculus papillaris anterior, musculus papillaris posterior ve musculus papillaris septalis'ler bulunur. M. papillaris'lerin aslolan görevi chordae tendineae'lar aracılığıyla valva atrioventricularis dextra'nın sistol sırasında prolapsusunu engellemektir. Trabecula carnea'ların bir diğer özelleşmiş yapısı septum interventriculare'den m. papillaris anterior'u birbirine bağlayan trabecula septomarginalis (moderatör band), içerisinde kalbin ileti sisteminin bir parçası olan crus dextrum'un en kalın terminal dalı bulunur (16-19).

Ventriculus dexter'in iç yüzeyinin yukarısında truncus pulmonalis'in çıktığı düz kısma conus arteriosus denir. Conus arteriosus'un üzerinde bulunan açıklığa ostium trunci pulmonalis denir ve hilal şeklinde üç kapakçığın (valva semilunaris anterior, dextra ve sinistra'nın) bir araya gelmesi ile oluşan valva trunci pulmonalis isimli bir kapak vardır (16-19).

2.2.2.3. Atrium Sinistrum

Atrium dextrum'a göre duvarı daha kalın olan atrium sinistrum kalbin en arkada veya tabanı olan basis cordis'inde bulunan bölümdür. Önünde aorta ve truncus pulmonalis yer alırken, arkada pericardium serosum'un sinus obliquus'u uzanır ve burada oesophagus ile komşuluğu önemlidir. Truncus pulmonalis ile akciğerlere iletilen kan, oksijenle zenginleştirildikten sonra akciğere sağ ve solda ikişer toplamda dört adet toplardamarla (venae pulmonales'ler) ile getirilir. İç duvarında mm. pectinati'ler atrium dextrum'dan farklı olarak auricula sinistra çevresindedir. Septum interatriale'de fossa ovalis görülür (16-19).

Kan ostium atrioventriculare sinistrum isimli delik aracılığıyla atrium sinistrum'dan ventriculus sinistra'ya geçiş yapar. Bu açıklık sağa nazaran daha küçüktür ve valva atrioventricularis sinistra (valva mitralis, valva bicuspidalis); cuspis anterior ve cuspis posterior'dan oluşan iki kapakçıktan oluşur. Bu cuspisler'e chorda tendineae'lar tutunur ve sayı olarak sağa göre daha az, kalınlık olarak ise fazladır (16-19).

2.2.2.4. Ventriculus Sinister

Oksijenden zengin kanın kalp boşluğunda son uğrak yeri olan ventriculus sinister, ostium atrioventricularis sinister ile atrium sinistrum'a ve ostium aorta ile aorta'ya bağlanır. Ventriculus sinister, ventriculus dexter'e göre yaklaşık altı kat daha fazla basınç olmasından dolayı duvarı da bu basınçtan kaynaklı yaklaşık üç kat daha kalındır. Enine kesitte bakıldığında ventriculus sinister sirküler olarak görünmekte, ventriculus dexter ise septum interventriculare ventriculus dexter içerisine bombeleştiğinden yarım ay şeklinde görülür. Ventriculus sinister içerisinde trabecula carnea'lar ve kalınlaşarak cuspidis anterior ve cuspidis posterior'a giden mm. papillaris anterior-posterior yer alır. Moderatör band bulunmayan ventriculus sinister'in ostium aorta'nın altındaki kısma vestibulum aorta denir (16-19).

Ostium aortae içerisinde de bir kapak mevcut olup, valva aortae olarak isimlendirilir. Valva aortae, valvula semilunaris dextra, valvula semilunaris sinistra ve valvula semilunaris posterior olarak isimlendirilen hilal şeklindeki üç kapakçıktan oluşur. Her bir kapakçığın arka kısmında aort duvarı, sinus aortae'yı oluşturmak üzere lunula ve noduli valvularum semilunarium isimli çıkıntıları oluşturur. Sinus aorte anterior'dan a. coronaria dextra, sinus aortae posterior'dan da a. coronaria sinistra çıkmaktadır. Ventriculus sinister içerisindeki oksijenden zengin kan buranın kasılmasıyla birlikte aorta aracılığıyla kalp ve tüm vücuda iletilir (16-19).

2.2.3. Kalbin Yapısı ve İskeleti

Kalp duvarı, içten dışa doğru endocardium, myocardium ve epicardium olarak üç ayrı tabakadan oluşur (16-19).

Endocardium, kalp boşluklarının iç yüzeyini ve bu boşluklar içindeki mm. papillares, mm. pectinati, trabeculae carnae, chordae tendineae, valva bicuspidalis, valva tricuspidalis valva aortae ve valva turunci pulmonalis'in yüzeylerini örter. Bu tabakanın yapısı içindeki kolajen lifler, sistol ve diastol sırasında kalbin aşırı genişlemesini engellerken, elastik lifler ise kalbin genişlemesi sonrası normal hacmine yeniden ulaşmasını sağlar. Endocardium'un kan ile doğrudan temasta olduğu yerlere endotel denir (16-19).

Miyocaridum, kalp iskeletinden başlayıp yine kalp iskeletinde sonlanan, farklı seyir gösteren çizgili kaslardan oluşan, otonom sinir sistemi tarafından inerve edilen ve kendi ileti sistemine sahip olan bir dokudur. Kas lifleri atriumları saran lifler, ventrikülleri saran lifler ve özel ileti sistemi olarak üçe ayrılrsa da fonksiyonel olarak iki grup olarak incelenebilir (17-19).

Tip1: Atriumlar ve ventriküllerdeki kasılmadan sorumlu olan kaslardır. Kalp iskeleti atrium ve ventriküller birbirinden ayrıldığı için atrium ve ventriküllerin kasları birbirinin devamı şeklinde olmayıp çalışmaları da birbirlerinden bağımsız liflerdir (16-19).

Atriumları saran myocardium, seyir yönleri farklı olan yüzeyel ve derin olmak üzere iki tabakadan oluşur. Yüzeyel lifler, her iki atriumu ters dönmüş U şeklinde birlikte sararken derin lifler ise spiral veya halka şeklinde ayrı ayrı sarmaktadır (16-19).

Ventriküllere ait olan myocardium tabakası, atriumlardan farklı olarak daha kalın, daha karmaşık, birbirinin devamı şeklinde üç ayrı tabakadan oluşur. Dış tabakayı oluşturan lifler iki ventrikülü birlikte sararak tepeye doğru longitudinal seyreder. Orta tabakayı oluşturan lifler sirküler, iç tabakayı oluşturan lifler ise tekrar longitudinal olarak seyreder ve septum interventriculare'nin yapısına katılır. Ayrıca iç tabaka liflerinin bir bölümü trabeculae carneae ve mm. papillaresleri oluşturur. Apex cordis'e uzanan lifler bir kıvrıntı oluşturur ve bu kıvrıntıya vortex cordis ismi verilir (16-19).

Ventriküllerdeki basınç farkına ek olarak kalp kasının devamlı şekilde seyri ve yön değiştirerek içeri doğru tabaka halinde üst üste dönmesi nedeniyle ventriküllerin duvar kalınlıkları arasında farklı oluşur (16-19).

Tip2: Kalp kasının özelleşmesi ile oluşur ve atrium'lardan başlayarak ventricul'lerde sonlanan sinir doğasındaki liflerdir (16-19).

Kalbi en dıştan saran ve iki tabakadan oluşan zar katmanı pericardium olarak isimlendirilir. Dışta yüzeydeki tabaka pericardium fibrosum, içteki tabaka ise pericardium serosum olarak isimlendirilir ve içte yer alan pericardium serosum kendi içinde iki laminadan meydana gelir. Dıştaki bölüm pericardium fibrosum'a yapışıktır ve lamina parietalis olarak isimlendirilir. İçteki bölüm ise kalp kasını örterek kalbe yapışır ve lamina visceralis veya epicardium olarak isimlendirilir. Lamina parietalis ve lamina visceralis arasında kayganlık sağlayarak sürtünmeyi azaltan ve kalbin rahat çalışmasını sağlayan liquor pericardii isimli sıvı bulunan cavitas pericardiaca isimli aralık vardır (16-19).

Kalbin şeklini, kalbin pericardium içindeki pozisyonunu, kasların başlangıç ve bitiş noktasını oluşturan kalp iskeletini; kalp deliklerinin etrafında bulunan anulus fibrosus dexter, anulus fibrosus sinister ile bu anulus fibrosus'lar arasında bulunan üçgen şekilli trigonum fibrosum dextrum ve trigonum fibrosum sinistrum oluşturur. Atrium ile

ventriküller arasındaki tek fizyolojik bağlantıyı, fasciculus atrioventricularis (His demeti) trigonum fibrosum dextrum'u delerek oluşturur (16-19).

2.2.4. Kalbin İleti Sistemi

Kalp, arcus aortae'da bulunan plexus cardiacus'lar yoluyla otonom sinir sisteminin sempatik ve parasempatik etkisi altında olsa da kalp kasının kasılmasını düzenleyen uyarı ve iletim kalbin ileti sistemi tarafından yapılır. Kalbin ileti sistemi, kalp kasının özelleşmesiyle oluşan sinir doğasında çalışan ancak sinir dokusu bulundurmeyen kendi uyarısını üreten ve ileten yapılardan oluşur. Bu yapılar; 1-nodus sinuatrialis (S-A nodülü), 2-nodus atrioventricularis (A-V nodülü), 3-fasciculus atrioventricularis (His demeti), 3-a) crus dextrum, 3-b) crus sinistrum ve 4-plexus subendocardialis (Purkinje lifleri) olarak isimlendirilir (16-19, 21).

Nodus sinuatrialis (Keith Flack nodülü); crista terminalis'in üst ucunda, v. cava superior'un atrium dextrum'a açıldığı yerin yakınında epicardium altına yerleşmiş olarak bulunur. Kalp kontraksiyonu nodus sinuatrialis'te üretilen impulslar ile başladığından kalbin pacemaker'ı yani kalp pili olarak da bilinir. Otonom sinir sistemi tarafından düzenlenen kalp atımını kontrol ederek yaklaşık 60-80/dk kadar impuls üretir. Buradan çıkan impulslar atrium duvarındaki yoğunlaşmış kas lifleri aracılığıyla nodus atrioventricularis'e gelir. Nodus sinuatrialis'in çalışmaması durumunda görevi bir alt kısım üstlenerek impuls üretimi devam ettirilir (16-19, 21).

Ludwig Aschoff ve Sunao Tawara tarafından tarif edildiği için Aschoff-Tawara nodülü olarak da isimlendirilen nodus atrioventricularis (A-V nodülü), atrium dexter tarafındaki septum interatriale'de ve ostium sinus coronarius'un medialinde yer alan Koch üçgeni (Ostium sinüs coronarius, valva tricuspidalis ve yukarıda Todaro tendonu arasında oluşur) içinde bulunur. Nodus sinuatrialis'te üretilen impulsların yavaşlatarak his demetine aktaran nodus atrioventricularis, ortalama 40-60/dk impuls üretir ve nodus sinuatrialis'e göre daha küçük bir kas kitlesinden oluşmaktadır. İmpulsların bu nodüldeki 0.1 saniyelik gecikmesi ile atrium ve ventriküller aynı anda kasılmasının önüne geçerek öncelikle atriumların kasılmasını sağlar. İmpuls, bu nodülden sonra fasciculus atrioventricularis'e ulaşır (16-19, 21).

Wilhelm His tarafından tarif edildiği için His demeti olarak da isimlendirilen fasciculus atrioventricularis, Tawara tarafından aydınlatılmış olup nodus atrioventricularis'ten başlayarak septum interventriculare'nin pars membranacea'sının orta kısımlarında crus

dextrum ve crus sinistrum olarak iki dala ayrılır. Crus dextrum, ventriculus dexter içerisinde aşağı doğru seyreden ve dağılan liflerdir. Terminal liflerinden bir tanesi, trabecula septomarginalis (Moderatör band) içinde seyrederek m. papillaris anterior ve daha sonra ventriculus dexter'in dış duvarına ulaşır. Crus sinistrum, membranı delerek crus dextrum'a göre daha önce dallara ayrılıp ventriculus sinistere geçer. Öncelikle m. papillares'lere ulaşır ardından ventriculus sinister'in dış duvarına kadar gelir ve crus sinistrum'dan bir ağ gibi seyir gösteren çok sayıda ince lifler dağılır (16-19, 21).

Plexus subendocardialis (Purkinje lifleri); Crus dextrum ve sinistrum'un ventrikül duvarına ulaştıktan sonra subendocardial bölgeye dağılan lifler olduğundan plexus subendocardialis olarak da adlandırılan Purkinje lifleri, kalpteki en hızlı iletisini meydana getirirerek m. Papillaris'lerin kasılmasının ardına ventrikül kaslarının kasılmasını sağlar. Kalbin sistolü bu lifler sayesinde gerçekleşir. Kalbin ileti sistemi sistol (kasılma) ve diastol (gevşeme) ile kalp döngüsünü yönetmektedir (16-19, 21).

2.2.5. Kardiyak Döngü

Kalp atımı sırasında sinuatrial (SA) düğümünden kendiliğinden oluşan aksiyon potansiyeli ile başlayarak kalpte meydana gelen elektriksel ve kasılmaya bağlı mekanik (basınç ve volüm değişiklikleri) değişikliklerin ardışık olarak gerçekleşmesi sırasındaki bir periyoda kardiyak döngü adı verilmektedir. Bir kardiyak döngüde ventriküllerin kan ile dolduğu diastol olarak adlandırılan kalbin gevşeme periyodu ve bunu takiben bu kanın atıldığı sistol olarak adlandırılan kalbin kasılma periyodu bulunur. Kalp kası otonom sinir sisteminin etkisi altında olmasına karşın bu etki kalpteki uyarıları başlatmayıp kalbin SA düğümünden kendiliğinden başlattığı kontraksiyonu düzenler. SA düğümünden çıkan her bir aksiyon potansiyelinin kalp kasında yayılması esnasında oluşan depolarizasyon ve repolarizasyonun potansiyel değişimlerini vücut yüzeyine yerleştirilen elektrotlar aracılığı ile grafi olarak kaydetme yöntemine elektrokardiyografi, elde edilen kayıtlara elektrokardiyogram (EKG), kayıt yapılan alete de elektrokardiyograf denilmekte ve EKG'de her bir kalp atımına karşılık gelen P, Q, R, S, T, U dalgalarından oluşan bir kompleks görülür (22).

2.2.6. Kalbin Damarları

Kan damarları, kalpten pompalanan kanı arterler aracılığıyla periferde, periferdeki kanı ise tekrar kalbe venler aracılığıyla taşıyan boru sistemi (systema vasculare) olup, muscular tip olan aa. coronariae tunica intima, tunica media ve tunica adventitia olmak üzere üç

tabakadan oluşur. Aa. coronariae'ların tunica interna'ları kalın, membrana elastica internaları kuvvetli ve gelişmiştir. Aa. Coronaria'lar, subepicardial tabakada dallanarak birbiriyle anastomoz yapar ve arteriel bir damar ağı oluştururlar. Bu ağdan çıkan arter ve arterioller kalbin kas lifleri arasında bağ dokusu içerisinde seyrederek ve ağ dışındaki yapılarda anastomoz nadiren görülür. Bu nedenle bu arterlerden birinin veya birkaçının tıkanması, arterin kanlandığı bölgenin beslenememesine, dolayısıyla myocard infarktüsüne neden olur (16).

Kalp hayati bir organ olup beyinden sonra en çok oksijen ihtiyacı duyan organlardan biri olup tıpkı diğer organlar gibi oksijenlenmesi ve kanlanması gerekir. Kalbin beslenmesi içindeki boşluklarda bulunan kanla değil aorta ascendens'te bulunan ve başlangıç noktası olan bulbus aortae bölümünden çıkan a.coronaria dextra ve a. coronaria sinistra besler (16).

Ostium aorta içinde bulunan valva aorta; valvula semilunaris posterior, valvula semilunaris dextra, valvula semilunaris sinistra olmak üzere üç adet kapakçıktan oluşur ve valvula semilunaris dextra bölgesindeki sinus aorta'dan çıkan artere a. coronaria dextra, valvula semilunaris sinistra seviyesindeki sinus aorta'dan çıkan artere a. coronaria sinistra denir. A. coronaria sinistra, a. coronaria dextra'ya nazaran daha yüksek seviyede başlayıp daha geniş lümenine sahiptir (16).

2.2.6.1. A. Coronaria Dextra

A. coronaria dextra, sinus aorticus'un sağ tarafından çıkar ve klinikte RCA (Right coronary artery) olarak adlandırılmaktadır. A. Coronaria dextra, sinus aorticus dextra'dan çıktıktan sonra conus arteriosus ile auricula dextra'nın arasından sulcus coronarius içerisinde sağa yönelerek, sulcus interventricularis posterior'un üst ucuna gelerek r. interventricularis posterior dalıyla kalbin tepesine doğru gidip a. coronaria sinistra'nın r. interventricularis anterior ile anastomoz yapar. A. Coronaria dextra seyri sırasında dallarına ayrılır (16). Bu dallar:

2.2.6.1.1. R. Nodi Sinuatrialis

Atrium dextrum ve nodus sinuatrialis'i beslemek üzere, auricula dextra ve v. cava superior'un arasından ayrılan a.coronaria dextra dalıdır (16).

2.2.6.1.2. R. Coni Arteriosus

Conus arteriosus'un alt kısmı ile ventriculus dexter'in üst kısmını beslemek üzere a. coronaria dextra'nın üst kısmından ayrılır (16).

2.2.6.1.3. Rr. Atriales

Atrium dextrum'u beslemek üzere ayrılan a. coronaria dextra dalıdır. Aorta ascendens ile auricula dextra arasındaki olukta genellikle ön, yan ve arka olmak üzere üç grup şeklinde çıkar. Genel durumun dışında ortalama 1 mm çaplı tek dal şeklinde çıkıp daha sonra uç dallarına ayrılarak da atrium dextrum'u besleyebilir (16).

2.2.6.1.4. R. Marginalis Dexter

İsmi ile uyumlu şekilde kalbin sağ kenarında ilerleyerek kalbin apex'ine doğru yol alır ve kalbin sağ kenarıyla ventriculus dexter'i besler (16).

2.2.6.1.5. R. Interventricularis Posterior

Bulunduğu oluk olan sulcus interventricularis posterior ile aynı isimlendirilen r. interventricularis posterior, kalbin her iki ventrikülünü ve septum intervenriculare'nin 1/3 arka kısmına uç dallarını vererek bu bölgelerin beslenmesini sağlar. R. interventricularis posterior, kalbin apex'inde r. interventricularis anterior ile anastomoz yapar (16).

2.2.6.1.6. Rr. atrioventriculares

Kalbin ön yüzünden apex cordis'e doğru uzanan genellikle iki daldır ve bulunduğu bölgeleri besleyen dallardır (16).

2.2.6.1.7. R. Atrialis Intermedius

Atrium dextrum'un arka duvarını beslemek üzere oluşan daldır (16).

2.2.6.1.8. R. Nodi Atrioventricularis

Nodus atrioventricularis ile septum interventriculare'nin arka kısmını besleyen daldır (16).

2.2.6.1.9. Rr. Postero laterales dexter

Çoğu zaman bulunmayan bu dallar, ventriculus sinister'in arka yüzüne doğru uzanırlar (16).

2.2.6.2. A. Coronaria Sinistra

A. coronaria sinistra, sinus aorticus'un sol tarafından çıkar ve klinikte LCA (Left coronary artery, left main coronary artery, LMCA) olarak adlandırılmaktadır. A. coronaria sinistra, sinus aorticus sinistra'dan çıktından sonra auricula sinistra'nın altında kısa seyir gösterir, r. interventricularis anterior ve r. circumflexus adında iki ana dala ayrılır. Bu iki ana dalı verene kadar genellikle dal vermez. Ancak atrium sinistrum'a ve bazen de nodus sinuatrialis'e dal verebilmektedir. Genellikle a. coronaria dextra'dan daha kalındır. Bu nedenle kalp kasının büyük kısmının beslenmesinden sorumludur. A. Coronaria sinistra seyri sırasında dallarına ayrılır (16). Bu dallar:

2.2.6.2.1. R. Interventricularis Anterior

Truncus pulmonalis ile auricula sinistra arasında sol tarafa doğru uzanarak sulcus interventricularis anterior'dan kalbin apex'ine doğru ilerleyen bu dal, klinikte LAD (Left Anterior Descending) olarak adlandırılır ve her iki ventrikülün septum interventriculare'ye yakın ön duvarını besleyen dallar verir (16).

2.2.6.2.1.1 R. Coni Arteriosi

A. interventricularis anterior'un başlangıç kısmından ayrılarak conus arteriosus üzerinde, a. coronaria dextra'nın r. coni arteriosi'si ile anastomoz yaparak Vieussens halkasını oluşturur (16).

2.2.6.2.1.2 R. Lateralis (Diagonalis)

R. interventricularis anterior'dan ayrılarak ventriculus sinister'in sol, yan ve arka duvarına dağılan daldır (16).

2.2.6.2.1.3 Rr. Interventriculares septales (Perforantes)

R. interventricularis anterior'dan ayrılarak septum interventriculare'nin içinden arka ve aşağıya doğru seyreden daldır. Septum interventriculare'nin ön 2/3'ünü besler (16).

2.2.6.2.1. R. Circumflexus (RCx)

Atrium sinistrum ve ventriculus sinister'i besleyen r. circumflexus, sulcus coronarius'un sol yarısında, sulcus interventricularis posterior'un başlangıç kısmına dek uzanır (16). Seyri boyunca uç dallara ayrılır:

2.2.6.2.2.1. R. Marginalis Sinister (Obtus marginalis)

R. circumflexus'tan ayrılarak kalbin sol kenarında, apex cordis'e doğru uzanan daldır (16).

2.2.6.2.2.2. Rr. Atriales

R. circumflexus'un ön, yan ve arka bölümünden çıkarak atrium sinistrum'u besleyen dallardır (16).

2.2.6.2.2.3. Rr. Atriovenculares

Atrium sinistrum ve ventriculus sinister'i beslen dallardır (16).

2.2.6.2.2.4. R. Atrialis Intermedius

Atrium sinistrum'un arka yüzünde dağılan dallar olup r. circumflexus'un proksimalinden ayrılır (16).

2.2.6.2.2.5. R. Posterior Ventriculi Sinistri

Ventriculus sinister'in arka yüzünü besleyen dallardır (16).

2.2.6.2.2.6. R. Nodi Sinuatrialis

Nodus sinuatrialis'i beslemek üzere r. circumflexus'tan ayrılan daldır (16).

2.2.6.2.2.7. R. Nodi Atrioventricularis

Nodus atrioventricular'i beslemek üzere r. circumflexus'tan ayrılan daldır (16).

2.2.6.2.2.8. R. Atrialis Anastomoticus

A. coronaria dextra'nın dalları ile atrium dextrum üzerinde anastomoz yapan daldır (16).

2.3. Üst Ekstremité Embriyolojisi

Ekstremiteler, embriyolojik dönemin 4. haftasının sonunda vücut duvarının ventrolateralinden oluşan ekstremité tomurcukları ortasındaki mezenşimal doku aracılığıyla gelişmeye başlar. Bu mezenşimal hücreler farklılaşarak kodroblast, osteblast ve fibroblastlara dönüşerek kıkırdak, kemik ve bağ dokuyu oluşturur. Bu doku oluşumuna ek olarak myoblastlar birleşerek kas liflerini oluştururlar. Myofibriller 3. Ay sonunda kasları

oluşturmaya başlar ve doğum sırasına kadar çoğu oluşmuştur. Doğum sonrasında 1 yaşına ulaşılıncaya dek diğer kasların oluşumları da devam etmektedir (23-25).

Ektodermal doku mezenşimal dokunun çevresinde bulunur ve bu doku mezenşim dokunun hızlı çoğalıp farklılaşmasını sağlar. Mezenşimal hücrelerden ektodermal dokuya uzak kalanları zamanla kıkırdak ve kas dokusuna dönüşür. 6. hafta sonuna doğru tomurcukların uç kısımları proksimaldeki bölümlerden boğumlanarak el ve ayak plaklarını oluşturmak suretiyle ekstremitelerin temel hatlarını belirginleştirir. Parmakların oluşması ise; ektoderm tabakasının kalınlaşarak oluşturduğu apikal ektoderm sırttaki hücre yıkımları ile başlar (23-25).

Embriyolojik gelişimin 6. haftasında kondrositler hyalin kıkırdağın oluşumuna bağlar ki bu da ekstremitelerin gelişimine işaret eder. Gelişimin 12. haftasında primer ossifikasyon merkezleri ortaya çıkar. Doğum esnasına kadar diafiz bölgesinde kemikleşme tamamen gelişse de epifiz plakları sayesinde kemikler uzunlamasına büyümeye doğum sonrasında da devam eder. Epifiz plakları uzun kemiklerin her iki ucunda da bulunurken parmakların ise sadece bir ucunda bulunur. Büyüme sonlanana dek bu plaklar varlığını sürdürürken, büyüme sonlandığında ise epifiz kemik yapıyla birleşerek kaybolur (23-25).

Takribi 7. haftada kol tomurcukları büyüyerek nörovasküler yapılar belirginleşir ve üst ekstremiteye proksimalden distale doğru kondrifikasyon meydana gelerek kaslar gelişir. 8. haftada el parmakları görünür hale gelirken, 9. haftada intrinsik el kasları haricinde tüm üst ekstremita kasları gelişir. Gelişimin 12. haftasında intrinsik el kasları da dahil olmak üzere tüm üst ekstremita kasları mevcut hale gelir (23-25).

Doğum sonrasında da kas, kemik yapılar gelişimine devam ederek 1. yılda os capitatum ve os hamatum kemikleşmeye başlar. Ayrıca os triquetrum 3. yılda, os lunatum ve trapezium 5. yılda, os scaphoideum 6. Yılda, os trapezoideum 8. yılda, os priforme 12. Yılda kemikleşmeye başlayarak 12. yılın sonunda kemikleşme süreci tamamlanır (23-25).

2.4. Elin Genel Anatomisi ve Morfolojik Özellikleri

İnsan anatomisinde eşsiz bir yapıya sahip olan eller, gövdenin dikleşmesiyle birlikte kavrama ve yakalama organı olarak gelişmiştir ki bir dağcının tırmanmasına izin verecek kadar güçlü, karmaşık işlevleri yapabilecek kadar hassas bir organdır. Elin foksasyonelliği ön kol kasları, intrinsik el kasları, ekstrinsik el kasları, kemikler ve nörovasküler yapılardan

gelmektedir. El ve bileği topografik olarak, fleksör (volar-palmar) ve ekstansör (dorsal) yüzleri şeklinde incelenmekle birlikte bu alanlar: regio carpalis anterior ve posterior, regio palmaris manus ve regio dorsalis manus olarak incelenmektedir. Regio carpalis anterior’da deri daha ince olmakla birlikte fleksiyon çizgileri daha nettir. Regio carpalis anterior-posterior’da radius ve ulna’nın distal uçları, processus styloideus’lar sayesinde kolaylıkla palpe edilir. Regio palmaris manus’ta lateral kısımda thenar bölge, medial kısımda ise hypothenar bölge yer alır. Regio palmaris manus’un derisi daha kalın olmakla birlikte ter bezi sayısı da fazladır ayrıca; deride avuç içine özgün fleksiyon çizgileri vardır (26, 27).

Önkolda, radius ve ulna isimli anatomik pozisyonda birbirine paralel iki uzun kemik vardır ve bunların her ikisine birden ossa antebrachii ismi varılır. Elin kemik yapısı incelendiğinde 27 kemikten oluşmakla birlikte ossa carpi, ossa metacarpi ve ossa digitorum olarak üç grupta incelenir. Radius, ön kolun lateralinde bulunan proksimalinde caput radii, baş kısmının hemen altında botun kısmı olan collum radii, buranın alt kısmında tuberositas radii, distal ucunda ise processus (proc.) styloideus radii denilen çıkıntıya sahip kemiktir. Radius, ulna ile articulatio radioulnaris proximalis ve articulatio radioulnaris distalis eklemlerini yapar (27).

Ulna, ön kolun medialinde yer alan, proksimal ucu kalın, distal ucu ince olan bir kemiktir. Ulna, inc. Trochlearis aracılığıyla os humerus ile eklem yapar. Proksimal geniş ucuna olecranon ismi verilir. Inc. Radialis ile caput radii eklemler. Distal ucunda caput ulna bulunur ve buradaki en çıkıntılı yeri proc. styloideus ulna’dır (27).

Ossa carpi, proksimal ve distalde dörder sıra halinde dizilmiş 8 kemikten oluşan bölümdür. Bu kemikler proksimalde lateralden mediale doğru os scaphoideum, os lunatum, os triquetrum, os pisiforme ve distaldeki dizilim yine lateralden mediale doğru os trapezium, os trapezoideum, os capitatum ve os hamatumdur. Art. intercarpales proksimal karpal kemiklerin kendi arasında ve distal karpal kemiklerin kendi arasında oluşan eklemlerdir ve plana tipinde eklemlerdir. Os pisiforme sadece os triquetrum ile art. ossis pisiformis tipinde eklem yapar. Art. mediocarpalis, proksimal karpal kemikler ile distal karpal kemikler arasında oluşan eklemlerdir ve sellar tipteki eklemlerdir. Os pisiforme art mediocarpalis içerisinde değildir (27).

Ossa metacarpi, ossa carpi ile ossa digitorum arasında bulunan beş adet kemiktir. Os metacarpale 1 en kısa ve en hareketli olanıdır. Os metacarpale’ler basis metacarpalis, corpus metacarpalis ve caput metacarpalis bölümlerinden oluşur. Caput metacarpale’ler basis

phalangis'ler ile art. meracarpophalangea'ları oluşturur ve elipsoid bir eklem tipidir. Karpal kemikler ile metakarpal kemikler arasında art. carpometacarpales oluşur. Art. intermetacarpales ise 2., 3., 4., 5. metakarpal kemiklerin yan yüzleri arasında birbirleriyle oluşturduğu eklemlerdir (27).

Ossa digitorum, 14 phalanx'ın oluşturduğu kemiklerdir. Bunların 2 tanesi başparmakta geri kalanları ise üçer adet diğer parmaklardadır. Distalinde caput phalangis, ortasında gövdesi olan corpus phalangis ve proksimalinde yer alan uçlarına ise basis phalangis ismi verilir. Proksimalde phalanx proksimalis, başparmak hariç ortasında phalanx media ve distalde phalanx distalis yer alır. Distal phalanx'larda tırnak yatağının oturduğu bir tümsek vardır ki buna tuberositas phalangis ismi verilir (27).

Thenar grup kaslar başparmağa isimleri ile eş hareket yaptıran m. abductor pollicis, m. opponens pollicis ve m. flexor pollicis brevis isimli 3 kastan oluşurak n. medianus tarafından inerve edilirler. m. adductor pollicis thenar grupta yer almaz ve n. ulnaris tarafından inerve edilir (27).

Hypothenar kaslar m. palmaris brevis ve 5. parmağa isimleri ile aynı hareketi yaptıran aynı zamanda n. ulnaris tarafından inerve edilen kaslardır ki bunlar; m. abductor digiti minimi, m. flexor digiti minimi ve m. opponens digiti minimi'dir (27).

Elin ayrıca n. medianus tarafından inerve edilen, 2-5. parmakların phalanx proksimalis'lerine flexion, phalanx media ve distalis'lerine extension yaptıran mm. lumbricales, n. ulnaris tarafından inerve edilen dört adet bipennat olup parmaklara abduction yaptıran mm. interossei dorsales ve yine n. ulnaris tarafından inerve edilerek üç adet unipennar olup 2,4 ve 5. parmaklara adduction yaptıran mm. interossei palmares kasları vardır (27).

Parmaklar lateralden (başparmaktan) başlayarak 1'den 5'e kadar numaralandırıldığı gibi; başparmak pollex, ikinci parmak digitus index, ortadaki 3. parmak digitus medius, yüzük parmağı olan 4. parmak digitus anularis, 5. küçük parmaksa digitus minimus olarak da isimlendirilir ki bu isimlendirme yöntemi klinik olarak kayıta daha güvenilirdir (28).

El parmaklarının uzunluk karşılaştırılmaları ile ilgili bazı özellikleri sabittir: 3. parmak 2. ve 4. parmaklardan daha uzundur. 2., 3., 4., parmaklar; küçük parmak ve başparmaktan daha uzundur. Bu düzeni rakamsal olarak ifade etmek gerekirse, $3>4>2>5>1$, $3>2>4>5>1$ veya $3>2=4>5>1$ şeklindedir ve dijital formül olarak da bilinmektedir (29).

Elin morfolojik özellikleriyle ilgili çalışmalara bakıldığında genel olarak işaret parmağı uzunluğu yüzük parmağı uzunluğu ile karşılaştırılmış (2D/4D) ve bu oranın cinsiyet, ırk ve bazı patolojiler açısından ilişkili bulunmuştur (30-33). Dijital formülün belirlenmesine yönelik çalışmalar daha az sıklıkta olup bu çalışmaların çoğunda ortaya çıkan sonuç dijital kadın ve erkekler arasında fark olduğu ve bu formülün kadınlarda $3>2>4>5>1$ erkeklerde ise $3>4>2>5>1$ şeklinde olduğudur (34, 35).

Elin çizgileri cerrahi girişimlerde bir rehber olarak kullanıldığı gibi bazı hastalıklara yatkınlığın belirlenmesinde ayrıca güncel hayatta falcıların tarafından da kullanılmaktadır. Bu çizgiler: Hayat çizgisi (life line), kader çizgisi (fate line), kalp çizgisi (heart line) ve akıl çizgisi (head line)'dır (19).

2.5. Akut Koroner Sendrom

Akut koroner sendromlar (AKS), koroner arterler tarafından kalbin beslenmesi üzere oluşan kan akımının ani azalması veya durması sonucu akut miyokard iskemisine veya infarktüsüne neden olan klinik tabloların tamamıdır (36).

2.5.1. Patofizyolojisi

Koroner arter hastalığının (KAH) en sık nedeni aterosklerozdur. Ateroskleroz çoğunlukla orta çaplı arterlerin olmakla birlikte büyük çaplı arterlerin, lipid birikimiyle tetiklenen ve yavaş gelişen arteriyel bir hastalıktır (10). Genellikle genç çağda damar lümeninde yağlı çizgilenmelerin oluşmasıyla başlarken ilk klinik bulgularını orta ve ileri yaşlarda göstermektedir. Endotel disfonksiyonu, lipid depolanması ve intimal düz kas hücreleri birikimi hastalığın gelişiminde major rol oynar (37).

Aterosklerotik plağın erozyonu veya yırtılması plak üzerinde trombüs oluşumunu tetikler ve tetiklenen trombosit aktivasyonu ve agregasyonu ile büyüyerek fibrin oluşumunu uyarır. Oluşan trombüs kan akımının yavaşlanmasına veya tamamen durmasına neden olarak oksijen ve besin sunumu ile ihtiyacı arasında bir dengesizlik meydana getirir. Şiddetli ve uzun süren dengesizlikler sonucu Miyokard Infarktüsü veya kalp hücrelerinde nekroz gelişir. Koroner arter lümeni oluşan trombüs etkisiyle bir noktada tam olarak tıkanır ve lezyon distaline kan akımı tamamen engellendiğinde ST elevasyonlu miyokardinfarktüsü (STEMI) tablosu ortaya çıkar. Koroner arter lümeni tam olarak değil de kısmi olarak tıkanarak lezyon

distaline kan akımı azalarak devam ederse Non-ST Elevasyonlu Miyokard Infarktüsü (NSTEMI) veya Unstabil Angina Pectoris (USAP) olarak kendini gösterir (38).

2.5.2. Risk Faktörleri

Koroner arter hastalıkları için tanımlanan bütün risk faktörleri AKS için de aynı şekilde tanımlanabilir. Bu nedenle AKS gelişmesinin önlenmesi ve erken tanı oluşturulmasında risk faktörlerinin bilinmesi önemlidir. Kontrol edilemeyen major risk faktörleri: Yaş (erkek $\geq$ 45yaş; kadın $\geq$ 55 yaş), cinsiyet (erkek cinsiyet ve menopoz sonrası kadınlarda), aile öyküsü (birinci derece yakınında erken yaşta KAH veya başka bir aterosklerotik damar hastalığının olması), özgeçmişte KAH veya başka bir aterosklerotik damar hastalığının olması şeklinde kendini göstermektedir. Kontrol edilebilen major risk faktörleri: Yüksek total kolesterol, yüksek LDL (düşük dansiteli lipoprotein), yüksek trigliserid, düşük HDL (yüksek dansiteli lipoprotein), hipertansiyon, tip 2 diyabetes mellitus (DM), sigara bağımlılığı, sağlıksız beslenme, aşırı alkol tüketimi, sedanter yaşam, obezite ve stres olarak tanımlanmaktadır (14).

2.5.3. Tanı

Hastaneye veya acil servise göğüs ağrısı ile başvuran bütün hastalarda AKS tanısı düşünülmeli, tam bir öykü alınarak, KAH öyküsü olup olmadığı ve AKS açısından risk faktörleri sorgulanmalıdır. Göğüs ağrısının ne şekilde, ne zaman, ne sıklıkta, ne şiddette, hangi bölgede, ne ile arttığı ve ne ile azaldığı değerlendirilmelidir (38).

AKS’de sternum arkasında baskı, sıkışma veya yanıtıcı tarzda oluşan ağrı tipik iskemik göğüs ağrısı olarak tanımlanır. Tipik iskemik göğüs ağrısı, hareketle ve duygusal stresle artarken istirahat ile azalır. Ancak USAP’ta ağrı hem hareket esnasında artabileceği gibi istirahat sırasında da ortaya çıkabilir. Göğüs ağrısının yanı sıra üst ekstremiteye (en çok sol kola), omuzlara, çeneye, epigastrik bölgeye, scapula’ya yansıyan ağrı şeklinde de yayılabilir. Çoğunlukla stres, anksiyete, ölüm korkusu, yorgunluk, dispne, terleme, bulantı, kusma, senkop (bayılma), soğuk ve soluk deri gibi bulgular da eşlik eder. AKS’de çoğunlukla göğüs ağrısına ek olarak çarpıntı, kardiyak arrest ve asemptomatik klinik belirtiler kendini gösterebilmektedir. Tanısında bulgulara ek olarak elektrokardiyogram (EKG) ve koroner anjiyografi (KAG) kullanılmaktadır(38).

2.5.4. Koroner Anjiyografi (KAG)

Koroner anjiyografi, koroner arterin orijinine kadar periferik bir arterden katater yerleştirilmesi ile katater içerisinden radioopak maddelerle x-ray altında koroner arter lümen anatomisinin radyografik olarak incelenmesi ve görüntülenmesi yöntemidir(39-41) .

KAG genelde önceden planlanmış bir tanı yöntemi olsa da AKS’de acil bir yöntem olarak lokal anestezi altında en fazla 30 dakika içerisinde tamamlanabilen bir yöntemdir. KAG, koroner arter duvarını doğrudan gözlemleyemese de intraluminal değerlendirmeyi sağlayarak ateroskleroz, koroner arter anomalileri, fistüller, koroner spazm, koroner emboli, koroner artrit gibi birçok koroner arter hastalığının tespitinde kullanılır (42). KAG ile elde edilen tanısal anatomi ile aynı seansta koroner balon stent uygulamaları yapılabilmeyle birlikte medikal veya cerrahi işlem kararı vermede önemlidir. Bu nedenlerle KAG kardiyolojide en yaygın ve vazgeçilmez bir işlem haline gelmiştir (39-41).

2.5.5. Tedavisi

AKS tedavisinde hastalığın seyiri ve hastaneye gelme süresiyle birlikte değişmektedir. Noninvaziv tedavilerde antitrombosit, düşük molekül ağırlıklı heparin, aspirin, nitratlar, betablokerler gibi medikal ilaçlar kullanılmaktadır. Erken konservatif stratejide, koroner anjiyografi ve revaskülarizasyon, balon anjiyoplasti, stent uygulaması yer almaktadır (43, 44).

2.6. Fotogrametri

Fotogrametri, temelde fotoğraflar aracılığıyla gerçekleştirilen bir ölçme tekniği olmakla birlikte cisimler ve oluşturdukları çevreden yayılan ışınların şekillendirdiği fotografik görüntülerin ve yaydıkları elektromanyetik enerjisinin kayıt, ölçme ve yorumlama işlemleri sonucunda bu cisimler ve çevre hakkında güvenilir bilgilerin elde edildiği bir teknolojidir (45, 46).

Günümüz koşullarında fotogrametri topografik harita yapımından, tıp araştırmalarına kadar hemen hemen bütün bilim dallarına girmiş, genel hatlarıyla çekilen resimler üzerinde ölçme, yorumlama ve değerlendirme yapılmasına imkan tanır. Bu bakımdan çeşitli bilim dallarındaki uygulama alanlarında etüt ve araştırma yapılmasında, amaca uygun hız, ekonomi ve keskin sonuçların elde edilmesinde fotogrametrinin rolü önemli bir gerçektir. Bu bilim ve tekniğin temel özelliği, ölçümlerin doğrudan doğruya cisim üzerinde yapılması

yerine cismin iki veya üç boyutlu modeli üzerinde yapılmasıdır. Bu dolaylı ölçüm tekniğinin özelliklerinden yararlanılarak fotogrametri pek çok alanda başarı ile uygulanmaktadır (46, 47).

2.6.1. ImageJ

Fotoğraf üzerinden tanımlama ve morfolojik özelliklerini belirlemek için bilgisayar bir araç olarak kullanılmaktadır. Bilgisayar ile görüntü tanıma algoritmasını hazırlama ve test ederek kullanılır hale getirme profesyonellik gerektiren bir durumdur. Bu amaca yönelik hazırlanmış farklı bilgisayar programları ve algoritmalar vardır. Bunlardan biri “ImageJ” programıdır.(48)

ImageJ, kurulduğu günden bu yana, büyük ölçüde ücretsiz olarak erişilebilir olması ve dinamik ve yardımsever kullanıcı topluluğu sayesinde önemli ölçüde büyümüştür. İlgili hobi tutkunlarından teknik asistanlara, öğrencilerden bilimsel personele ve ileri düzey biyoloji araştırmacılarına kadar çok çeşitli kesimlerden bilim insanları, ImageJ’yi günlük olarak kullanmakta ve programa özel e-posta listesi aracılığıyla bilgi alışverişinde bulunmaktadır. ImageJ’nin kullanım alanları, veri görselleştirme ve eğitimden ileri düzey görüntü işleme ve istatistiksel analize kadar uzanmaktadır.(49)

Dijital kamerayla çekilen görüntüler bir bilgisayara aktarılarak bilinen mesafenin ImageJ yazılımının kalibrasyonu gerçekleştirilir ve istenilen referans noktalarının arasındaki mesafe, alan, hacim ölçümleri yapılır(50).

3. GEREÇ VE YÖNTEM

Tez çalışması için alınması gereken etik kurul izni Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi Sağlık Bilimleri Bilimsel Araştırmalar Etik Kurulu tarafından 24.12.2024 tarihinde 2024-21/186 karar numarası ile alınmıştır (Bkz. Ek 1). Çalışmanın Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi Eğitim ve Araştırma Hastanesi Kardiyoloji Anabilim Dalı'nda yürütülebilmesi için gereken kurum izni, etik kurul onayı ile eş zamanlı olarak Kırşehir İl Sağlık Müdürlüğüne onaylanmıştır (Bkz. Ek 2).

3.1. Araştırmanın Evreni ve Örneklemi

Çalışmamız, Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi Eğitim ve Araştırma Hastanesi Kardiyoloji Servisinde yürütülmüştür. Araştırmanın evrenini hastaneye akut koroner sendrom şüphesiyle başvuran bireyler oluşturmaktadır. Örneklem ise evrenin özelliğini taşıyan, Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi Eğitim ve Araştırma Hastanesi Kardiyoloji polikliniğine başvuran ve fotogrametrik değerlendirme amacıyla el fotoğrafları çekilen bireylerden oluşmaktadır.

Çalışmanın örneklem büyüklüğü a priori power analizi yapılarak hesaplanmıştır. Power analizinde Correlation $\rho H_1 = 0,30$, α err prob = 0,05, Power ($1-\beta$ err prob) = 0,90 ve Correlation $\rho H_0 = 0$ alınmıştır. Bu parametreler doğrultusunda çalışılması gereken minimum örneklem büyüklüğü 112 birey olarak belirlenmiştir. Power analizi G*Power 3.1.9.6 (Frans Faul, Universität Kiel, Germany) paket programı kullanılarak yapılmıştır. Araştırmaya katılmaya gönüllü olan 147 birey dahil edilmiştir.

3.2. Araştırmanın Türü ve Yöntemi

Araştırma, akut koroner sendrom ile elin morfolojik ve morfometrik özellikleri arasındaki ilişkiyi belirlemeye yönelik ilişki arayıcı (korelasyonel) tanımlayıcı bir çalışmadır. Kardiyoloji polikliniğine başvuran ve dâhil edilme kriterlerini karşılayan bireylerin ellerinden fotogrametrik yöntemle standart mesafe ve konumda fotoğraflar elde edilmiştir.

Elin morfometrik incelemesi, 1 metre mesafeden masa üzerine sabitlenmiş tablo üzerine yerleştirilen elin iPhone 15 Pro 24 mm lens kamerası ile alınan el fotoğrafı üzerinde belirlemiş olduğumuz noktalar arasındaki lineer ölçümler Image J programı kullanılarak milimetre(mm) cinsinden hesaplanmıştır.

3.3. Araştırmanın Yapıldığı Yer ve Zaman

Araştırmamız, Ekim 2024 - Şubat 2026 tarihleri arasında Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi Eğitim ve Araştırma Hastanesinde yürütülmüştür.

3.4. Araştırmaya Dahil Etme ve Dışlama Kriterleri

3.4.1. Dahil olma Kriterleri

1. 18-75 yaş aralığında olmak
2. Akut koroner sendrom teşhisi almak
3. Akut koroner sendrom teşhisi dışlanmış olmak (kontrol grubu)
4. Araştırmaya katılmayı gönüllü olarak kabul etmek ve bilgilendirilmiş gönüllü olur formunu imzalamak(Bkz. Ek 3).

3.4.2. Dışlama olma Kriterleri

1. 18-75 yaş aralığında olmamak
2. Akut koroner sendrom dışında farklı bir hastalık nedeniyle üst ekstremité gelişimini etkileyebilecek durumda olmak
3. Ölçüm kalitesini bozacak durumlar (ödem, kontraktür vb.)
4. Akut koroner sendrom dışında farklı bir sebebe bağlı koroner hastalık teşhisi almak

3.5. Araştırma Hipotezi

H0: Akut koroner sendrom ile elin morfolojik ve morfometrik ölçümleri arasında bir ilişki yoktur.

H1: Akut koroner sendrom ile elin morfolojik ve morfometrik ölçümleri arasında bir ilişki vardır.

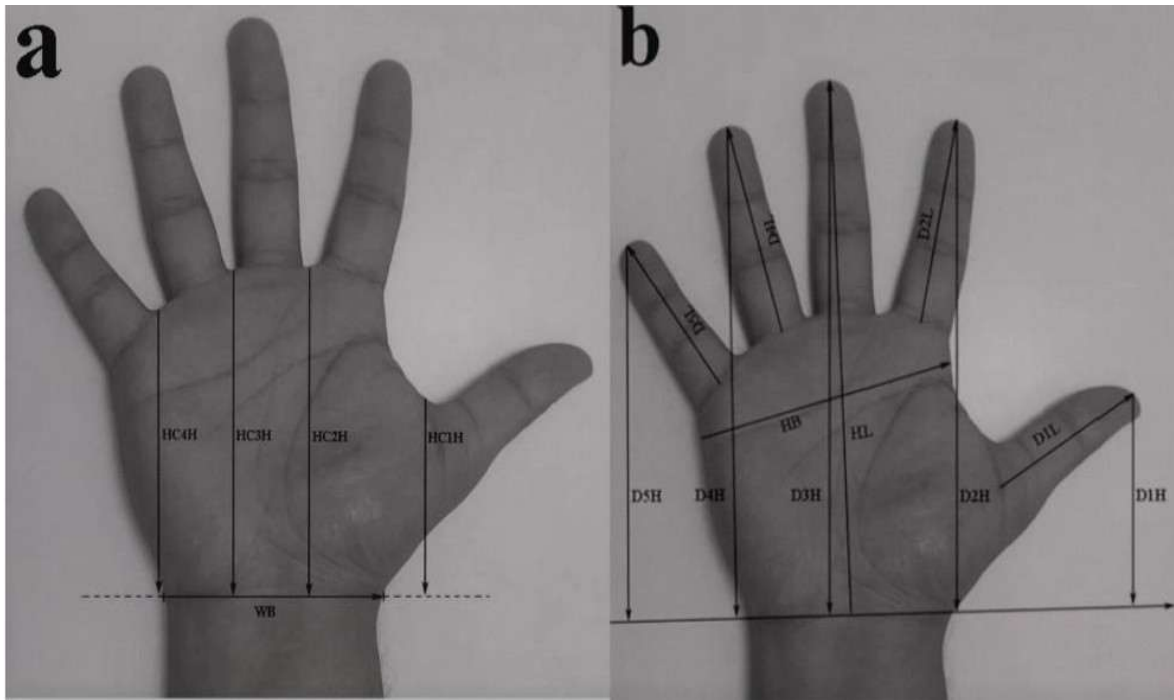
3.6. Araştırma Amacı

Araştırma akut koroner sendrom ile elin morfolojik ve morfometrik özellikleri arasındaki ilişkiyi belirlemektir.

3.7. Ölçümler

3.7.1. El Fotoğraflarından Ölçülen Morfometrik Parametreler

Çalışmaya dâhil edilen tüm bireylerin sağ ve sol ellerinden standart mesafe ve konumda elde edilen fotoğraflar üzerinde belirlenen anatomik noktalar arasındaki lineer ölçümler yapılmıştır. Parmak uzunlukları, phalanx ölçümleri ile parmak yükseklikleri (digit height) ve el çatalı (hand crotch) mesafeleri Şekil 3.1’de; bilek genişliği, el kalınlığı ve el derinliği gibi el boyutu ölçümleri ise Şekil 3.2’de gösterilmiştir. Ölçülen parmak uzunluklarından 2D/4D ve 1D/5D oranları hesaplanmıştır. Yapılan tüm lineer ölçümler milimetre (mm) cinsinden kaydedilmiştir.

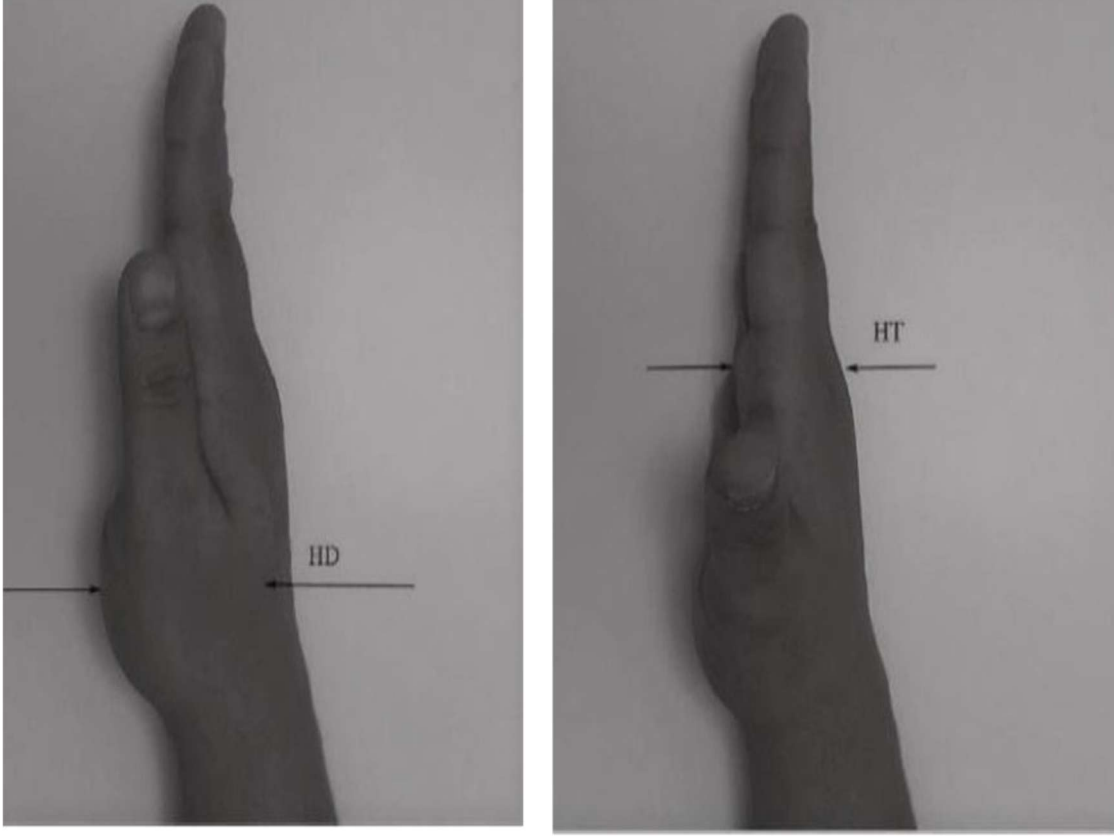


Şekil 3.1: El üzerinde ölçülen parmak uzunlukları, phalanx ölçümleri, bilek genişliği, parmak yükseklikleri (digit height) ve el çatalı (hand crotch) noktaları (70).

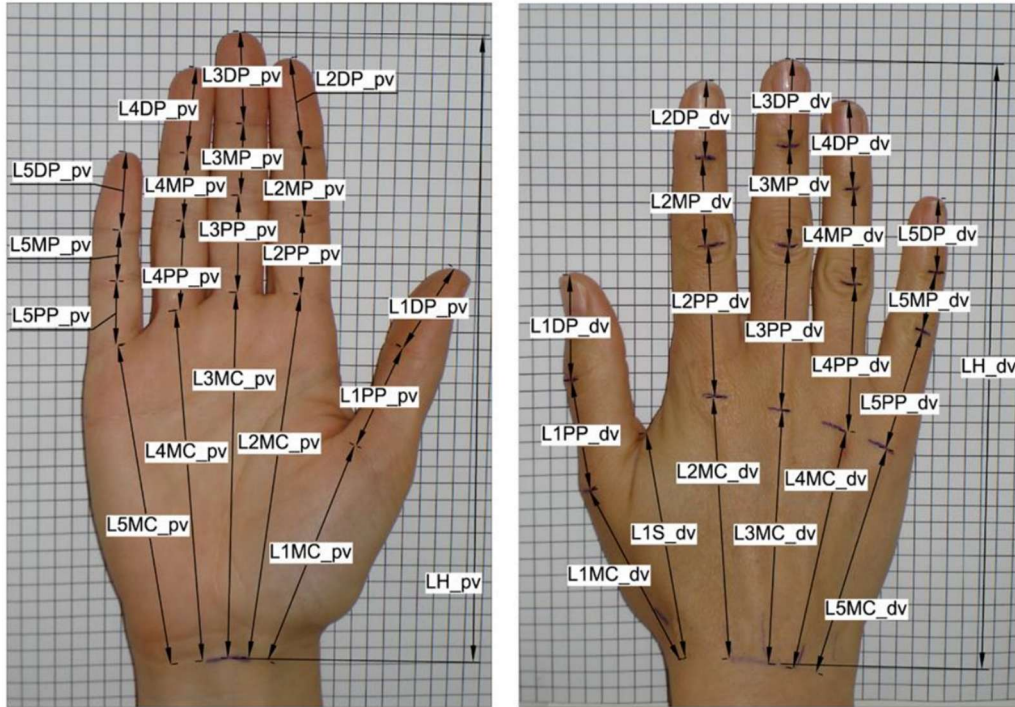
3.7.2. Parmak ve Phalanks Ölçümleri

Elin ön yüzü üzerinde her bir parmağa ait uzunluk (D1–D5), proksimal (PIP), medial (MIP) ve distal (DIP) phalanx boyları ile parmak yükseklikleri (DH1–5) ve komşu parmaklar

arasındaki el çatalı (HC1–4) mesafeleri işaretlenerek ölçülmüştür. Ölçümlere ilişkin görseller Şekil 3.1, Şekil 3.2 ve Şekil 3.3’te yer almaktadır.



Şekil 3.2: El üzerinde ölçülen, el kalınlığı, el derinliği parametreleri (70).



Şekil 3.3.: El üzerinde ölçülen phalanx uzunlukları ve diğer parametreler (51).

3.7.3. El Boyut Ölçümleri (Genişlik, Kalınlık ve Derinlik)

Elin ilgili görünümüleri üzerinde bilek genişliği (WB), el kalınlığı (HT), el derinliği (HD), el uzunluğu (HL) ve el genişliği (HB) ölçümleri yapılmıştır.

3.7.4. Ölçülen Tüm Parametreler ve Açıklamaları

Gerçekleştirilen morfometrik parametre ölçümlerinin tanımları Tablo 3.1’de sunulmuştur.

Tablo 3.1: El fotoğrafları üzerinden ölçülen morfometrik parametreler ve tanımları.

No	Ölçüm (Kısaltma)	Açıklama
1	Parmak uzunluğu (D1–D5)	İlgili parmağın ucu ile parmak taban çizgisi arasındaki mesafe (başparmaktan serçe parmağa)
2	Proksimal phalanx (PIP, 1–5)	İlgili parmağın proksimal phalanx boyu
3	Orta phalanx (MIP, 2–5)	2., 3., 4. ve 5. parmakların orta phalanx boyu
4	Distal phalanx (DIP, 1–5)	İlgili parmağın distal phalanx boyu
5	Hand crotch (HC1–4)	Komşu parmaklar arasındaki çatal (parmak dibi) noktalarına ait mesafe
6	Digit height (DH1–5)	İlgili parmağın taban (parmak dibi) yüksekliği
7	Wrist breadth (WB)	Bilek genişliği
8	Hand thickness (HT)	El kalınlığı
9	Hand depth (HD)	El derinliği
10	Hand length (HL)	El uzunluğu
11	Hand breadth (HB)	El genişliği
12	2D/4D oranı	2. parmak uzunluğunun 4. parmak uzunluğuna oranı (ham ölçümlerden türetilmiştir)
13	1D/5D oranı	1. parmak uzunluğunun 5. parmak uzunluğuna oranı (ham ölçümlerden türetilmiştir)

3.8. Verilerin Analizi

Araştırmada elde edilen verilerin istatistiksel analizleri R programlama dili (R version 4.5.2, R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria) kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Analizlerde readxl, car, pROC, ResourceSelection, fmsb, dplyr, tidyr, ggplot2 ve effectsize paketlerinden yararlanılmıştır. Tüm istatistiksel testlerde birinci tip hata düzeyi (α) 0,05 olarak belirlenmiştir ($p < 0,05$).

Sürekli değişkenlerin normal dağılıma uygunluğu Shapiro-Wilk testi ile değerlendirilmiştir. Değişkenlerin dağılımı normallik varsayımını karşılamadığından, gruplar arası karşılaştırmalarda parametrik olmayan yöntemler tercih edilmiştir. Akut koroner sendrom tanısı bulunan ve bulunmayan gruplar arasındaki el morfometrik ölçümlerinin karşılaştırılmasında Mann-Whitney U testi kullanılmıştır. Aynı bireyin sağ ve sol eli arasındaki eşleştirilmiş karşılaştırmalarda, farkların dağılımına göre Wilcoxon işaretli sıralar testi uygulanmıştır. Kategorik değişkenler arasındaki ilişkiler ki-kare testi ile, beklenen frekansın beşten küçük olduğu durumlarda ise Fisher's exact testi ile incelenmiştir.

Çok sayıda değişkenin eşzamanlı olarak karşılaştırılmasından kaynaklanan birinci tip hata birikimini kontrol altına almak amacıyla elde edilen p değerlerine Benjamini-Hochberg yanlış keşif oranı (False Discovery Rate, FDR) düzeltilmesi uygulanmıştır. Gruplar arası farkların büyüklüğü, parametrik olmayan analizlere uygun bir etki büyüklüğü ölçüsü olan rank-biserial korelasyon katsayısı ile değerlendirilmiş ve bu katsayıya ilişkin %95 güven aralıkları bootstrap yöntemiyle hesaplanmıştır.

Akut koroner sendrom ile ilişkili değişkenlerin, olası karıştırıcı etkenler kontrol edilerek incelenmesi amacıyla çok değişkenli lojistik regresyon analizi uygulanmıştır. Analiz, sağ ve sol el için birbirinden bağımsız iki ayrı model olarak kurgulanmıştır. Az sayıda olaya sahip grubun örneklem büyüklüğü göz önünde bulundurularak, her model yaş, cinsiyet ve seçilmiş el ölçümleri olmak üzere sınırlı sayıda değişken içerecek biçimde oluşturulmuştur. Sürekli bağımsız değişkenler standartlaştırılmış (z-skora dönüştürülmüş), böylece elde edilen olasılık oranları (odds ratio) ilgili değişkendeki bir standart sapmalık artışa karşılık gelecek biçimde yorumlanmıştır. Modellerin çoklu bağlantı düzeyi varyans şişme faktörü (VIF) ile değerlendirilmiş, model uyumu Hosmer-Lemeshow uyum iyiliği testi ve Nagelkerke R^2 değeri ile incelenmiştir.

El morfometrik ölçümlerinin akut koroner sendromu ayırt etme gücünü değerlendirmek amacıyla ROC (Receiver Operating Characteristic) eğrisi analizi yapılmıştır. Eğri altında kalan alan (Area Under the Curve, AUC) hesaplanmış ve buna ilişkin %95 güven aralıkları DeLong yöntemi ile elde edilmiştir. Optimum kesme (cut-off) değerleri Youden indeksi temel alınarak belirlenmiş ve bu değerlere karşılık gelen duyarlılık ve özgüllük değerleri raporlanmıştır. Tanımlayıcı istatistikler, değişkenlerin dağılım özelliklerine göre sürekli değişkenler için medyan (minimum-maksimum), kategorik değişkenler için ise frekans (n) ve yüzde (%) olarak sunulmuştur.

4. BULGULAR

Bu bölümde, tez çalışması kapsamında akut koroner sendrom ile elin morfolojik ve morfometrik özellikleri arasındaki ilişkiyi inceleyen değerlendirmelerden elde edilen bulgular sunulmaktadır. Katılımcıların sağ ve sol ellerinden alınan parmak uzunlukları, phalanx ölçümleri, el çatalı ve parmak yükseklikleri ile bilek ve el boyutlarını içeren ölçümler ve bu ölçümlerden hesaplanan parmak oranları ile el paterni sınıflaması, akut koroner sendromu olan grup ve sağlıklı bireyler bazında değerlendirilmiştir. Ölçümlere ilişkin bulgular, ilgili değişkenlerin gruplar arasındaki karşılaştırmaları, sağ ve sol el için birbirinden bağımsız olarak elde edilen sonuçlar ile cinsiyete göre yürütülen alt değerlendirmeler çerçevesinde ele alınmıştır. Elde edilen tüm bulgular, tablolar ve şekiller aracılığıyla ayrıntılı biçimde sunulmaktadır.

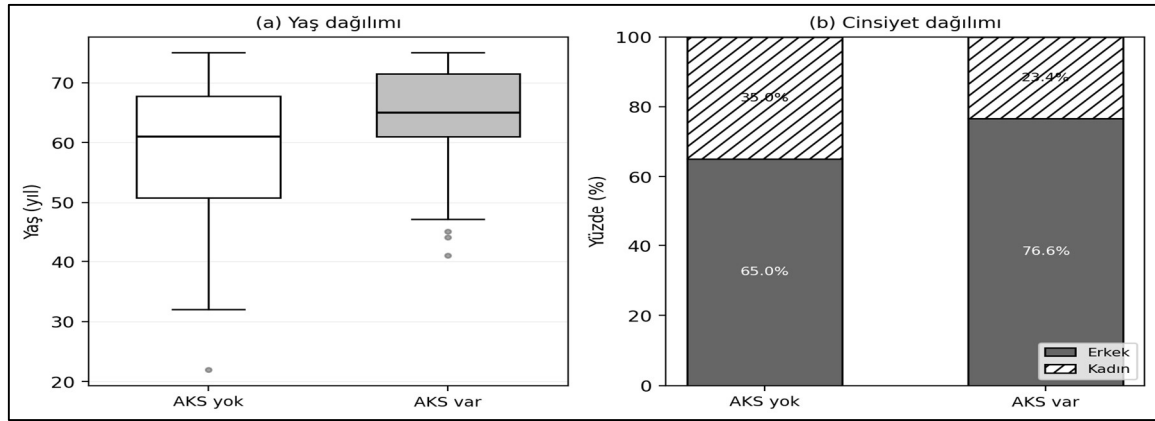
Tez çalışması kapsamında değerlendirilen bireylere ilişkin tanımlayıcı istatistikler ve grupların dağılımı Tablo 4.1'de sunulmuştur. Yaş değişkeni açısından, akut koroner sendrom bulunmayan grupta medyan değer 61 yıl (22–75) olarak belirlenmiştir; akut koroner sendrom bulunan grupta ise 65 yıl (41–75) olarak tespit edilmiştir; genel örneklem için ise bu değer 65 yıl (22–75) olarak hesaplanmıştır. İki grup arasında yaş açısından, Mann-Whitney U testi ile istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık saptanmıştır ($p=0,004$). Cinsiyet dağılımı incelendiğinde, akut koroner sendrom bulunmayan grupta erkek bireylerin oranı %65,0 ($n=26$), kadın bireylerin oranı %35,0 ($n=14$) olarak; akut koroner sendrom bulunan grupta ise erkek bireylerin oranı %76,6 ($n=82$), kadın bireylerin oranı %23,4 ($n=25$) olarak gözlenmiştir. Örneklem geneline erkek bireyler %73,5 ($n=108$), kadın bireyler %26,5 ($n=39$) oranında yer almıştır. Cinsiyet dağılımı bakımından gruplar arasında, ki-kare testi ile anlamlı bir farklılık gözlenmemiştir ($p=0,155$). Tablo 4.1'de sayısal olarak sunulan bu dağılımlar, Şekil 4.1'de görsel olarak desteklenmektedir. Şekil 4.1(a)'da yer alan kutu grafikte, akut koroner sendrom bulunan gruba ait yaş dağılımının daha yüksek değerlerde ve görece dar bir aralıkta konumlandığı; buna karşın, bulunmayan grupta ise dağılımın daha geniş bir yaş aralığına yayıldığı görülmektedir. Şekil 4.1(b)'de sunulan %100 yığılmış çubuk grafikte ise erkek bireylerin oranının, akut koroner sendrom bulunan grupta %76,6,

bulunmayan grupta ise %65,0 seviyesinde yansıtıldığı; kadın bireylerin oranının ise sırasıyla %23,4 ve %35,0 olduğu belirlenmiştir.

Tablo 4.1: Örneklemin tanımlayıcı istatistikler ve grup dağılımları.

Değişken	AKS yok (n=40)	AKS var (n=107)	Toplam (n=147)	p
Yaş (yıl), medyan (min–maks)	61 (22-75)	65 (41-75)	65 (22-75)	,004
Cinsiyet, n (%)				
Erkek	26 (65,0)	82 (76,6)	108 (73,5)	,155
Kadın	14 (35,0)	25 (23,4)	39 (26,5)	

Yaş için Mann-Whitney U testi; cinsiyet için Ki-kare testi uygulanmıştır. min–maks: en küçük–en büyük değer.



Şekil 4.1: (a) Yaşın AKS gruplarına göre kutu grafiği; (b) cinsiyetin AKS gruplarına göre %100 yığılmış çubuk grafiği.

Parmak uzunluklarına ilişkin ölçümlere göre akut koroner sendromu olan ve olmayan gruplar arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir farklılığın olup olmadığı Mann-Whitney U testi ile araştırılmış ve bulgular Tablo 4.2'de sunulmuştur. İncelenen tüm parmak uzunluğu değerlerinin akut koroner sendromu olan grupta olmayanlara kıyasla daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Sağ ele ait ölçümlerin tamamında ham p düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık tespit edilmiştir ($p < 0,001$). Benjamini-Hochberg yöntemiyle çoklu karşılaştırma düzeltilmesi uygulandığında, anlamlılığın 2DR ($p < 0,001$), 3DR ($p = 0,002$) ve 4DR ($p = 0,032$) değişkenlerinde korunduğu; 1DR ve 5DR değişkenlerinde ise düzeltilmiş p değerlerinin anlamlılık sınırının üzerinde kaldığı (her ikisi için 0,125) görülmüştür. Rank-biserial etki büyüklüğü değerleri sağ el ölçümlerinin tümünde pozitif yönde saptanmış; en

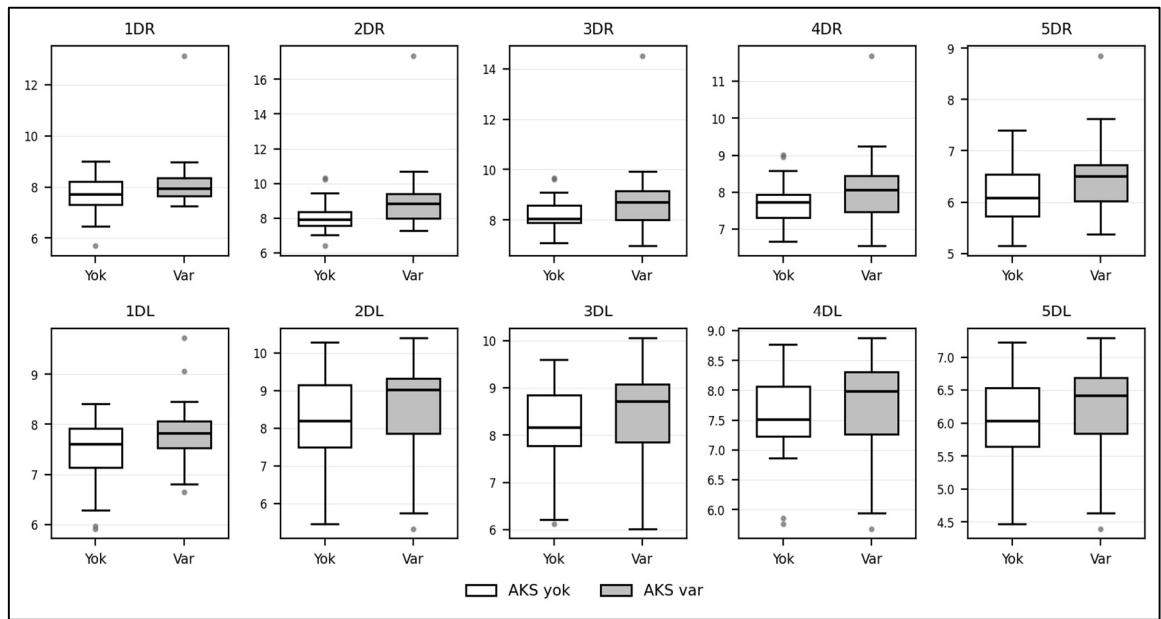
yüksek değerler 2DR ($r=0,446$) ve 3DR ($r=0,402$) değişkenlerinde, en düşük değer ise 5DR ($r=0,216$) değişkeninde gözlenmiştir.

Tablo 4.2: Parmak uzunluğu ölçümlerinin AKS gruplarına göre karşılaştırılması.

Değişken	AKS yok medyan (min- maks)	AKS var medyan (min- maks)	p	p (FDR)	r
1DR	7,698 (5,688- 9,021)	7,944 (7,251- 13,146)	,040	,125	,221
2DR	7,910 (6,393- 10,313)	8,834 (7,288- 17,357)	<0,001	<0,001	,446
3DR	8,028 (7,106- 9,683)	8,683 (6,964- 14,523)	<0,001	,002	,402
4DR	7,717 (6,675- 9,008)	8,054 (6,546- 11,689)	,006	,032	,295
5DR	6,078 (5,144- 7,396)	6,499 (5,372- 8,854)	,044	,125	,216
1DL	7,602 (5,910- 8,417)	7,814 (6,649- 9,730)	,009	,042	,280
2DL	8,202 (5,468- 10,286)	9,026 (5,327- 10,407)	,076	,173	,191
3DL	8,160 (6,117- 9,594)	8,714 (6,015- 10,058)	,063	,162	,200
4DL	7,504 (5,765- 8,766)	7,987 (5,677- 8,880)	,091	,181	,182
5DL	6,026 (4,475- 7,224)	6,414 (4,395- 7,293)	,044	,125	,216

p (FDR): Benjamini-Hochberg yöntemiyle düzeltilmiş p değeri. r: rank-biserial etki büyüklüğü; pozitif değer AKS var grubunda daha yüksek sıralamayı gösterir. D:Digit (parmak uzunluğu); R: sağ el, L: sol el.

Sol ele ait ölçümlerde, ham p düzeyinde anlamlılık 1DL ($p=0,009$) ve 5DL ($p=0,044$) değişkenlerinde saptanmış; 2DL, 3DL ve 4DL değişkenlerinde ise anlamlı bir farklılık gözlenmemiştir (sırasıyla $p=0,076$, $0,063$ ve $0,091$). Çoklu karşılaştırma düzeltmesinin ardından anlamlılığın yalnızca 1DL ($p=0,042$) değişkeninde korunduğu, diğer değişkenlerde düzeltilmiş p değerlerinin anlamlılık sınırının üzerinde kaldığı belirlenmiştir. Sol el ölçümlerinde de etki büyüklüğü değerleri pozitif yönde ve $0,182$ (4DL) ile $0,280$ (1DL) arasında gözlenmiştir. Şekil 4.2'de her bir parmak uzunluğu değişkenine ait kutu grafiklerde, akut koroner sendromu bulunan gruba ilişkin kutuların, bulunmayan gruba kıyasla genel olarak daha yüksek değerlerde konumlandığı gözlemlenmektedir.



Şekil 4.2: Parmak uzunluklarının AKS gruplarına göre kutu grafikleri.

Phalanx ölçümlerinin, akut koroner sendromu bulunan ve bulunmayan gruplar arasındaki karşılaştırması Mann-Whitney U testi kullanılarak gerçekleştirilmiş olup, bulgular Tablo 4.3'te detaylandırılmıştır. Sağ ele ait tüm phalanx değişkenlerinde medyan değerlerin, akut koroner sendromu teşhisi konulan grup ile konulmayan grup arasında daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Ham p düzeyinde istatistiksel anlamlılık, 1DPhR ($p=0,003$), 2PPhR ($p<0,001$), 2MPhR ($p<0,001$), 2DPhR ($p<0,001$), 3PPhR ($p=0,006$), 3MPhR ($p<0,001$), 3DPhR ($p=0,003$), 4MPhR ($p<0,001$), 5PPhR ($p=0,012$) ve 5DPhR ($p=0,036$) değişkenlerinde tespit edilmiştir. Öte yandan, 1PPhR ($p=0,295$), 4PPhR ($p=0,240$), 4DPhR ($p=0,118$) ve 5MPhR ($p=0,211$) değişkenlerinde anlamlı bir farklılık gözlemlenmemiştir.

Tablo 4.3: Sağ el Phalanx ölçümlerinin AKS gruplarına göre karşılaştırılması.

Değişken	AKS yok medyan (min- maks)	AKS var medyan (min- maks)	p	p (FDR)	R
1PPhR	3,612 (2,690- 4,486)	3,631 (3,275- 6,730)	,295	,375	,113
1DPhR	4,117 (2,998- 4,753)	4,334 (3,864- 6,415)	,003	,018	,317
2PPhR	2,744 (1,997- 3,534)	2,974 (2,520- 6,101)	<0,001	,002	,400
2MPhR	2,295 (2,010- 2,901)	2,530 (2,100- 5,786)	<0,001	,003	,384
2DPhR	2,853 (2,101- 3,878)	3,291 (2,526- 5,471)	<0,001	<0,001	,479
3PPhR	2,844 (2,414- 3,475)	3,053 (2,389- 5,156)	,006	,032	,293
3MPhR	2,611 (2,214- 3,251)	2,769 (2,156- 4,841)	<0,001	,001	,417
3DPhR	2,722 (2,369- 3,227)	2,834 (2,419- 4,526)	,003	,018	,318
4PPhR	2,444 (2,078- 2,908)	2,526 (2,269- 4,211)	,240	,343	,126
4MPhR	2,243 (1,763- 2,853)	2,443 (1,823- 3,896)	<0,001	,001	,419
4DPhR	2,987 (2,495- 3,468)	3,051 (2,441- 3,581)	,118	,223	,168
5PPhR	2,151 (1,383- 2,543)	2,250 (1,895- 3,266)	,012	,051	,271

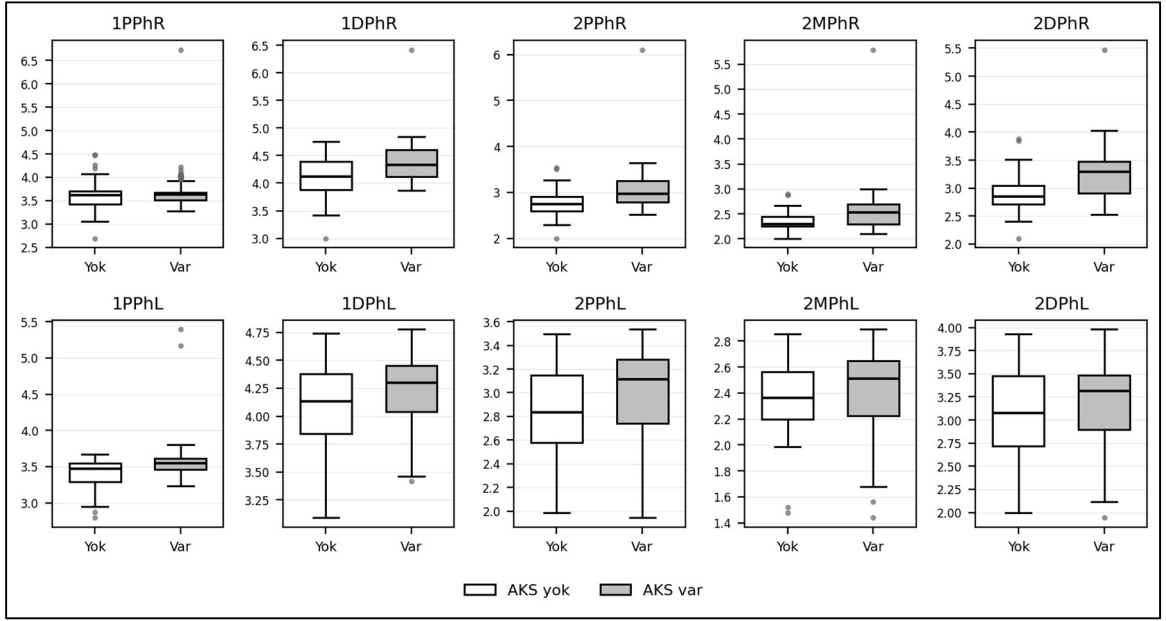
Tablo 4.3 (devamı): Sağ el Phalanx ölçümlerinin AKS gruplarına göre karşılaştırılması.

5MPhR	1,491 (1,003- 1,941)	1,529 (0,952- 2,951)	,211	,314	,134
5DPhR	2,582 (2,215- 2,912)	2,637 (2,298- 2,993)	,036	,125	,225

D: Digit R: sağ el L: sol el p (FDR): Benjamini-Hochberg yöntemiyle düzeltilmiş p değeri. r: rank-biserial etki büyüklüğü; pozitif değer AKS var grubunda daha yüksek sıralamayı gösterir.

Benjamini-Hochberg yöntemiyle çoklu karşılaştırma düzeltmesi uygulandığında, anlamlılığın 1DPhR ($p=0,018$), 2PPhR ($p=0,002$), 2MPhR ($p=0,003$), 2DPhR ($p<0,001$), 3PPhR ($p=0,032$), 3MPhR ($p=0,001$), 3DPhR ($p=0,018$) ve 4MPhR ($p=0,001$) değişkenlerinde olduğu belirlenmiştir. Ham p düzeyinde anlamlı bulunan 5PPhR ve 5DPhR değişkenlerinde, düzeltilmiş p değerlerinin anlamlılık sınırını aşmadığı tespit edilmiştir (sırasıyla $p=0,051$ ve $0,125$). Rank-biserial etki büyüklüğü değerleri, tüm değişkenler için pozitif yönde belirlenmiş olup, $0,113$ (1PPhR) ile $0,479$ (2DPhR) arasında değişmektedir; en yüksek değerler ise 2DPhR ($r=0,479$), 4MPhR ($r=0,419$) ve 3MPhR ($r=0,417$) değişkenlerinde gözlemlenmiştir.

Phalanx ölçümlerine ilişkin dağılımlar, Şekil 4.3'te kutu grafikleri aracılığıyla görsel olarak sunulmuştur. Üst sırada sağ ele, alt sırada ise sol ele ait ölçümlere yer verilmiştir. Sağ el ölçümlerine ait üst sıradaki kutu grafiklerinde, akut koroner sendromu bulunan gruba ilişkin kutuların, bulunmayan gruba kıyasla genel olarak daha yüksek değerlerde olduğu görülmektedir.



Şekil 4.3: Phalanx ölçümleri — üst sıra sağ el (R), alt sıra sol el (L); AKS gruplarına göre kutu grafikleri.

Sol ele ait phalanx ölçümlerinin akut koroner sendrom gruplarına göre karşılaştırılması Mann-Whitney U testi kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Bulgular Tablo 4.4'te sunulmuştur. İncelenen tüm sol el phalanx değişkenlerinde medyan değerlerin, akut koroner sendromu bulunan grupta bulunmayan gruba göre daha yüksek olduğu gözlemlenmiştir. Ham p düzeyinde istatistiksel anlamlılık, 1PPhL ($p < 0,001$), 1DPhL ($p = 0,042$), 2PPhL ($p = 0,039$), 3PPhL ($p = 0,038$), 4PPhL ($p = 0,038$) ve 5DPhL ($p = 0,040$) değişkenlerinde tespit edilmiştir; diğer değişkenlerde anlamlı bir farklılık gözlemlenmemiştir ($p > 0,05$). Benjamini-Hochberg yöntemiyle çoklu karşılaştırma düzeltmesi uygulandığında, yalnızca 1PPhL ($p = 0,002$) değişkeninde anlamlılık devam etmiş; ham p değerleriyle anlamlı bulunan 1DPhL, 2PPhL, 3PPhL, 4PPhL ve 5DPhL değişkenleri ise düzeltilmiş p değerlerinin anlamlılık sınırının üzerinde kalmıştır ($p = 0,125$).

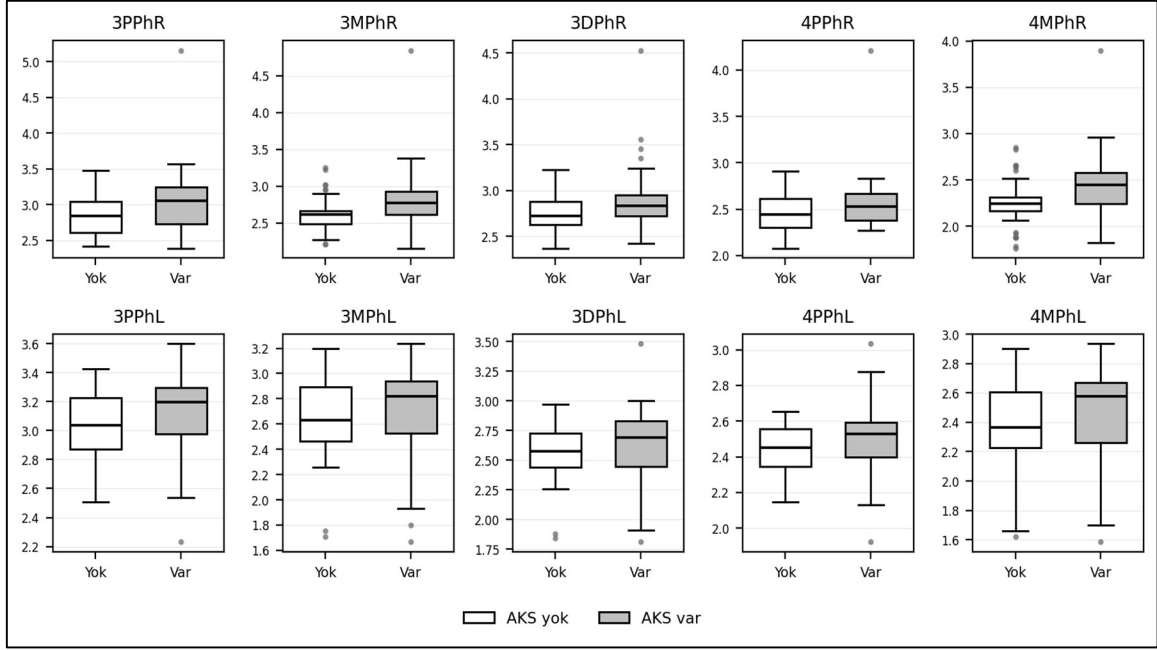
Tablo 4.4: Sol el Phalanx ölçümlerinin AKS gruplarına göre karşılaştırılması.

Değişken	AKS yok medyan (min- maks)	AKS var medyan (min- maks)	p	p (FDR)	R
1PPhL	3,467 (2,795- 3,672)	3,543 (3,231-5,395)	<0,001	,002	,395
1DPhL	4,133 (3,092- 4,745)	4,301 (3,418-4,777)	,042	,125	,219
2PPhL	2,832 (1,988- 3,498)	3,116 (1,944-3,536)	,039	,125	,222
2MPhL	2,364 (1,479- 2,856)	2,513 (1,439-2,891)	,159	,265	,151
2DPhL	3,072 (2,001- 3,932)	3,313 (1,944-3,980)	,081	,178	,187
3PPhL	3,036 (2,508- 3,423)	3,194 (2,232-3,599)	,038	,125	,223
3MPhL	2,632 (1,711- 3,199)	2,822 (1,667-3,236)	,069	,167	,195
3DPhL	2,573 (1,844- 2,972)	2,692 (1,811-3,482)	,158	,265	,152
4PPhL	2,449 (2,145- 2,655)	2,526 (1,923-3,034)	,038	,125	,223
4MPhL	2,363 (1,623- 2,904)	2,575 (1,585-2,936)	,077	,173	,190
4DPhL	2,769 (1,997- 3,207)	2,859 (1,962-3,263)	,255	,343	,122
5PPhL	2,096 (1,437- 2,483)	2,214 (1,437-2,504)	,066	,166	,197
5MPhL	1,593 (1,108- 1,897)	1,669 (1,085-2,110)	,183	,289	,143
5DPhL	2,344 (1,736- 2,844)	2,478 (1,704-2,872)	,040	,125	,221

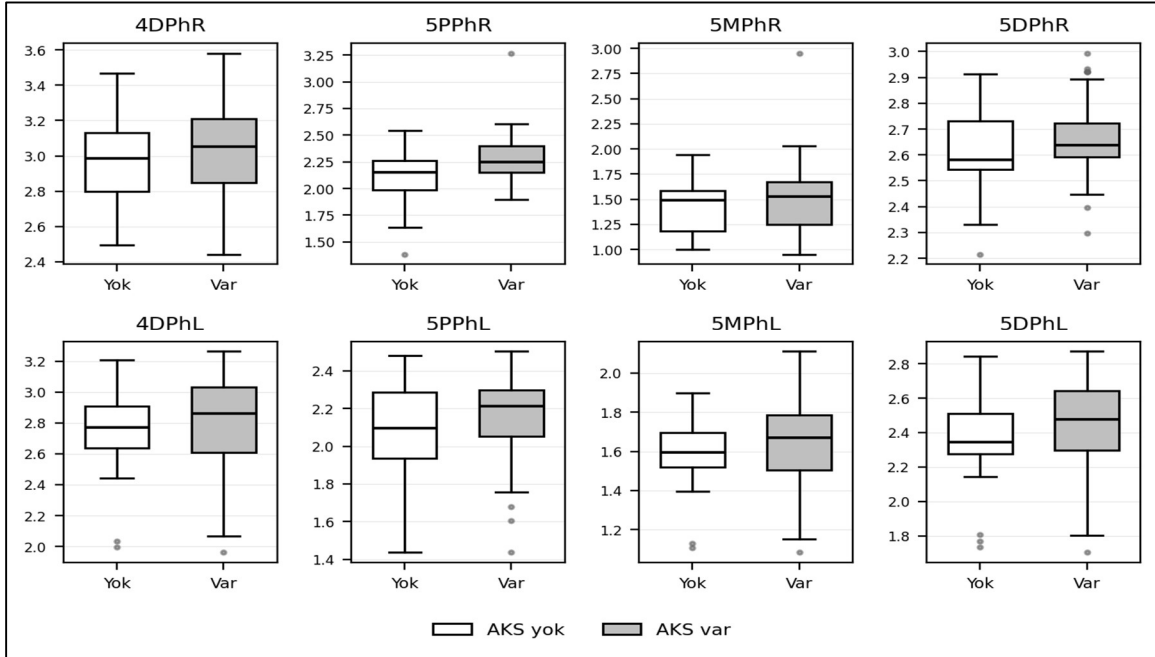
p (FDR): Benjamini-Hochberg yöntemiyle düzeltilmiş p değeri. r: rank-biserial etki büyüklüğü; pozitif değer AKS var grubunda daha yüksek sıralamayı gösterir. PPh: Proksimal Phalanx, MPh: Medial phalanx, DPh: Distal Phalanx; R: sağ el, L: sol el.

Rank-biserial etki büyüklüğü değerleri, sol el phalanx ölçümlerinin tümünde pozitif yönde saptanmış olup, 0,122 (4DPhL) ile 0,395 (1PPhL) arasında değişiklik göstermektedir; en yüksek değer ise 1PPhL değişkeninde gözlemlenmiştir. Sol ele ilişkin bu ölçümlere ait dağılımlar, Şekil 4.4 ve Şekil 4.5'te kutu grafikleri kullanılarak görsel olarak sunulmuştur.

Her iki görselde de üst sırada sağ el ölçümlerine, alt sırada ise sol el ölçümlerine ilişkin dağılımlar yer almaktadır. Sol el ölçümlerine ait alt sıradaki kutu grafiklerinde, akut koroner sendromu bulunan gruba ilişkin kutuların, bulunmayan gruba kıyasla genel olarak daha yüksek değerlerde olduğu görülmektedir; bu durum, Tablo 4.4'te medyan değerler açısından gözlemlenen eğilimle uyumludur.



Şekil 4.4: Phalanx ölçümleri — üst sıra sağ el (R), alt sıra sol el (L); AKS gruplarına göre kutu grafikleri.



Şekil 4.5: Phalanx ölçümleri — üst sıra sağ el (R), alt sıra sol el (L); AKS gruplarına göre kutu grafikleri.

El çatalı (hand crotch) yüksekliklerine ilişkin ölçümlere göre akut koroner sendromu olan ve olmayan gruplar arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir farklılığın olup olmadığı Mann-Whitney U testi ile araştırılmış ve bulgular Tablo 4.5'te sunulmuştur. Sağ ele ait ölçümlerde ham p düzeyinde anlamlı bir farklılık saptanmamıştır (HC1HR için $p=0,301$, HC2HR için $p=0,135$, HC3HR için $p=0,286$, HC4HR için $p=0,936$). Benjamini-Hochberg yöntemiyle çoklu karşılaştırma düzeltmesi uygulandığında da anlamlı bir farklılık gözlenmemiştir. Rank-biserial etki büyüklüğü değerleri $-0,111$ (HC1HR) ile $0,160$ (HC2HR) arasında saptanmıştır.

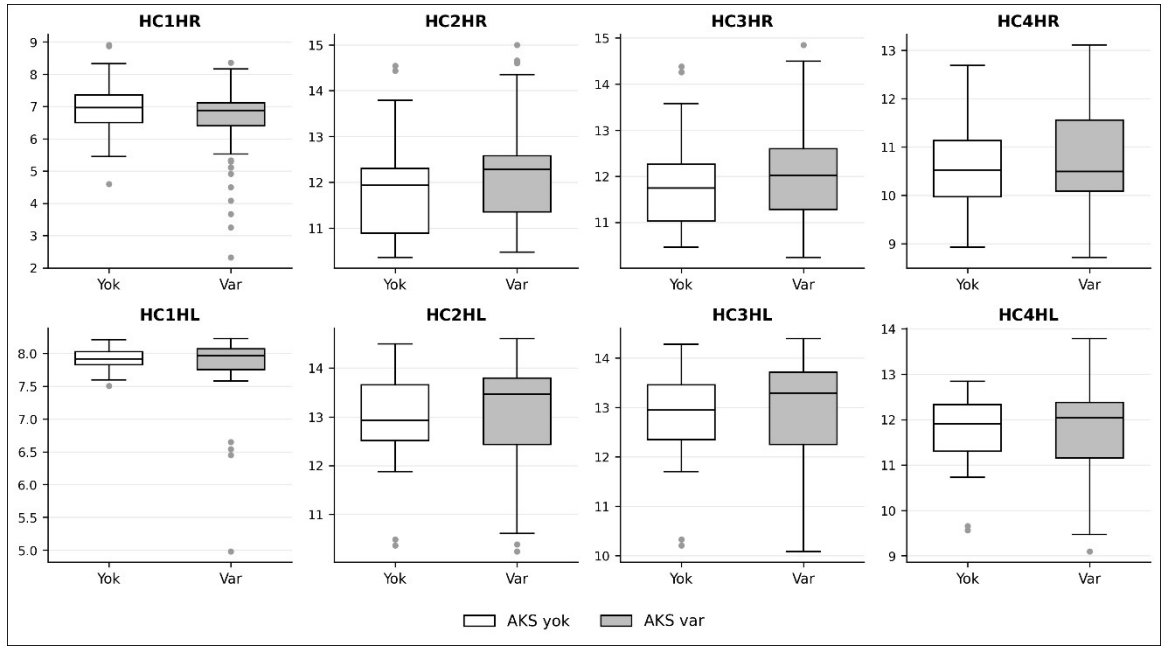
Tablo 4.5: El çatalı yüksekliği ölçümlerinin AKS gruplarına göre karşılaştırılması.

Değişken	AKS yok medyan (min–maks)	AKS var medyan (min–maks)	p	p (FDR)	r
HC1HR	6,972 (4,599-8,908)	6,877 (2,322-8,362)	,300	,366	-,111
HC2HR	11,942 (10,362-14,546)	12,287 (10,478-14,998)	,135	,241	,160
HC3HR	11,751 (10,459-14,379)	12,022 (10,239-14,851)	,286	,363	,114
HC4HR	10,526 (8,924-12,688)	10,495 (8,715-13,111)	,936	,936	,009
HC1HL	7,919 (7,501-8,207)	7,967 (4,983-8,222)	,455	,501	,080
HC2HL	12,935 (10,364-14,497)	13,464 (10,243-14,601)	,234	,335	,128
HC3HL	12,953 (10,208-14,280)	13,298 (10,089-14,393)	,322	,379	,107
HC4HL	11,914 (9,566-12,843)	12,042 (9,100-13,782)	,767	,804	,032

HC: Hand Crotch p (FDR): Benjamini-Hochberg yöntemiyle düzeltilmiş p değeri. r: rank-biserial etki büyüklüğü; pozitif değer AKS var grubunda daha yüksek sıralamayı gösterir. R: sağ el; L: sol el.

Sol ele ait ölçümlerde ham p düzeyinde anlamlı bir farklılık saptanmamıştır (HC1HL için $p=0,455$, HC2HL için $p=0,234$, HC3HL için $p=0,322$, HC4HL için $p=0,767$). Çoklu karşılaştırma düzeltmesinin ardından da anlamlılık gözlenmemiştir. Etki büyüklüğü değerleri $0,032$ (HC4HL) ile $0,128$ (HC2HL) arasında gözlenmiştir.

Şekil 4.6'da her bir el çatalı yüksekliği değişkenine ait kutu grafiklerinde, akut koroner sendromu bulunan ve bulunmayan gruplara ilişkin kutuların dağılımları sunulmuştur. Üst sırada sağ el ölçümlerine, alt sırada ise sol el ölçümlerine ilişkin dağılımlar yer almaktadır.



Şekil 4.6: El çatalı yüksekliklerinin AKS gruplarına göre kutu grafikleri.

Parmak yüksekliklerine (digit height) ilişkin ölçümlere göre akut koroner sendromu olan ve olmayan gruplar arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir farklılığın olup olmadığı Mann-Whitney U testi ile araştırılmış ve bulgular Tablo 4.6’da sunulmuştur. Sağ ele ait ölçümlerde ham p düzeyinde anlamlı bir farklılık saptanmamıştır (DHR1 için $p=0,856$, DHR2 için $p=0,058$, DHR3 için $p=0,090$, DHR4 için $p=0,143$, DHR5 için $p=0,805$). Benjamini-Hochberg düzeltmesi uygulandığında da anlamlılık gözlenmemiştir. Etki büyüklüğü değerleri $-0,027$ (DHR5) ile $0,203$ (DHR2) arasında saptanmıştır.

Tablo 4.6: Parmak yüksekliği ölçümlerinin AKS gruplarına göre karşılaştırılması.

Değişken	AKS yok medyan (min- maks)	AKS var medyan (min- maks)	p	p (FDR)	r
DHR1	9,977 (4,591- 12,965)	9,952 (2,964- 13,654)	,856	,870	,020
DHR2	19,536 (16,082- 25,586)	21,504 (17,239- 29,000)	,058	,153	,203
DHR3	20,596 (17,683- 28,596)	22,776 (17,334- 32,686)	,090	,181	,182

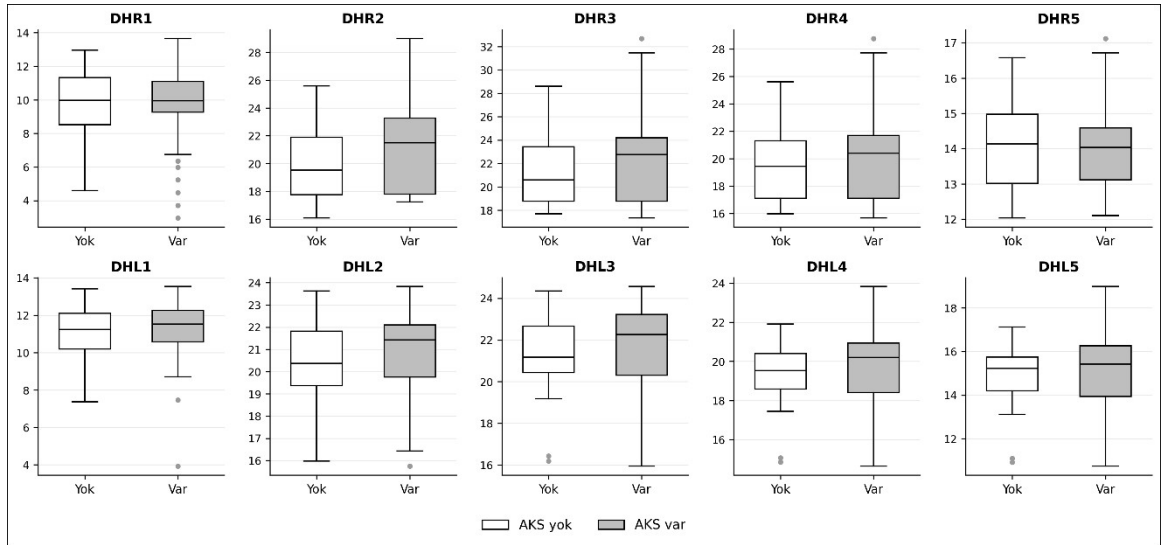
Tablo 4.6 (devam): Parmak yüksekliği ölçümlerinin AKS gruplarına göre karşılaştırılması.

DHR4	19,444 (15,975- 25,608)	20,408 (15,668- 28,764)	,143	,248	,157
DHR5	14,136 (12,032- 16,578)	14,039 (12,101- 17,123)	,805	,830	-,027
DHL1	11,248 (7,370- 13,422)	11,526 (3,930- 13,537)	,248	,336	,124
DHL2	20,372 (15,978- 23,635)	21,430 (15,754- 23,827)	,124	,227	,165
DHL3	21,186 (16,191- 24,358)	22,259 (15,952- 24,563)	,164	,264	,150
DHL4	19,537 (14,856- 21,912)	20,209 (14,649- 23,826)	,305	,366	,110
DHL5	15,240 (10,922- 17,124)	15,427 (10,747- 18,978)	,585	,622	,059

DH: Digit Height p (FDR): Benjamini-Hochberg yöntemiyle düzeltilmiş p değeri. r: rank-biserial etki büyüklüğü; pozitif değer AKS var grubunda daha yüksek sıralamayı gösterir. R: sağ el; L: sol el.

Sol ele ait ölçümlerde ham p düzeyinde anlamlı bir farklılık saptanmamıştır (DHL1 için $p=0,248$, DHL2 için $p=0,124$, DHL3 için $p=0,164$, DHL4 için $p=0,305$, DHL5 için $p=0,585$). Çoklu karşılaştırma düzeltilmesinin ardından da anlamlılık gözlenmemiştir. Etki büyüklüğü değerleri 0,059 (DHL5) ile 0,165 (DHL2) arasında gözlenmiştir.

Şekil 4.7’de her bir parmak yüksekliği değişkenine ait kutu grafiklerinde, akut koroner sendromu bulunan ve bulunmayan gruplara ilişkin kutuların dağılımları sunulmuştur. Üst sırada sağ el ölçümlerine, alt sırada ise sol el ölçümlerine ilişkin dağılımlar yer almaktadır.



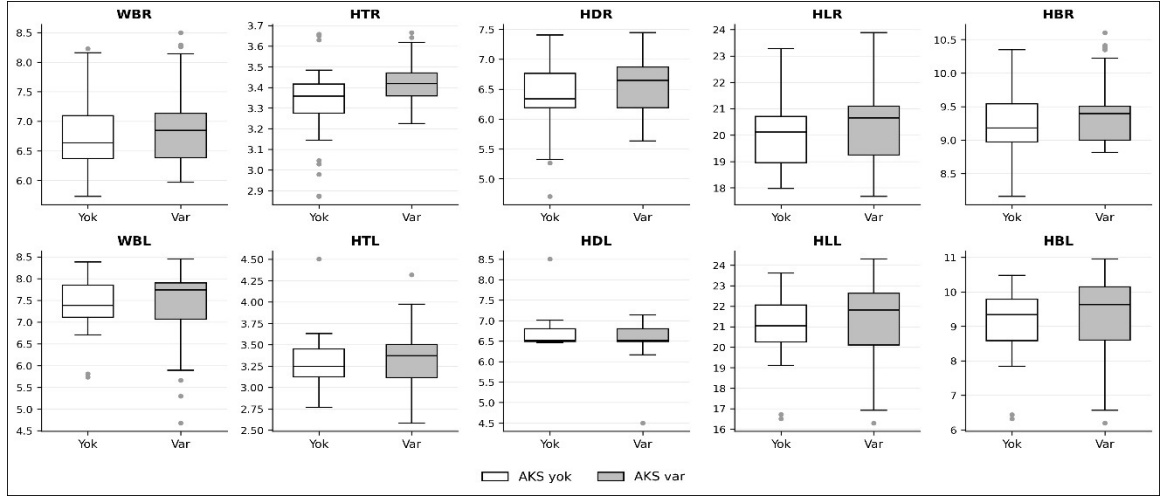
Şekil 4.7: Parmak yüksekliklerinin AKS gruplarına göre kutu grafikleri.

El boyut ölçümlerine ilişkin analizlerde, akut koroner sendromu olan ve olmayan hasta grupları arasındaki istatistiksel açıdan anlamlı farkın olup olmadığını belirlemek amacıyla Mann-Whitney U testi kullanılmıştır ve sonuçlar Tablo 4.7’de sunulmuştur. Sağ ele ait ölçümlerde, ham p değerinde anlamlılık yalnızca HTR (el kalınlığı) değişkeninde saptanmış olup ($p=0,001$); WBR, HDR, HLR ve HBR değişkenlerinde ise anlamlı bir fark bulunmamıştır (sırasıyla $p=0,340$, $0,190$, $0,106$ ve $0,551$). Benjamini-Hochberg düzeltmesi uygulandıktan sonra, anlamlılık durumunun yalnızca HTR değişkeninde korunduğu tespit edilmiş ve p değeri $0,010$ olarak bulunmuştur. Etki büyüklüğü değerleri $0,064$ (HBR) ile $0,345$ (HTR) arasında değişiklik göstermiştir. Sol ele ait ölçümlerde, ham p değerleriyle yapılan analizlerde anlamlı fark bulunmamış olup; WBL için $p=0,279$, HTL için $p=0,427$, HDL için $p=0,255$, HLL için $p=0,189$ ve HBL için $p=0,386$ olarak tespit edilmiştir. Çoklu karşılaştırma düzeltmesi sonrası yapılan analizlerde de anlamlılık gözlenmemiştir. Etki büyüklüğü değerleri $-0,122$ (HDL) ile $0,141$ (HLL) arasında değişiklik göstermektedir.

Tablo 4.7: El boyut ölçümlerinin AKS gruplarına göre karşılaştırılması.

Değişken	AKS yok medyan (min- maks)	AKS var medyan (min- maks)	p	p (FDR)	r
WBR	6,637 (5,730- 8,227)	6,847 (5,968- 8,501)	,340	,394	,102
HTR	3,358 (2,872- 3,658)	3,419 (3,225- 3,666)	,001	,010	,345
HDR	6,341 (4,706- 7,404)	6,650 (5,635- 7,445)	,190	,285	,141
HLR	20,122 (17,969- 23,282)	20,657 (17,673- 23,890)	,106	,205	,173
HBR	9,184 (8,160- 10,348)	9,399 (8,817- 10,604)	,551	,596	,064
WBL	7,385 (5,735- 8,383)	7,744 (4,680- 8,449)	,279	,361	,116
HTL	3,248 (2,769- 4,503)	3,373 (2,585- 4,320)	,427	,477	,086
HDL	6,518 (6,464- 8,503)	6,516 (4,501- 7,138)	,255	,336	-,122
HLL	21,051 (16,510- 23,619)	21,819 (16,302- 24,301)	,189	,285	,141
HBL	9,344 (6,319- 10,480)	9,631 (6,197- 10,950)	,386	,439	,093

WB: Wrist Breadth HT: Hand Thickness HD: Hand Depth HB: Hand Breadth p (FDR): Benjamini-Hochberg yöntemiyle düzeltilmiş p değeri. r: rank-biserial etki büyüklüğü; pozitif değer AKS var grubunda daha yüksek sıralamayı gösterir. R: sağ el; L: sol el.



Şekil 4.8: El boyutu ölçümlerinin AKS gruplarına göre kutu grafikleri.

Şekil 4.8’de her bir el boyutu ölçümüne ilişkin değişkenlerin kutu grafiklerinde, akut koroner sendromu bulunan ve bulunmayan gruplara ait kutuların dağılımı gösterilmektedir. Üst sıralarda sağ el ölçümleri, alt sıralarda ise sol el ölçümlerine ait dağılımlar yer almaktadır.

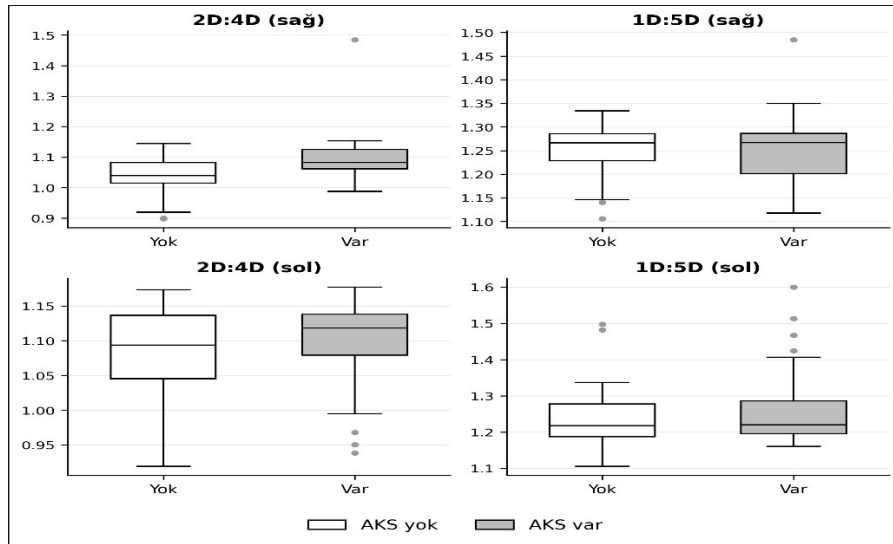
Parmak oranlarına (2D/4D ve 1D/5D) göre akut koroner sendromu olan ve olmayan gruplar arasında istatistiki açıdan anlamlı bir farklılık olup olmadığını Mann-Whitney U testi kullanılarak araştırmış ve elde edilen bulgular Tablo 4.8’de sunulmuştur. Sağ ele ait 2D/4D oranında, ham p değeri temel alınarak, anlamlı bir fark bulunmuş olup ($p < 0,001$) ve Benjamini-Hochberg düzeltmesinin ardından da bu anlamlılığın korunduğu belirlenmiştir ($p < 0,001$). Sağ ele ait 1D/5D oranında ise, istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık tespit edilmemiştir ($p = 0,719$). Sol ele ait 2D/4D ve 1D/5D oranlarında ise, ham p değeri temel alınarak, anlamlı bir farklılık saptanamamış ve çoklu karşılaştırma düzeltmesinin ardından da anlamlılık gözlemlenmemiştir. Etki büyüklüğü değerleri ise, $-0,039$ (sağ 1D/5D) ile $0,464$ (sağ 2D/4D) arasında değişiklik göstermiştir.

Tablo 4.8: Parmak oranı ölçümlerinin AKS gruplarına göre karşılaştırılması.

Değişken	AKS yok medyan (min- maks)	AKS var medyan (min- maks)	p	p (FDR)	r
2D/4D (sağ)	1,040 (0,898- 1,145)	1,084 (0,988- 1,485)	<0,001	<0,001	,464
1D/5D (sağ)	1,267 (1,106- 1,334)	1,267 (1,118- 1,485)	,719	,719	-,039
2D/4D (sol)	1,094 (0,919- 1,173)	1,119 (0,938- 1,177)	,091	,181	,182
1D/5D (sol)	1,218 (1,106- 1,497)	1,220 (1,160- 1,599)	,655	,719	,048

p (FDR): Benjamini-Hochberg yöntemiyle düzeltilmiş p değeri. r: rank-biserial etki büyüklüğü; pozitif değer AKS var grubunda daha yüksek sıralamayı gösterir. R: sağ el; L: sol el.

Şekil 4.9’da 2D/4D ve 1D/5D oranlarına ait kutu grafiklerinde, akut koroner sendromu bulunan ve bulunmayan gruplara ilişkin kutuların dağılımları sunulmaktadır. Üst sırada sağ el oranlarına, alt sırada ise sol el oranlarına ilişkin dağılımlar yer almaktadır.



Şekil 4.9: Parmak oranlarının AKS gruplarına göre kutu grafikleri.

Seçili değişkenlerde sağ ve sol el ölçümlerinin eşleştirilmiş karşılaştırması Tablo 4.9’da sunulmuştur. Fark değerlerinin normalliği Shapiro-Wilk testi ile değerlendirilmiş ve normallik varsayımı sağlanmadığından karşılaştırmalar Wilcoxon işaretli sıra testi ile gerçekleştirilmiştir. 2D/4D oranında sağ el ortalaması $1,076 \pm 0,061$, sol el ortalaması

1,104±0,055 olarak saptanmış ve sağ ile sol el arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu belirlenmiştir ($p<0,001$). 1D/5D oranında sağ el ortalaması 1,253±0,056, sol el ortalaması 1,243±0,077 olarak gözlenmiş; bu değişkende de sağ ve sol el arasında anlamlı bir farklılık saptanmıştır ($p=0,008$). El uzunluğu (HL) ölçümünde sağ el ortalaması 20,318±1,326, sol el ortalaması 21,362±1,604 olarak belirlenmiş ve sağ ile sol el arasındaki fark anlamlı bulunmuştur ($p<0,001$). El genişliği (HB) ölçümünde ise sağ el ortalaması 9,339±0,426, sol el ortalaması 9,301±0,974 olarak saptanmış; bu değişkende sağ ve sol el arasında anlamlı bir farklılık gözlenmemiştir ($p=0,797$).

Tablo 4.9: Seçili değişkenlerde sağ ve sol el karşılaştırması (eşleştirilmiş analiz).

Değişken	Sağ el (ort±SS)	Sol el (ort±SS)	Test	p
2D/4D	1,076±0,061	1,104±0,055	Wilcoxon	<0,001
1D/5D	1,253±0,056	1,243±0,077	Wilcoxon	,008
HL	20,318±1,326	21,362±1,604	Wilcoxon	<0,001
HB	9,339±0,426	9,301±0,974	Wilcoxon	,797

HL: Hand Length HB: Hand Breadth R: sağ el, L: sol el ort±SS: ortalama±standart sapma.

AKS için sağ el ölçümleri kullanılarak oluşturulan çok değişkenli lojistik regresyon analizinin sonuçları Tablo 4.10'da sunulmuştur. Modelde sürekli bağımsız değişkenler standartlaştırılmış olup, odds oranları bir standart sapma artışı başına hesaplanmıştır. Analiz sonucunda yaş değişkeni için odds oranı 2,176 (%95 GA: 1,384–3,423) olarak saptanmış ve bu değişkenin modelde istatistiksel olarak anlamlı olduğu belirlenmiştir ($p<0,001$). Sağ el 2D/4D değişkeni için odds oranı 3,895 (%95 GA: 1,976–7,677) olarak hesaplanmış ve anlamlı bulunmuştur ($p<0,001$). Buna karşın cinsiyet (OR=1,837; %95 GA: 0,700–4,823; $p=0,217$), sağ el 1D/5D (OR=0,833; %95 GA: 0,403–1,723; $p=0,623$) ve sağ el HL (OR=0,655; %95 GA: 0,305–1,406; $p=0,278$) değişkenlerinin modelde istatistiksel olarak anlamlı olmadığı gözlenmiştir. Modelin açıkladığı varyasyona ilişkin Nagelkerke R^2 değeri 0,343 olarak belirlenmiş; Hosmer-Lemeshow uyum iyiliği testi sonucunda gözlenen ve beklenen değerler arasında anlamlı bir farklılık saptanmamıştır ($\chi^2=10,608$, $sd=8$, $p=0,225$). Sınıflandırma performansı 0,5 kesme değeri için değerlendirildiğinde duyarlılık 0,935, özgüllük 0,425 ve doğruluk 0,796 olarak saptanmış; modele dahil edilen değişkenler arasındaki çoklu bağlantıya ilişkin en yüksek varyans şişme faktörü (VIF) değeri 2,89 olarak belirlenmiştir. Sağ el modelinde anlamlı bulunan değişkenlere göre, yaşın etkisi istatistiksel

olarak kontrol edildiğinde, sağ el 2D/4D oranının akut koroner sendrom varlığı ile bağımsız ilişkisini koruduğu ve söz konusu oranın morfometrik temelli modellemede bağımsız bir değişken olarak değerlendirilebileceği ortaya konmaktadır.

Tablo 4.10: AKS için çok değişkenli lojistik regresyon analizi — sağ el.

Değişken	B	SS	p	OR	%95 GA (OR)
Yaş	,778	,231	<0,001	2,176	1,384 – 3,423
Cinsiyet	,608	,492	0,217	1,837	,700 – 4,823
2D/4D (sağ)	1,360	,346	<0,001	3,895	1,976 – 7,677
1D/5D (sağ)	-,182	,371	0,623	0,833	0,403 – 1,723
HL	-,423	,390	0,278	0,655	0,305 – 1,406
Sabit	,836	,418	0,046		

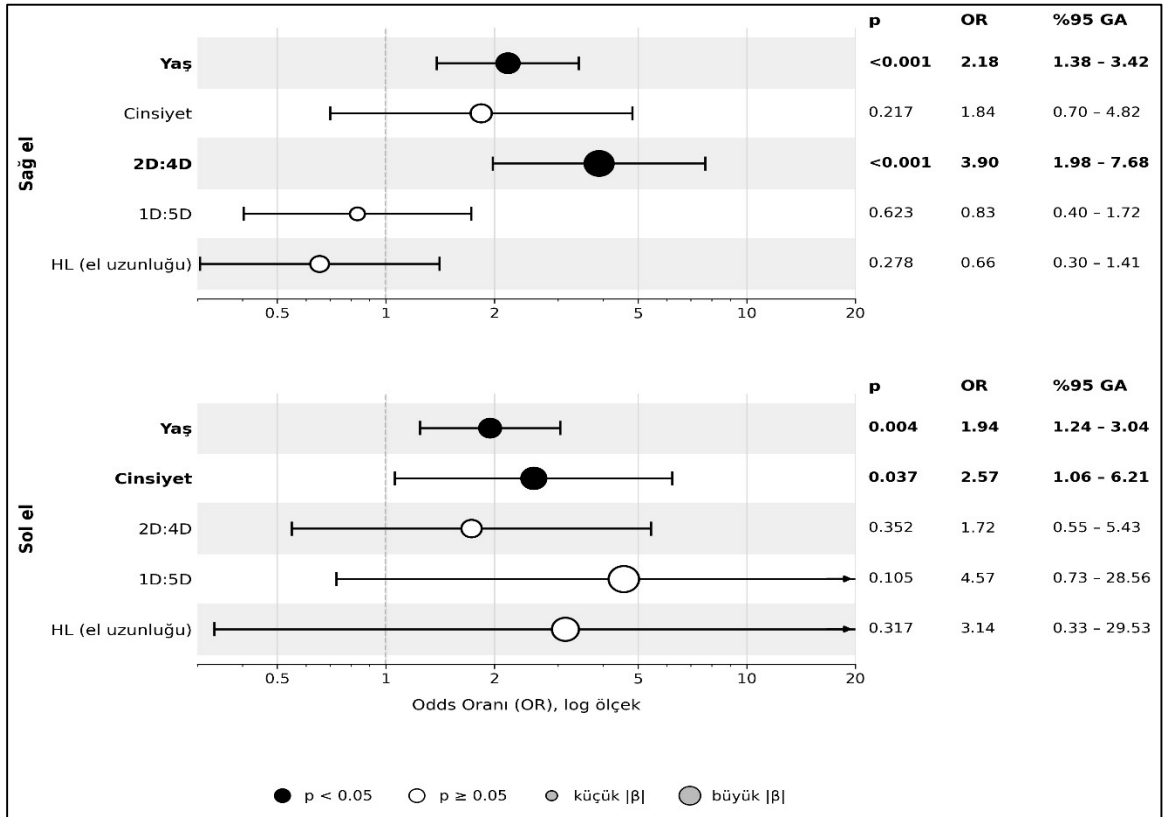
HL: Hand Length R: sağ el, L: sol el Nagelkerke $R^2=0.343$. Hosmer-Lemeshow uyum iyiliği testi: $\chi^2=10.608$, $sd=8$, $p=0.225$. Sınıflandırma (0.5 kesme): duyarlılık=0.935, özgüllük=0.425, doğruluk=0.796. En yüksek VIF=2.89. B: regresyon katsayısı, SS: standart sapma, OR: odds oranı, GA: güven aralığı.

AKS için sol el ölçümleri kullanılarak oluşturulan çok değişkenli lojistik regresyon analizinin sonuçları Tablo 4.11'de sunulmuştur. Yaş değişkeni için odds oranı 1,944 (%95 GA: 1,243–3,040) olarak saptanmış ve anlamlı bulunmuştur ($p=0,004$). Cinsiyet değişkeni için odds oranı 2,566 (%95 GA: 1,059–6,214) olarak hesaplanmış ve modelde istatistiksel olarak anlamlı olduğu belirlenmiştir ($p=0,037$). Sol el 2D/4D (OR=1,724; %95 GA: 0,548–5,428; $p=0,352$), sol el 1D/5D (OR=4,565; %95 GA: 0,729–28,563; $p=0,105$) ve sol el HL (OR=3,142; %95 GA: 0,334–29,529; $p=0,317$) değişkenlerinin ise anlamlı olmadığı gözlenmiştir. Modelin Nagelkerke R^2 değeri 0,254 olarak belirlenmiş; Hosmer-Lemeshow uyum iyiliği testi sonucunda gözlenen ve beklenen değerler arasında anlamlı bir farklılık saptanmamıştır ($\chi^2=6,352$, $sd=8$, $p=0,608$). Sınıflandırma performansı 0,5 kesme değeri için duyarlılık 0,963, özgüllük 0,325 ve doğruluk 0,789 olarak saptanmış; en yüksek VIF değeri 4,22 olarak belirlenmiştir. Sol el modelinde hiçbir morfometrik ölçüm bağımsız bir katkı sağlamamıştır. Bu durum, akut koroner sendrom ile morfometrik ilişkinin sol elde değil, sağ elde (özellikle sağ 2D/4D oranında) yoğunlaştığını göstermektedir.

Tablo 4.11: AKS için çok değişkenli lojistik regresyon analizi — sol el.

Değişken	B	SS	p	OR	%95 GA (OR)
Yaş	,665	,228	,004	1,944	1,243 – 3,040
Cinsiyet	,942	,451	,037	2,566	1,059 – 6,214
2D/4D (sol)	,545	,585	,352	1,724	,548 – 5,428
1D/5D (sol)	1,518	,936	,105	4,565	,729 – 28,563
HL	1,145	1,143	,317	3,142	,334 – 29,529
Sabit	,469	,374	,209		

HL: Hand Length R: sağ el, L: sol el Nagelkerke $R^2=0.254$. Hosmer-Lemeshow uyum iyiliği testi: $\chi^2=6.352$, $sd=8$, $p=0.608$. Sınıflandırma (0.5 kesme): duyarlılık=0.963, özgüllük=0.325, doğruluk=0.789. En yüksek VIF=4.22. B: regresyon katsayısı, SS: standart sapma, OR: odds oranı, GA: güven aralığı.

**Şekil 4.10:** AKS için çok değişkenli lojistik regresyon forest grafiği.

Her iki modele ait odds oranları ile %95 güven aralıkları Şekil 4.10'daki forest grafiğinde görsel olarak sunulmuştur. Grafikte, referans değeri (OR=1) esas alınarak sağ ve sol el modellerindeki her bir değişkenin odds oranı ve güven aralığı gösterilmektedir.

Seçili değişkenler için gerçekleştirilen ROC analizinin sonuçları Tablo 4.12'de sunulmuştur. Eğri altındaki alan (AUC) için %95 güven aralıkları DeLong yöntemiyle hesaplanmış, kesme değerleri ise Youden indeksi kullanılarak belirlenmiştir. Analiz sonucunda sağ el 2D/4D değişkeni için AUC değeri 0,732 (%95 GA: 0,635–0,830) olarak saptanmış ve istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p<0,001$); bu değişken için belirlenen kesme değeri 1,055 olup, bu noktada duyarlılık 0,804, özgüllük 0,575 olarak gözlenmiştir. HTR değişkeni için AUC değeri 0,672 (%95 GA: 0,563–0,782) olarak hesaplanmış ve anlamlı bulunmuştur ($p=0,002$); bu değişken için kesme değeri 3,384 olup, bu noktada duyarlılık 0,664, özgüllük 0,650 olarak saptanmıştır.

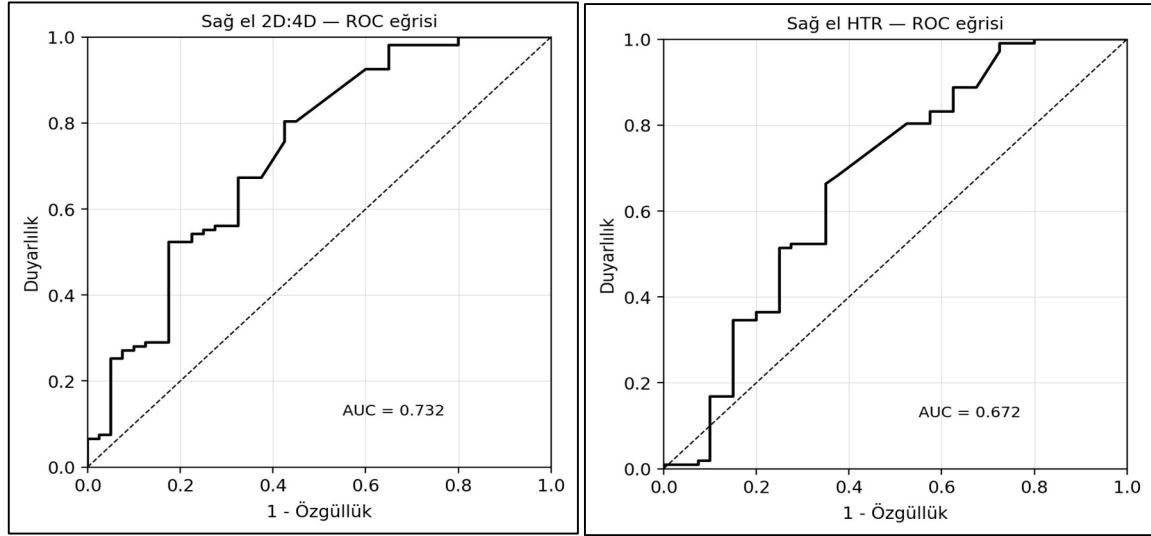
Tablo 4.12: Seçili değişkenler için ROC analizi sonuçları.

Değişken	AUC	%95 GA	p	Kesme değeri	Duyarlılık	Özgüllük
2D/4D (sağ)	,732	0,635 – 0,830	<0,001	1,055	,804	,575
2D/4D (sol)	,591	0,482 – 0,700	,102	1,108	,617	,625
1D/5D (sağ)	,519	0,413 – 0,626	,722	1,279	,682	,425
1D/5D (sol)	,524	0,420 – 0,629	,652	1,286	,271	,900
HTR	,672	0,563 – 0,782	,002	3,384	,664	,650
HTL	,543	0,440 – 0,645	,413	3,411	,458	,700
HLR	,587	0,483 – 0,690	,100	20,747	,477	,800
HLL	,571	0,471 – 0,670	,166	21,571	,598	,650
HBR	,532	0,426 – 0,638	,554	9,328	,561	,625
HBL	,547	0,447 – 0,646	,360	9,631	,523	,650
WBR	,551	0,445 – 0,657	,345	6,844	,514	,600
WBL	,558	0,456 – 0,661	,266	7,620	,570	,650

Tablo 4.12 (devam): Seçili değişkenler için ROC analizi sonuçları.

HDR	,570	0,462 – 0,679	,204	6,650	,505	,700
HDL	,561	0,459 – 0,663	,241	6,491	,262	,925

HT: Hand Thickness HL: Hand Length HB: Hand Breadth WB: Wrist Breadth R: sağ el, L: sol el AUC: ROC eğrisi altındaki alan (DeLong yöntemiyle %95 güven aralığı). Kesme değeri Youden indeksi ile belirlenmiştir. GA: güven aralığı.



Şekil 4.11: Sağ el 2D/4D ve HT değişkenlerine ait ROC eğrisi.

Analize dahil edilen diğer değişkenlerde AUC değerlerinin 0,519 ile 0,591 arasında değiştiği ve bu değişkenlerin hiçbirinde AUC'nin istatistiksel olarak anlamlı olmadığı gözlenmiştir. Bu kapsamda sol el 2D/4D için AUC 0.591 (%95 GA: 0,482–0,700; p=0,102), sağ el 1D/5D için 0,519 (p=0,722), sol el 1D/5D için 0,524 (p=0,652), HTL için 0,543 (p=0,413), HLR için 0,587 (p=0,100), HLL için 0,571 (p=0,166), HBR için 0,532 (p=0,554), HBL için 0,547 (p=0,360), WBR için 0,551 (p=0,345), WBL için 0,558 (p=0,266), HDR için 0,570 (p=0,204) ve HDL için 0,561 (p=0,241) olarak saptanmıştır. İstatistiksel olarak anlamlı bulunan sağ el 2D/4D ve HTR değişkenlerine ait ROC eğrileri Şekil 4.11'de sunulmuştur.

ROC analizinden elde edilen bulgular, sağ el 2D/4D oranının akut koroner sendromu ayırt etmede orta düzeyde tanısal değere sahip olabileceğini göstermektedir. Belirlenen kesme değeri esas alındığında, ölçümün duyarlılığının özgüllüğüne kıyasla daha yüksek olması, sağ el 2D/4D oranının akut koroner sendromu bulunan bireyleri belirlemede görece güçlü, fakat hastalığın bulunmadığı bireyleri dışlamada daha sınırlı bir ayırt etme gücüne sahip olduğunu işaret etmektedir. Bu özellik, söz konusu oranın tek başına tanı koydurucu bir ölçüt olmaktan ziyade, mevcut klinik ve demografik değerlendirmeleri destekleyen tamamlayıcı bir

gösterge olarak kullanılabileceğine işaret etmektedir. Ölçümün fotogrametrik yöntemle, girişimsel olmayan ve düşük maliyetli şekilde elde edilebilmesi, bu parametrenin klinik değerlendirmeye katkı sağlama potansiyelini destekleyen bir faktör olarak değerlendirilebilir.

2D/4D oranının cinsiyete göre tabakalı olarak akut koroner sendrom gruplarına karşılaştırılması Tablo 4.13'te sunulmuştur. Karşılaştırmalar Mann-Whitney U testi ile gerçekleştirilmiş olup, değerler medyan (min–maks) biçiminde verilmiştir. Sağ el 2D/4D oranında, erkeklerde akut koroner sendrom bulunmayan grup için medyan değer 1,040 (0,919–1,143), bulunan grup için ise 1,084 (0,988–1,154) olarak saptanmış ve gruplar arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu belirlenmiştir ($p<0,001$). Kadınlarda ise sağ el 2D/4D oranı için akut koroner sendrom bulunmayan grupta medyan değer 1,030 (0,898–1,145), bulunan grupta ise 1,069 (0,988–1,485) olarak gözlenmiş ve bu farkın anlamlı olduğu saptanmıştır ($p=0,034$). Sol el 2D/4D oranında, erkeklerde akut koroner sendrom bulunmayan grup için medyan değer 1,107 (0,919–1,173), bulunan grup için 1,120 (0,950–1,177) olarak belirlenmiş; bu tabakada gruplar arasında anlamlı bir farklılık gözlenmemiştir ($p=0,279$). Kadınlarda sol el 2D/4D oranı için akut koroner sendrom bulunmayan grupta medyan değer 1,090 (1,027–1,170), bulunan grupta ise 1,119 (0,938–1,171) olarak saptanmış; bu tabakada da anlamlı bir farklılık belirlenmemiştir ($p=0,081$). Kadın alt grubunun görece küçük olduğu ($n=39$) gözlenmiştir.

Tablo 4.13: 2D/4D oranının cinsiyete göre tabakalı olarak AKS gruplarına göre karşılaştırılması.

Değişken	Cinsiyet	AKS yok medyan (min–maks)	AKS var medyan (min–maks)	p
2D/4D (sağ)	Erkek (n=108)	1,040 (0,919–1,143)	1,084 (0,988–1,154)	<0,001
2D/4D (sağ)	Kadın (n=39)	1,030 (0,898–1,145)	1,069 (0,988–1,485)	,034
2D/4D (sol)	Erkek (n=108)	1,107 (0,919–1,173)	1,120 (0,950–1,177)	,279
2D/4D (sol)	Kadın (n=39)	1,090 (1,027–1,170)	1,119 (0,938–1,171)	,081

Değerler medyan (min–maks) olarak verilmiştir. Kadın alt grubu görece küçüktür ($n=39$).

El paterninin 2D/4D oranı temelinde tanımlanan dağılımı Tablo 4.14'te sunulmuştur. Bireylerin hiçbirinde Tip B ($2D=4D$) paterni gözlenmediğinden, değerlendirme Tip A ($2D<4D$) ve Tip C ($2D>4D$) üzerinden yapılmış; beklenen göze sayısının beşin altında olması nedeniyle karşılaştırmalarda Fisher exact testi uygulanmıştır. Sağ elde, akut koroner sendrom bulunmayan grubun içinde 8 bireyin Tip A, 32 bireyin Tip C paterninde yer aldığı

tespit edilmiştir; ayrıca, bulunan diğer grupta 2 bireyin Tip A, 105 bireyin Tip C paterninde olduğu belirlenmiş ve dağılımlar arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu saptanmıştır ($p<0,001$). Sol elde ise akut koroner sendrom bulunmayan grupta 6 birey Tip A, 34 birey Tip C; bulunan grupta ise 4 birey Tip A, 103 birey Tip C paterninde gözlenmiş ve dağılımlar arasında anlamlı bir farklılık saptanmıştır ($p=0,025$).

Tablo 4.14: El paterninin (2D/4D temelli) AKS gruplarına göre dağılımı.

El	AKS	Tip A (2D<4D), n	Tip C (2D>4D), n	p (Fisher)
Sağ	Yok	8	32	<0,001
	Var	2	105	
Sol	Yok	6	34	,025
	Var	4	103	

Tip B (2D=4D) hiçbir bireyde gözlenmediğinden tabloya alınmamıştır. Beklenen göze sayısı beşin altında olduğundan Fisher exact testi uygulanmıştır.

5. TARTIŞMA VE SONUÇ

Akut koroner sendrom (AKS), dünya genelinde olduğu gibi Türkiye’de de mortalite ve morbiditenin en önemli nedenlerinden biri olmaya devam etmektedir (4). Hormonel etkinin kardiyovasküler risk üzerindeki etkileri de araştırılmaktadır. Cinsiyet, hipertansiyon, diabetes mellitus, dislipidemi, sigara kullanımı ve aile öyküsü gibi geleneksel risk faktörleri yer almakla birlikte, son yıllarda prenatal dönemde maruz kalınan hormonal çevrenin ikinci ve dördüncü parmak üzerine etkisini araştıran birçok yayın vardır. Bu bağlamda cinsiyet hormonlarının en çok ikinci ve dördüncü parmak uzunluklarına etki ettiği bildirilmiştir. El morfolojisinin en etkin biyobelirteci olarak ikinci parmağın dördüncü parmağa oranını ifade eden 2D/4D oranı, prenatal androjen ve östrojen maruziyetinin dolaylı bir göstergesi olarak kabul edilmekte, çeşitli hastalıklar ile ilişkilendirilmektedir (10). Bizim çalışmamız ise AKS ile yaş, cinsiyet ve elin tüm morfolojik açıdan incelenmesi ile oluşturulmuştur.

Elin morfolojik ve morfometrik özelliklerinin oluşumunda genetik ve çevresel faktörlerin birlikte rol oynadığı bilinmektedir. El uzunluğu, el genişliği, el kalınlığı, el derinliği, bilek genişliği, parmak uzunlukları ve phalanx ölçümleri, bireyler arasında belirgin farklılık gösterebilen ve gelişim sürecinde genetik olarak belirlenen büyüme örüntülerinden etkilenen antropometrik özelliklerdir (52). Çalışmamızda elin morfometrik özellikleri değerlendirilirken el uzunluğu, el genişliği, el kalınlığı, el derinliği ve bilek genişliği gibi genel el boyutlarının yanı sıra parmak ve phalanx uzunluklarının da incelenmiş olması, el morfolojisinin yalnızca tek bir ölçüm üzerinden değil, bütüncül olarak değerlendirilmesine olanak sağlamıştır.

Antropometrik ölçümlerin önemli bir bölümünün kalıtsal özellik taşıdığı ikiz çalışmaları ile ortaya konmuştur. Chatterjee ve ark. [52] tarafından gerçekleştirilen ikiz çalışmasında, monozigotik ikizler arasındaki antropometrik ölçüm benzerliğinin dizigotik ikizlere göre daha yüksek olduğu ve incelenen antropometrik değişkenlerde kalıtılabilirlik oranlarının yaklaşık %40–91 arasında değiştiği bildirilmiştir. Bu bulgular, vücut boyutlarının yalnızca çevresel koşullar tarafından belirlenmediğini, genetik farklılıkların da bireyler arasındaki antropometrik varyasyonun önemli bir bölümünü açıklayabileceğini göstermektedir. El

boyutları da genel vücut büyümesi ve iskelet gelişiminin bir parçası olduğundan, el uzunluğu, genişliği ve diğer boyutsal özelliklerde gözlenen bireysel farklılıkların genetik altyapıdan etkilenmesi beklenmektedir. Bununla birlikte, kalıtılabilirlik kavramının bir özelliğin tamamen genetik olduğu anlamına gelmediği; genetik etkilerin beslenme, hormonal durum, fiziksel aktivite, intrauterin çevre ve yaşam boyunca maruz kalınan diğer çevresel faktörlerle birlikte değerlendirilmesi gerektiği göz önünde bulundurulmalıdır. El boyutlarının genetik belirlenmesinde özellikle ekstremit gelişimi sırasında görev alan genlerin önemli olduğu düşünülmektedir.

Üst ekstremit ve parmakların embriyolojik gelişimi, çok sayıda gelişimsel sinyal ve genin koordineli etkisi altında gerçekleşmektedir. Bu süreçte hücre proliferasyonu, farklılaşması, apoptoz, iskelet büyümesi ve parmakların birbirinden ayrılması gibi olayların doğru zaman ve mekânda gerçekleşmesi, erişkin dönemde gözlenen el morfolojisinin temelini oluşturmaktadır (52). Dolayısıyla erişkin bireylerde ölçülen parmak uzunluğu ve phalanx uzunluğu yalnızca erişkin dönemdeki çevresel koşulların sonucu olarak değerlendirilmemeli, prenatal dönemde başlayan ve genetik olarak programlanan ekstremit gelişiminin bir sonucu olarak ele alınmalıdır. Bu açıdan çalışmamızda sağ el parmak uzunluklarının ve çok sayıda phalanx segmentinin AKS grubunda daha yüksek bulunması, söz konusu ölçümlerin yalnızca hastalık sürecine bağlı olarak ortaya çıkmış özellikler olup olmadığı sorusunu gündeme getirmektedir. Çalışmamız kesitsel bir tasarıma sahip olduğundan, bu farklılıkların doğrudan AKS tarafından meydana getirildiğini veya bireylerin önceden sahip oldukları morfolojik özelliklerin hastalıkla ilişkili olduğunu kesin olarak ayırt etmek mümkün değildir. Bu noktada genetik faktörlerin dikkate alınması özellikle önemlidir. Bireyin genel iskelet boyutu, ekstremit uzunluğu ve el boyutları arasında biyolojik bir bütünlük bulunması nedeniyle, el morfometrisinin belirli bir bölümünün kişinin genetik olarak belirlenmiş genel büyüme potansiyelini yansıtmaları mümkündür. Dolayısıyla AKS grubunda saptanan daha uzun parmak veya phalanx ölçümlerinin yorumlanmasında genetik yapı, yaş, cinsiyet ve genel vücut büyüklüğü gibi potansiyel karıştırıcı değişkenlerin göz önünde bulundurulması gerekmektedir. Özellikle çalışmamızda AKS grubundaki bireylerin kontrol grubuna göre daha ileri yaşta olduğu gösterilmiş olması, el boyutları ile hastalık arasındaki ilişkinin değerlendirilmesinde yaşın da dikkate alınmasını gerekli kılmaktadır.

Usalp'ın [53] 2021 yılında yaptığı çalışmada cinsiyet faktörünün kalp hastalıkları üzerine etkili olduğunu bildirmiştir. Regitz-Zagrosek ve Gebhard'ın [54] yaptığı derleme

makalesinde de cinsiyet faktörünün kalp hastalıkları üzerine etkisinin olduğunu göstermiş, erkeklerin kalp hastalıkları açısından riskini ortaya koymuştur. Ancak bizim çalışmamızda akut koroner sendrom (AKS) ile cinsiyet arasında istatistik açıdan bir ilişki saptanmamıştır. Araştırma evrenimizin sadece AKS şüphesi üzerine hastaneye başvuran bireyleri içerdiğinden dolayı cinsiyet faktörüne zaten odaklanılmamıştır.

Pagan ve ark. [55] 2022 yılında yaptığı çalışmada oksidatif stresin yaş ile artması sonucu kalp hastalıklarına etkisini ortaya koymuştur. Shirakabe ve ark. [56] 2016 yılında yaptığı çalışmada ise otofajinin yaş ile artması sonucu kalp hastalıklarında etkili olduğunu göstermiştir. Keller ve ark. [57] 2016 yılında yaptığı çalışmada hem cinsiyet hem de yaş faktörünün kardiyovasküler hastalıklar açısından risk faktörü oluşturduğunu ve kalbin pompalama gücünün azaldığını, oksidatif stresin arttığını, kalbin üzerine etkili olan çevresel faktörlere uyumunun azaldığını ortaya koymuştur. Fernandez ve Gredilla'nın [58] 2016 yılında yaptığı çalışmada ise mitokondrial mekanizmanın yaş ile bozulması ve oksidatif stresin artmasıyla birlikte kalbin fonksiyonlarının bozulacağı ve bu nedenle kalp hastalıkları ile ilişkili olduğunu göstermiştir. Akut koroner sendrom açısından da yaş bizim çalışmamızda da anlamlı bir şekilde artışı ile hastalık arasında ilişkilendirilmiştir.

Literatüre baktığımızda doğrudan parmakla ilgili ölçüm bulunamamış olup, sadece 2D/4D oranına odaklanılan çalışmalar bulunmaktadır. Çalışmamızın sonucunda sağ elden yapılan ölçümlerde tüm parmaklar etkili olsa da en çok etkili olan 2. parmak uzunluğu olmuştur. Bu da özellikle fetal dönemde cinsiyet hormonlarının ikinci ve dördüncü parmağa etki ettiğini ortaya koyan çalışmalarla uyumludur (59, 60). Sol elde ise akut koroner sendrom ile sadece birinci ve beşinci parmakların sınırlı ama anlamlı çıkması ise literatürde karşılaştırılması yapılamayan ölçümlerimizdir. Sol elde farklı bir sonucun ortaya çıkması el gelişimi ile kalp gelişimi üzerine etkili hormon ve genlerin fetal dönemden itibaren elin kullanım fonksiyonlarını da belirlediği şeklinde yorumlanabilir.

Literatür baktığımızda kalp hastalıkları üzerine phalanks uzunluklarını inceleyen çalışmaya rastlanmamıştır. Dolayısıyla karşılaştırabileceğimiz çalışma da bulunmamaktadır. Çalışmamızda parmağa ait morfolojik ölçümler içerisinde proksimal, medial ve distal phalanksları inceleyerek literatüre ayrı bir katkı sunmaktayız. Sağ elde; 1. parmak distal phalanx'ı, 2. parmak proksimal, orta phalanx ve distal phalanx'ları, 3. parmak proksimal, orta ve distal phalanx'ları, 4. parmak orta phalanx'ı AKS grubunda anlamlı olarak daha yüksek bulunmuştur. Özellikle 2. parmak distal phalanx'ında etki büyüklüğü oldukça

yüksektir ($r=0,479$). Sol elde ise çoklu karşılaştırma sonrasında yalnızca 1. parmak proksimal phalanx'ı anlamlı kalmıştır. Phalanks uzunluklarının sağ elde ve sol elde hemen hepsinin uzunluğunun artışı ile akut koroner sendrom ile ilişkili olduğunu ortaya koyan ilk çalışma olmakla birlikte 2D/4D oranına odaklanan çalışmalarla (61-64) karşılaştırdığımızda ikinci parmak uzunluğunun dördüncü parmak uzunluğundan fazla olmasıyla ilişkili bulunmuşken aslında hemen hemen tüm phalanks uzunluklarının her iki elde de etkili olduğunu ortaya koymuştur. Sağ elde çok sayıda phalanx segmentinin anlamlı bulunması, buna karşılık sol elde anlamlılığın büyük ölçüde kaybolması; prenatal hormonların sağ ekstremitte gelişimini daha güçlü etkilediğini ileri süren çalışmalarla uyumludur.

Literatüre baktığımızda 2D/4D oranı ile kalp hastalıklarını ilişkilendiren çalışmalar bulunmaktadır. Çalışmamızın en önemli bulgusu, sağ el 2D/4D oranının akut koroner sendromlu bireylerde kontrol grubuna göre anlamlı derecede yüksek bulunmasıdır. Ayrıca ROC analizinde sağ el 2D/4D oranının AKS'yi öngörmeye orta düzeyde ayırt edici güce sahip olduğu gösterilmiştir. Bu sonuçlar, el morfolojisinin kardiyovasküler risk değerlendirmesinde kullanılabilecek potansiyel biyolojik göstergelerden biri olabileceğini düşündürmektedir. İkinci ve dördüncü parmak uzunlukları arasındaki oranın prenatal testosteron ve östrojen maruziyetinin dolaylı bir göstergesi olduğu kabul edilmektedir. Manning ve ark. [61] öncü çalışmaları, düşük prenatal testosteron veya yüksek prenatal östrojen maruziyetinin daha yüksek 2D/4D oranları ile ilişkili olduğunu göstermiştir. Bu nedenle 2D/4D oranı son yıllarda yalnızca antropolojik bir ölçüm olmaktan çıkmış, erişkin dönemde görülen çeşitli hastalıkların gelişimsel kökenlerini araştıran çalışmalarda yaygın olarak kullanılmaya başlanmıştır. Koroner arter hastalığı ve 2D/4D oranı arasındaki ilişkiyi araştıran çalışmaların sayısı sınırlı olmakla birlikte, son yıllarda elde edilen bulgular el morfolojisinin kardiyovasküler risk ile ilişkili olabileceğini göstermektedir. Oyeyemi ve ark. [10] metabolik sendrom ve kardiyovasküler risk faktörleri ile 2D/4D oranı arasında anlamlı ilişkiler bildirmiştir. Araştırmacılar özellikle parmak oranlarının kardiyometabolik risk göstergeleri ile ilişkili olduğunu ve bu nedenle kolay uygulanabilir bir tarama aracı olarak değerlendirilebileceğini belirtmişlerdir. Çalışmamızda elde edilen bulgular da bu görüşü desteklemektedir. Jain ve ark. [65] koroner arter hastalığı bulunan bireylerde gerçekleştirdikleri araştırmada, erkek hastalarda her iki eldeki 2D/4D oranlarının kontrol grubuna göre daha yüksek olduğu gösterilmiştir. Araştırmacılar yüksek 2D/4D oranının koroner arter hastalığı ile ilişkili olduğunu ve erken risk belirlemede kullanılabileceğini ileri sürmüşlerdir. Benzer şekilde Dogra ve ark. [66] kadınlarda gerçekleştirdikleri çalışmada sağ

el 2D/4D oranının koroner arter hastalığı bulunan bireylerde anlamlı şekilde daha yüksek olduğunu bildirmiş ve sağ el ölçümünün daha güçlü bir risk belirteci olduğunu vurgulamışlardır. Çalışmamızda da anlamlı ilişkinin özellikle sağ elde saptanmış olması dikkat çekicidir. Sağ el 2D/4D oranının prenatal hormonal etkileri daha güçlü yansıttığı uzun süredir bilinmektedir. Bu nedenle sağ el ölçümlerinin kardiyovasküler risk ile daha güçlü ilişki göstermesi biyolojik açıdan beklenen bir durumdur. Nitekim son yıllarda yayımlanan sistematik derlemeler de sağ el 2D/4D oranının kardiyometabolik risk göstergeleri ile daha güçlü ilişkiler sergilediğini bildirmektedir.

Genetik etkinin el morfometrisi üzerindeki en belirgin örneklerinden biri 2D/4D oranıdır. İkinci parmak uzunluğunun dördüncü parmak uzunluğuna oranı olan 2D/4D, el gelişiminin prenatal döneminde şekillenen ve erişkin dönemde büyük ölçüde sabit kalan bir morfometrik özellik olarak değerlendirilmektedir. Bu nedenle 2D/4D oranının yalnızca erişkin dönemde ölçülen basit bir parmak oranı olmadığı, prenatal gelişim süreçleri hakkında dolaylı bilgi taşıyabilecek bir özellik olduğu ileri sürülmüştür. Bununla birlikte, bu oranın prenatal androjen maruziyetinin doğrudan ve kesin bir göstergesi olarak kabul edilmesi konusunda literatürde halen tartışmalar bulunmaktadır. Büyük ölçekli genetik çalışmalar, 2D/4D oranındaki varyasyonun çok sayıda genetik lokusla ilişkili olduğunu, ancak bu genetik varyantların toplam varyasyonun yalnızca sınırlı bir bölümünü açıkladığını göstermiştir. Bu durum, 2D/4D oranının genetik olarak etkilenmekle birlikte tek bir gen veya tek bir hormonal mekanizma tarafından belirlenmediğini, çok genli bir özellik olduğunu düşündürmektedir (67).

Medland ve ark. [68] tarafından yapılan çalışmada, 2D/4D oranı için sol ve sağ el ölçümlerinde genetik ve çevresel etkilerin birlikte bulunduğu, genetik faktörlerin varyansın önemli bir bölümünü açıkladığı bildirilmiştir. Başka bir ikiz çalışmada ise Paul ve ark. [67] kadınlarda 2D/4D oranı için kalıtılabilirlik yaklaşık %66 olarak tahmin edilmiştir. Bu sonuçlar, aynı aile içerisindeki bireylerde görülen benzerliğin yalnızca ortak çevreden kaynaklanmadığını ve genetik faktörlerin parmak oranının oluşumunda önemli bir rol oynadığını göstermektedir. Bununla birlikte, prenatal çevresel faktörlerin genetik etkilerden tamamen bağımsız olarak değerlendirilemeyeceği de vurgulanmalıdır.

Çalışmamızın sağ el 2D/4D oranının AKS grubunda kontrol grubuna göre anlamlı derecede yüksek bulunması ve bu oranın hem erkek hem de kadınlarda AKS ile ilişkili olması, el morfometrisinin prenatal gelişim ve genetik altyapı ile ilişkili olabileceği görüşünü

destekleyen bir bulgu olarak değerlendirilebilir. Çalışmamızda sağ el 2D/4D oranının AKS'yi ayırt etmede orta düzeyde performans göstermesi ($AUC=0,732$) de bu ölçümün dikkat çekici bir antropometrik değişken olduğunu göstermektedir. Bununla birlikte, bu ilişkinin genetik bir nedensellik şeklinde yorumlanması uygun değildir. Çünkü çalışmamızda genetik analiz yapılmamış, katılımcıların genotipleri veya ailevi el morfometrisi özellikleri değerlendirilmemiştir. Bu nedenle elde edilen sonuçlar, genetik faktörlerin AKS ile el morfometrisi arasındaki ilişkide rol oynayabileceğine yönelik biyolojik bir olasılık sunmakta, ancak doğrudan genetik bir ilişkiyi kanıtlamamaktadır. Çalışmamızda sağ el 2D/4D oranının anlamlı, sol el 2D/4D oranının ise anlamsız bulunması da bu açıdan önemlidir. Bunun yanı sıra, parmak uzunluklarının tek tek phalanx segmentleri düzeyinde değerlendirilmesi genetik etkilerin el morfolojisi üzerindeki olası karmaşıklığını ortaya koymaktadır. Çalışmamızda sağ elde birinci parmağın distal phalanx'ı ile ikinci ve üçüncü parmakların çeşitli phalanx segmentlerinin AKS grubunda anlamlı olarak daha yüksek bulunması, elin farklı anatomik segmentlerinin aynı yönde değişim gösterebildiğini ortaya koymuştur. Özellikle ikinci parmak distal phalanx'ında etki büyüklüğünün yüksek olması dikkat çekicidir. Sol elde ise çoklu karşılaştırmalar sonrasında anlamlı kalan ölçümlerin daha sınırlı olması, sağ ve sol ekstremitelerin gelişimsel ve fonksiyonel özelliklerinin tamamen aynı olmayabileceğini düşündürmektedir. Ancak bu farklılığın doğrudan genetik bir mekanizmaya bağlanabilmesi için daha ileri moleküler ve genetik araştırmalara ihtiyaç vardır.

Elin genel boyutları açısından değerlendirildiğinde ise genetik etkinin el uzunluğu ve el genişliği gibi iskeletsel ölçümlerde özellikle büyüme dönemindeki genel vücut gelişimi üzerinden ortaya çıkması beklenebilir. Buna karşılık el kalınlığı ve el derinliği gibi ölçümlerin yalnızca kemik uzunluklarıyla açıklanamayacağı; deri altı yağ dokusu, kas kütlesi, tendonlar, bağ dokusu ve genel vücut kompozisyonu gibi özelliklerden de etkilenebileceği dikkate alınmalıdır. Çalışmamızda el kalınlığının AKS grubunda anlamlı derecede yüksek bulunması ve çok değişkenli analizlerde AKS ile ilişkili bağımsız değişkenlerden biri olması bu nedenle ayrıca önem taşımaktadır. El kalınlığının genetik olarak belirlenen iskelet boyutundan farklı olarak yaşam tarzı, vücut kompozisyonu ve metabolik özelliklerden de etkilenebilmesi, bu ölçümün genetik açıdan yorumlanmasını daha karmaşık hale getirmektedir.

Araştırmamızda el paternlerinin değerlendirilmesi sonucunda Tip C ($2D>4D$) paterninin akut koroner sendrom grubunda daha sık görülmesi de dikkat çekicidir. Bu bulgu, sayısal

oranların yanı sıra parmakların göreceli uzunluk ilişkilerinin de kardiyovasküler risk ile bağlantılı olabileceğini düşündürmektedir. Literatürde el paternleri üzerine yapılmış çalışmaların son derece sınırlı olması nedeniyle bu sonucun gelecekte gerçekleştirilecek araştırmalar için önemli bir başlangıç noktası oluşturduğu düşünülmektedir.

Çalışmamızın bir diğer önemli yönü ROC analizidir. Sağ el 2D/4D oranı için elde edilen AUC değerinin 0,732 olması, bu ölçümün tek başına tanı koydurucu olmamakla birlikte klinik risk değerlendirmesine katkı sağlayabilecek düzeyde bir ayırt edici güce sahip olduğunu göstermektedir. Kardiyovasküler risk faktörlerinin dahi birçok çalışmada orta düzey tanısal performans gösterdiği göz önüne alındığında, yalnızca birkaç dakikada ve hiçbir maliyet oluşturmada elde edilebilen bir ölçümün bu düzeyde performans göstermesi dikkat çekicidir.

Literatürde 1D/5D oranına bakılmamış, bizim çalışmamızda 1D/5D oranı ile AKS arasında anlamlı ilişki bulunmamıştır. Bu durum, prenatal hormonal etkilerin kardiyovasküler risk üzerindeki yansımalarının Manning ve Jackson'nun ayrı çalışmalarındaki gibi (60, 61) özellikle ikinci ve dördüncü parmaklar arasındaki gelişimsel farklılaşma üzerinden ortaya çıktığını düşündürmektedir. Literatürde de 1D/5D oranına ilişkin veriler oldukça sınırlı olup sonuçlarımız bu parametrenin AKS açısından güçlü bir belirteç olmadığını göstermektedir.

El kalınlığı (HTR) ölçümünü literatüre baktığımızda kardiyovasküler hastalıklar üzerine etkisini ortaya koyan hiçbir çalışmayla karşılaşmamıştır. Bu nedenle çalışmamızın en özgün bulgularından biri sağ el kalınlığının (HTR) AKS grubunda anlamlı olarak yüksek bulunmasıdır. Sağ el kalınlığı AKS grubunda daha yüksek saptanmış ve çoklu karşılaştırma düzeltilmesinden sonra da anlamlılığını korumuştur ($p=0,010$). Ayrıca ROC analizinde $AUC=0,672$ bulunmuştur. El kalınlığı yalnızca kemik yapıdan değil yumuşak doku, tendon, bağ dokusu ve subkutan yağ dokusundan da etkilenmektedir. Kardiyovasküler hastalıklarla ilişkili metabolik süreçler (insülin direnci, metabolik sendrom, obezite) periferik vücut kompozisyonunu etkileyebilmektedir. Prenatal hormonal etkilerin yalnızca parmak uzunluklarını değil genel ekstremit gelişimini de etkileyebildiği bilinmektedir (69). Bu nedenle el kalınlığındaki artışın AKS'nin doğrudan nedeni olmaktan çok, AKS gelişimine yatkınlık oluşturan gelişimsel veya metabolik süreçlerin morfolojik bir yansıması olabileceği düşünülebilir. ROC analizinde HTR için elde edilen AUC değerinin (0,672), birçok antropometrik parametreden daha yüksek olması da dikkat çekicidir. Bu durum el

kalınlığının gelecekte araştırılması gereken yeni bir morfometrik belirteç olabileceğini düşündürmektedir.

Çalışmamızda akut koroner sendromlu bireyler ile akut koroner sendromu bulunmayan bireylerin el morfolojik ve morfometrik özellikleri karşılaştırılmıştır ve sonuç olarak:

Yaş faktörünün akut koroner sendrom bulunan bireylerde anlamlı şekilde artışı ile ilişkilendirildiği,

Akut koroner sendrom bulunan bireylerde phalanks uzunlukları ile genel olarak pozitif korelasyonunun bulunduğu,

Sağ el parmak uzunluklarının ile akut koroner sendrom bulunan bireylerde anlamlı ilişkisinin bulunduğunu ve en yüksek ilişkinin ikinci parmak uzunluğunu ile anlamlı ilişkisinin olduğunu

Sağ el 2D/4D oranının akut koroner sendrom bulunan bireylerde anlamlı derecede daha yüksek olduğu,

Sol el 2D/4D oranında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmadığı,

Sağ ve sol el 1D/5D oranlarının akut koroner sendrom ile ilişkili olmadığı,

Tip C (2D>4D) el paterninin akut koroner sendrom grubunda daha sık görüldüğü,

Sağ el 2D/4D oranının akut koroner sendromu ayırt etmede orta düzeyde tanısal performansa sahip olduğu (AUC=0,732),

Sağ el 2D/4D oranının hem erkeklerde hem de kadınlarda akut koroner sendrom ile ilişkili olduğu

El kalınlığı ölçümünün akut koroner sendromla ilişkili olduğu saptanmıştır.

Bu bulgular doğrultusunda, el morfolojisinin özellikle sağ el 2D/4D oranının akut koroner sendrom açısından potansiyel bir biyolojik belirteç olabileceği düşünülmektedir. Bununla birlikte mevcut veriler, bu ölçümün tek başına tanı koydurucu olarak kullanılmasını desteklememekte; ancak mevcut kardiyovasküler risk değerlendirme yöntemlerini tamamlayıcı bir parametre olarak değerlendirilebileceğini göstermektedir. Sonuç olarak, bu çalışma akut koroner sendrom ile el morfolojisi arasında anlamlı bir ilişki bulunduğunu

göstermiş, özellikle sağ el 2D/4D oranının ve el paternlerinin akut koroner sendrom açısından dikkat çekici göstergeler olabileceğini ortaya koymuştur.

KAYNAKLAR

1. Van de Werf F, Ardissino D, Betriu A, Cokkinos DV, Falk E, Fox KA, et al. Management of acute myocardial infarction in patients presenting with ST-segment elevation. The Task Force on the Management of Acute Myocardial Infarction of the European Society of Cardiology. Eur Heart J. 2003;24(1):28–66.
2. Onat A, Can G. Erişkinlerimizde kalp hastalıkları prevalansı, yeni koroner olaylar ve kalpten ölüm sıklığı. Tıp Dünyasının Kronik Hastalıklara Yaklaşımına Öncülük 1st ed İstanbul: Lagos Yayıncılık. 2017:20–8.
3. Onat A, Sansoy V, Soydan İ, Tokgözoğlu L, Adalet KT. Oniki yıllık izleme deneyimine göre Türk erişkinlerinde kalp sağlığı. Argos İletişim Hizmetleri Reklamcılık ve Ticaret Anonim Şirketi, İstanbul. 2003.
4. Onat A, Karakoyun S, Akbaş T, Karadeniz FÖ, Karadeniz Y, Çakır H, et al. TEKHARF 2014 taraması ve Türkiye'de coğrafi bölgelere göre ölüm oranı ile koroner hastalık insidansı. Archives of the Turkish Society of Cardiology/Türk Kardiyoloji Derneği Arşivi. 2015;43(4).
5. Dawber TR, Moore FE, Mann GV. II. Coronary Heart Disease in the Framingham Study. Int J Epidemiol. 2015;44(6):1767–80.
6. Akman M, Civek S. Frequency and risk assessment of cardiovascular diseases in the world and Turkey. The Journal of Turkish Family Physician. 2022;13(1):21–8.
7. Kalp ÜB. Damar hastalıkları.(eds) Ünal B, Ergör G.“. Türkiye Kronik Hastalıklar ve Risk Faktörleri Sıklığı Çalışması” içinde Ankara, Anıl Matbaa Ltd Şti Sağlık Bakanlığı Yayın no. 2013;909:191–203.
8. Kırmızı Y. İnsan Vücuduyla İlgili Adları Sınıflandırma Denemesi: Garibnâme Örneği. Dil Araştırmaları. 2019;13(24):113–22.

9. Bartoszek A, Sawic M, Pierzchala K, Kudrycka A, Bialasiewicz P, Kuczynski W. Prenatal androgen exposure predicts sexuality disorders: insights from anthropometric measurements and questionnaires. *Front Endocrinol (Lausanne)*. 2025;16:1546385.
10. Oyeyemi BF, Iyiola OA, Oyeyemi AW, Oricha KA, Anifowoshe AT, Alamukii NA. Sexual dimorphism in ratio of second and fourth digits and its relationship with metabolic syndrome indices and cardiovascular risk factors. *J Res Med Sci*. 2014;19(3):234–9.
11. Moore KL, Persaud T. *The Developing Human Embryology*. Çeviri: Yıldırım M, Okan İ, Dalçı H İnsan Embriyolojisi. 2002;6.
12. Dudek RW. *Embryology*: Lippincott Williams & Wilkins; 2010.
13. ÖZGÜNEN T, POLAT S. Güncel Fizyoloji-Histoloji-Embriyoloji Çalışmaları: Akademisyen Kitabevi; 2019.
14. Paraskevas G, Koutsouflianiotis K, Iliou K. The first descriptions of various anatomical structures and embryological remnants of the heart: A systematic overview. *Int J Cardiol*. 2017;227:674–90.
15. Şeftalioğlu A. Genel ve özel insan embriyolojisi: Tıp ve teknik; 1998.
16. Arıncı K, Elhan A. *Anatomi*. 2. cilt, 4. baskı. Ankara, Türkiye, Güneş Kitabevi. 2006:54–7.
17. Ozan H. *Anatomi*. 3. baskı. Ankara: Klinisyen Tıp Kitabevleri. 2014.
18. *Anatomi YMRS*. Nobel Tıp Kitabevleri, 2013, 1. Baskı, İstanbul.91–8.
19. Arifoğlu Y. Her Yönüyle ANATOMİ 3. BASKI. 2021.
20. Kim J-H. Heart and circulatory system. *Recent advancements in microbial diversity*: Elsevier; 2022. p. 229–54.
21. BETON O, TANDOĞAN İ. Kalbin ileti sistemi. *Turkiye Klinikleri Cardiology-Special Topics*. 2011;4(6):1–8.
22. Deharo JC, Guieu R, Mechulan A, Peyrouse E, Kipson N, Ruf J, et al. Syncope without prodromes in patients with normal heart and normal electrocardiogram: a distinct entity. *J Am Coll Cardiol*. 2013;62(12):1075–80.

23. Embriyolojisi ŞAGİ. Hacettepe-Taş Kitapçılık, 1996, 2. Baskı, Ankara, Türkiye, sy.81–109.
24. Sadler T. Langman Medikal Embriyoloji. 11. baskı. Ankara, Palme Yayıncılık. 2011:4.
25. Snell RS. Clinical anatomy by regions: Lippincott Williams & Wilkins; 2011.
26. Solmaz E. İnsan fetuslarında Arcus Palmaris Profundus ve Superficialis' in anatomik incelemesi. 2021.
27. Moore KL, Dalley AF. Clinically oriented anatomy: Wolters kluwer india Pvt Ltd; 2018.
28. Waschke J, Böckers T, Paulsen F, Sargon M. Sobotta Anatomi Konu Kitabı (1. Baskı). MF Sargon (Çev), Ankara: Güneş Tıp Kitapevleri. 2016.
29. Pansky B, Gest TR. Lippincott's Concise Illustrated Anatomy: Back, upper limb & lower limb: Lippincott Williams & Wilkins; 2011.
30. Gardner E, Gray DJ, O'Rahilly R. Anatomy: a regional study of human structure. 1969.
31. Okten A, Kalyoncu M, Yaris N. The ratio of second- and fourth-digit lengths and congenital adrenal hyperplasia due to 21-hydroxylase deficiency. Early Hum Dev. 2002;70(1-2):47–54.
32. Williams TJ, Pepitone ME, Christensen SE, Cooke BM, Huberman AD, Breedlove NJ, et al. Finger-length ratios and sexual orientation. Nature. 2000;404(6777):455–6.
33. Manning JT, Scutt D, Wilson J, Lewis-Jones DI. The ratio of 2nd to 4th digit length: a predictor of sperm numbers and concentrations of testosterone, luteinizing hormone and oestrogen. Hum Reprod. 1998;13(11):3000–4.
34. Phelps VR. Relative index finger length as a sex-influenced trait in man. Am J Hum Genet. 1952;4(2):72–89.
35. McIntyre MH, Cohn BA, Ellison PT. Sex dimorphism in digital formulae of children. Am J Phys Anthropol. 2006;129(1):143–50.

36. Özkan AA. Akut koroner sendromlar: Epidemiyoloji. Türk Kardiyol Dern Arş. 2013;41(1):1–3.
37. Güner SG, Nural N. Koroner arter hastalığı: Etiyoloji ve patogenezi. Türkiye Klinikleri Internal Medicine Nursing-Special Topics. 2020;6(1):1–6.
38. Usta M, Sakin A, Sakin A, Çelik K, Öztürk S, Ayer FA, et al. Akut koroner sendromlu hastalarda majör risk faktörlerinin ve laboratuvar parametrelerinin değerlendirilmesi. Smyrna Tıp Dergisi. 2015;5(2):5–11.
39. Ertaş F, Oral D, Candan İ. Koroner anjiyografi. Türk Kardiyol Dern Arş-Arch Turk Soc Cardiol. 2002;2:229–61.
40. Yılmaz E, Meriç MA. İn Türkiye Klinikleri Kardiyoloji derg (Journal İnt Med Scien). Kalp görüntüleme yöntemleri özel sayısı. 2005;1(42):1–13.
41. JJ P. Coronary angiography and intravascular ultrasound imaging. Braunwald's heart disease: a text book of cardiovascular medicine. 2005:423–55.
42. Rodenwaldt J. Multislice computed tomography of the coronary arteries. Eur Radiol. 2003;13(4):748–57.
43. Bassand J-P, Hamm CW, Ardissino D, Boersma E, Budaj A, Fernández-Avilés F, et al. Guidelines for the diagnosis and treatment of non-ST-segment elevation acute coronary syndromes: The Task Force for the Diagnosis and Treatment of Non-ST-Segment Elevation Acute Coronary Syndromes of the European Society of Cardiology. European heart journal. 2007;28(13):1598–660.
44. Collet J-P, Thiele H, Barbato E, Barthélémy O, Bauersachs J, Bhatt DL, et al. 2020 ESC Guidelines for the management of acute coronary syndromes in patients presenting without persistent ST-segment elevation: The Task Force for the management of acute coronary syndromes in patients presenting without persistent ST-segment elevation of the European Society of Cardiology (ESC). European heart journal. 2021;42(14):1289–367.
45. Lewis S. Morphological aspects of male and female hands. Ann Hum Biol. 1996;23(6):491–4.
46. Mitchell H, Newton I. Medical photogrammetric measurement: overview and prospects. ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing. 2002;56(5-6):286–94.

47. Visser J. Photogrammetrie: Finsterwalder R. and W. Hofmann (1968): 455 pp., 189 illus., German edition, Berlin: Walter de Gruyter, DM 48. Geoforum. 1970;1(2):95–6.
48. Bayırlı M. " ImageJ" Yazılımı Kullanarak Morfolojik Görüntülerin Tanımlanması. Akademik Bilişim. 2013:23–5.
49. Schindelin J, Rueden CT, Hiner MC, Eliceiri KW. The ImageJ ecosystem: An open platform for biomedical image analysis. Molecular reproduction and development. 2015;82(7-8):518–29.
50. Bahşı I, Orhan M, Kervancioğlu P, Karatepe Ş, Sayin S. Craniofacial anthropometry of healthy Turkish young adults: analysis of head and face. Journal of Craniofacial Surgery. 2021;32(4):1535–9.
51. Vergara M, Agost MJ, Gracia-Ibáñez V. Dorsal and palmar aspect dimensions of hand anthropometry for designing hand tools and protections. Human Factors and Ergonomics in Manufacturing & Service Industries. 2018;28(1):17–28.
52. Chatterjee S, Das N, Chatterjee P. The estimation of the heritability of anthropometric measurements. Applied Human Science. 1999;18(1):1–7.
53. Usalp S. The Role of Gender in Heart Diseases: Kalp ve Cinsiyet. International Journal of Current Medical and Biological Sciences. 2021;1(1):1–6.
54. Regitz-Zagrosek V, Gebhard C. Gender medicine: effects of sex and gender on cardiovascular disease manifestation and outcomes. Nature Reviews Cardiology. 2023;20(4):236–47.
55. Pagan LU, Gomes MJ, Gatto M, Mota GA, Okoshi K, Okoshi MP. The role of oxidative stress in the aging heart. Antioxidants. 2022;11(2):336.
56. Shirakabe A, Ikeda Y, Sciarretta S, Zablocki DK, Sadoshima J. Aging and autophagy in the heart. Circulation research. 2016;118(10):1563–76.
57. Keller KM, Howlett SE. Sex differences in the biology and pathology of the aging heart. Canadian Journal of Cardiology. 2016;32(9):1065–73.
58. Martín-Fernández B, Gredilla R. Mitochondria and oxidative stress in heart aging. Age. 2016;38(4):225–38.

59. Manning JT, Scutt D, Wilson J, Lewis-Jones DI. The ratio of 2nd to 4th digit length: a predictor of sperm numbers and concentrations of testosterone, luteinizing hormone and oestrogen. *Human Reproduction* (Oxford, England). 1998;13(11):3000–4.
60. Jackson C. Prediction of hemispheric asymmetry as measured by handedness from digit length and 2D: 4D digit ratio. *Laterality*. 2008;13(1):34–50.
61. Manning JT. Digit ratio: A pointer to fertility, behavior, and health: Rutgers University Press; 2002.
62. Kyriakidis I, Papaioannidou P, Pantelidou V, Kalles V, Gemitzis K. Digit ratios and relation to myocardial infarction in Greek men and women. *Elsevier*; 2010. p. 628–36.
63. Fink B, Manning JT, Neave N. The 2nd–4th digit ratio (2D: 4D) and neck circumference: implications for risk factors in coronary heart disease. *International Journal of Obesity*. 2006;30(4):711–4.
64. Wu X-l, Yang D-y, Chai W-h, Jin M-l, Zhou X-c, Peng L, et al. The ratio of second to fourth digit length (2D: 4D) and coronary artery disease in a Han Chinese population. *International journal of medical sciences*. 2013;10(11):1584.
65. Jain M, Dhall U, Pandey S, Jain S. Second to Fourth Digit Ratio (2D: 4D) in North-West Indians: Sexual Dimorphism. *Journal of Anatomical Society of India*. 2012;61(2):242–5.
66. Dogra KB. Study of correlation of index finger and ring finger ratio and anthropometric indicators for coronary artery disease in 100 north Indian females. *Journal of the Anatomical Society of India*. 2016;2(65):S65–S6.
67. Paul SN, Kato BS, Cherkas LF, Andrew T, Spector TD. Heritability of the second to fourth digit ratio (2d: 4d): A twin study. *Twin Research and Human Genetics*. 2006;9(2):215–9.
68. Medland SE, Loehlin JC. Multivariate genetic analyses of the 2D: 4D ratio: examining the effects of hand and measurement technique in data from 757 twin families. *Twin research and human genetics*. 2008;11(3):335–41.

69. Wen Y, Liu T, Ma C, Fang J, Zhao Z, Luo M, et al. Association between handgrip strength and metabolic syndrome: A meta-analysis and systematic review. *Frontiers in nutrition*. 2022;9:996645.
70. Ulcay, Tufan, et al. "The effect of hand anthropometric variables on grip strength in grip elite athletes and non-athletes." *Turkish journal of sport and exercise* 23.1 (2021): 102-110.

EKLER

Ek 1. Etik Kurul Belgesi

SAĞLIK BİLİMLERİ BİLİMSEL ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU

ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI	"Akut Koroner Sendromlu Hastalarda Elin Morfolojik ve Morfometrik Özelliklerinin İncelenmesi"
VARSA ARAŞTIRMANIN PROTOKOL KODU	

ETİK KURUL BİLGİLERİ	ETİK KURULUN ADI	Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi Tıp Fakültesi Sağlık Bilimleri Bilimsel Araştırmalar Etik Kurulu
	AÇIK ADRESİ:	Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi Tıp Fakültesi Bağbaşı Yerleşkesi Merkez/KIRŞEHİR
	TELEFON	0366 280 9934
	FAKS	0366 280 9937
	E-POSTA	tip.fakultesi@ahievran.edu.tr

BAŞVURU BİLGİLERİ	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACI UNVANI/ADI/SOYADI	Doç. Dr. Tufan ULCA Y			
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ UZMANLIK ALANI	Anotomi			
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ BULUNDUĞU MERKEZ	Kırşehir			
	VARSA İDARI SORUMLU UNVANI/ADI/SOYADI				
	DESTEKLEYİCİ				
	PROJE YÜRÜTÜCÜSÜ UNVANI/ADI/SOYADI (TÜBİTAK vb. gibi kaynaklardan destek alanlar için)				
	DESTEKLEYİCİNİN YASAL TEMSİLCİSİ				
	ARAŞTIRMAYA KATILAN MERKEZLER	TEK MERKEZ ☒	ÇOK MERKEZLİ ☐	ULUSAL ☒	ULUSLARARASI ☐
DEĞERLENDİRİLEN BELGELER	Belge Adı	Tarihi	Versiyon Numarası	Dili	
	ARAŞTIRMA PROTOKOLÜ	16.12.2024	2	Türkçe ☒	İngilizce ☐ Diğer ☐
	BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU	01.11.2024	1	Türkçe ☒	İngilizce ☐ Diğer ☐
	OLGU RAPOR FORMU	01.11.2024	1	Türkçe ☒	İngilizce ☐ Diğer ☐
	ARAŞTIRMA BROŞÜRÜ			Türkçe ☐	İngilizce ☐ Diğer ☐

Etik Kurul Başkanının
Unvanı/Adı/Soyadı: Doç. Dr. Tufan ULCA Y
İmza:

Not: Etik kurul başkanı, imzasının yer almadığı her sayfaya imza atmalıdır.

Ek 2. İl Sağlık Müdürlüğü Çalışma Onayı



T.C.
KIRŞEHİR VALİLİĞİ
İl Sağlık Müdürlüğü



Sayı : E-42884709-020-259427498
Konu : Bilimsel Çalışma İzni (Doç. Dr. Tufan
ULCAY)

17.11.2024

MÜDÜRLÜK MAKAMINA

Kırşehir Eğitim ve Araştırma Hastanesinde görevli Doç. Dr. Tufan ULCAY 'ın ekte sunmuş olduğu " Akut koroner sendromlu hastalarda elin morfolojik ve morfometrik özelliklerinin incelenmesi" konulu yüksek lisans tezi statüsünde çalışma yapmayı talep etmektedir. Adı geçeninin çalışma talebi 07.11.2024 tarihinde Bilimsel Çalışmaları Değerlendirme Komisyonu değerlendirmiş olup, söz konusu komisyonca Bilimsel Araştırma Talepleri Değerlendirme Formu düzenlenerek Etik Kurul'dan izin alındıktan sonra çalışmaya başlanması uygun görülmüştür.

İlgili çalışmanın "Etik Kurul İzni" alındıktan sonra Müdürlüğümüze bağlı Kırşehir Eğitim ve Araştırma Hastanesi Baştabipliği bünyesinde yapılması hususunu,
Takdir ve tensiplerinize arz ederim.

Dr. Öğr. Üyesi Ramazan DULKADİR
Sağlık Hizmetleri Başkanı

OLUR
Doç. Dr. Süleyman ERSOY
İl Sağlık Müdürü

Ek:
1 - Bilimsel araştırma
2 - Tarama 12.11.2024

Ek 3. Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu

ÇALIŞMANIN ADI: “Akut Koroner Sendromlu Hastalarda Elin Morfolojik ve Morfometrik Özelliklerinin İncelenmesi”

Aşağıda bilgileri yer almakta olan bir araştırma çalışmasına katılmanız istenmektedir. Çalışmaya katılıp katılmama kararı tamamen size aittir. Katılmak isteyip istemediğinize karar vermeden önce araştırmanın neden yapıldığını, bilgilerinizin nasıl kullanılacağını, çalışmanın neleri içerdiğini, olası yararları ve risklerini ya da rahatsızlık verebilecek yönlerini anlamanız önemlidir. Lütfen aşağıdaki bilgileri dikkatlice okumak için zaman ayırınız. Eğer çalışmaya katılma kararı verirsiniz, **Çalışmaya Katılma Onayı** Formu’nu imzalayınız. Çalışmadan herhangi bir zamanda ayrılmakta özgürsünüz. Çalışmaya katıldığınız için size herhangi bir ödeme yapılmayacak ya da sizden herhangi bir maddi katkı/malzeme katkısı istenmeyecektir. Araştırmada kullanılacak tüm malzemeler ve yapılabilecek tüm harcamalar araştırmacı tarafından karşılanacaktır.

ÇALIŞMANIN KONUSU VE AMACI: Bu çalışmanın amacı, kalp hastalarında, el ölçümlerinin hastalığın öngörüp öngöremeyeceğini araştırmaktır. El morfolojisi ve morfometrisi denilen ve elden alınan ölçümlerden ikinci ve dördüncü parmağın oranı hastalığın teşhis ve tedavisinde öngörü sağlayabilmektedir. El morfolojisi ve morfometrik ölçümleri hastalığın tahmin edilmesine yardımcı olabilir mi sorusuna cevap arıyoruz. Bu sayede, tedavi sürecini hızlandırmak ve hasta sonuçlarını iyileştirmek hedefleniyor.

ÇALIŞMA İŞLEMLERİ: Çalışmaya katılan hastalara normal rutin kanlar ve el fotoğraflaması dışında başka bir işlem yapılmayacaktır. Herhangi girişimsel bir uygulama yapılmayacak olup, sağlığınız için risk oluşturabilecek herhangi bir tedavi vb. uygulanmayacaktır.

ÇALIŞMAYA KATILMAMIN OLASI YARARLARI NELERDİR?

Çalışmaya katılmak gönüllülük esasına dayalıdır. Çalışmaya katılmanın olası yararları arasında kişisel sağlık durumunun detaylıca değerlendirilmesi, erken teşhis ve tedavi imkânı, yeni tedavilere erken erişim, sağlık bilincinin artması ve bilimsel araştırmalara katkıda bulunarak toplum sağlığını iyileştirme fırsatı yer alır. Bu süreç, katılımcıların kendi sağlıkları hakkında daha fazla öğrenmelerini ve sağlıklı yaşam tarzı seçimleri konusunda bilinçlenmelerini sağlar, aynı zamanda gelecek tedavi yöntemlerinin gelişimine yardımcı

olur. Bu klinikteki hastaların tedavilerinde meydana gelebilecek yeni değişikliklere katkı sağlamış olacaksınız.

KİŞİSEL BİLGİLERİM NASIL KULLANILACAK?

Öncelikle isminiz ve kişisel bilgileriniz herhangi bir kurum veya kişilerle paylaşılmayacaktır. Hastalıklarınız kimse tarafından bilinmeyecektir. Kişisel verileriniz (TC kimlik no, isim soyisim vb.) hiçbir yerde geçmeyecektir. Hiç kimseyle paylaşılmayacaktır. Labartuvar ve muayene sonuçlarından elde edeceğimiz veriler SPSS yazılımı üzerinde işlenecektir. Elde edeceğimiz sonuçlar ise akademik çalışmamız için kullanılacaktır. İsimleriniz ve kimlik bilgileriniz yerine numaralar kullanılacaktır.

Günün 24 saatinde soru ve problemler için başvurulacak kişiler/ e-posta:

Muha**** Sa***h A***: m.sa*****@gmail.com

Muha**** F1**t Al*****: firat*****4@gmail.com

Gönüllünün Çalışmaya Katılma Onayı:

Yukarıdaki bilgileri ilgili araştırmacı ile ayrıntılı olarak tartıştım ve kendisi bütün sorularımı cevapladı. Bu bilgilendirilmiş olur belgesini okudum ve anladım. Bu araştırmaya katılmayı kabul ediyor ve bu onay belgesini kendi hür irademle onaylıyorum. Bu onay, ilgili hiçbir kanun ve yönetmeliği geçersiz kılmaz. Araştırmacı, saklamam için bu belgenin bir kopyasını çalışma sırasında dikkat edeceğim noktaları da içerecek şekilde bana elektronik posta ile teslim etmiştir.

Onaylıyorum. (Elektronik ortamda onayladığına dair belge)

<i>Gönüllü Adı Soyadı:</i>		<i>Tarih ve İmza:</i>
<i>Telefon:</i>		

<i>Veli ya da Vasi (var ise) Adı Soyadı:</i>		<i>Tarih ve İmza:</i>
--	--	-----------------------

<i>Telefon:</i>	
-----------------	--

<i>Araştırmacı Adı Soyadı:</i>		<i>Tarih ve İmza:</i>
<i>Adres ve Telefon:</i>		

Ek 4. Tanı ve Tedavi Amaçlı Materyal Alımı Onam Formu

Tanı ve tedavi amaçlı uygulanan işlemler sırasında, sizden elde edilecek bazı materyaller (patoloji materyalleri, radyoloji görüntüleri, genetik tanılar için alınan örnekler gibi) ve veriler daha sonra tedavinizin değerlendirilmesi için gerekebilecek uygulamalar ya da geriye dönük incelemeler için saklanmaktadır.

Tanı koymak ya da tedaviyi yönlendirmek amacıyla saklanacak olan bu veri ve materyallerin, **eğitim ve araştırma amacıyla da** kullanılmasına izin verip vermediğinizi lütfen belirtiniz. İzin vermeniz durumunda, kimlik bilgileriniz kesinlikle gizli tutulacak ve araştırma için kullanılması durumunda ilgili kurullardan ayrıca izin alınacaktır. **İstedığınız zaman bu izinden vazgeçme hakkına sahipsiniz.**

a) İzin veriyorum

b) İzin vermiyorum

Gönüllü / Hastanın Adı Soyadı:

Protokol (dosya) no:

İmza:

Tarih:

Gönüllü / Hastanın adresi ve telefonu:

(Gerekli ise) Veli / Vasinin Adı Soyadı:

İmza:

Tarih:

Gönüllü / Hastanın adresi ve telefonu:

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler	
Adı Soyadı	Muhammed Fırat ALADAĞ
Doğum Yeri	A*****
Doğum Tarihi	2*.0*.1***
Uyruğu	T.C
Telefon	0*** 0**6 44
E-Posta Adresi	*****@gmail.com
Orcid No	0009-0005-5332-4783

Eğitim Bilgileri	
Lisans	
Üniversite	Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi
Fakülte	Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksekokulu
Bölümü	Fizyoterapi ve Rehabilitasyon
Mezuniyet Yılı	2016

Uluslararası Bilimsel Toplantılarda Sunulan Sözlü Bildiriler
14-17 Mayıs 2026 tarihlerinde Türkiye'nin Mardin kentinde Mardin Artuklu Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi bünyesinde gerçekleşen 2. ULUSLARARASI SAĞLIK BİLİMLERİ KONGRESİ'nde katılarak "AN INVESTIGATION OF THE MORPHOLOGICAL AND MORPHOMETRIC CHARACTERISTICS OF THE HAND IN PATIENTS WITH ACUTE CORONARY SYNDROME" çalışmayı sözlü sunum (İngilizce) sunmuştur. 4th International Congress on Sports, Anthropology, Nutrition, Anatomy and Radiology (SANAR2024) Dec 12-14, 2024 Ankara/Türkiye Kongresine katılarak "INVESTIGATION OF THE CORRELATION BETWEEN HAND

ANTHROPOMETRIC MEASUREMENTS AND TYPES OF INTELLIGENCE IN YOUNG ADULTS BY PHOTOGRAMMETRIC METHOD” çalışmayı sözlü sunum (İngilizce) sunmuştur.

4th International Congress on Sports, Anthropology, Nutrition, Anatomy and Radiology (SANAR2024) Dec 12-14, 2024 Ankara/Türkiye Kongresine katılarak “EFFECTS OF DIALYSIS ON BODY COMPOSITION IN PATIENTS WITH CHRONIC RENAL FAILURE: A BIOELECTRICAL IMPEDANCE ANALYSIS (BIA) STUDY” çalışmayı sözlü sunum (İngilizce) sunmuştur.

Akademik Yayınlar

Ulcay, T., Ekici Özdemir, N., Görgülü, Ö., Aladağ, M. F., Uğuz, E., Öncü, R., ... & Aycan, K. (2025). Association between lower extremity anthropometric parameters and quadriceps angle in relation to horizontal jump performance in healthy young adults. *Kinesiology*, 57(1), 103-110.

Dulkadir, R., Ulcay, T., Görgülü, Ö., Uğuz, E., Aladağ, M. F., Kamaşak Arpaçay, B., ... & Ülger, H. (2025). A new golden ratio for foramen magnum in pre-and postadolescent children. *Scientific Reports*, 15(1), 24495.

•Yücel, H. E., Ulcay, T., Gorgulu, O., Güçlü, A., Öncü, R., Uğuz, E., ... & Uzun, A. (2026). Impact of Hemodialysis on Body Fluid Distribution and Phase Angle in Chronic Renal Failure: Insights from a Cross-Sectional Study. *Medical Records*, (1).

Ulcay, T., Görgülü, Ö., Öncü, R., Uğuz, E., Aladağ, M. F., Yücel, H. E., ... & Yağmur, B. (2025). Pre-and Postoperative Evaluation of the Changes in Anthropometric Parameters on Female Laparoscopic Sleeve Gastrectomy Patients: A Cross-Sectional Follow-Up Study. *Bariatric Surgical Practice and Patient Care*, 20(3), 137-143.