

**TÜRKİYE CUMHURİYETİ**

**KOCAELİ ÜNİVERSİTESİ**

**TIP FAKÜLTESİ**



**AORTA ABDOMİNALİS'İN İNCE KESİTLİ BİLGİSAYARLI TOMOGRAFİ İLE  
MORFOMETRİK OLARAK İNCELENMESİ**

**DR. OZAN TAVAS**

**ANATOMİ ANABİLİM DALI**

**UZMANLIK TEZİ**

**2021**

**TÜRKİYE CUMHURİYETİ**  
**KOCAELİ ÜNİVERSİTESİ**  
**TIP FAKÜLTESİ**



**AORTA ABDOMİNALİS'İN İNCE KESİTLİ BİLGİSAYARLI TOMOGRAFİ İLE**  
**MORFOMETRİK OLARAK İNCELENMESİ**

**DR. OZAN TAVAS**

**ANATOMİ ANABİLİM DALI**

**UZMANLIK TEZİ**

**DANIŞMAN**

**PROF.DR. TUNCAY ÇOLAK**

**19.08.2020 GOKAEK-2020/14.07**

**2021**

# İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR.....	vi
KISALTMALAR DİZİNİ.....	vii
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	ix
ÇİZİMLER DİZİNİ .....	x
1. GİRİŞ ve AMAÇ.....	1
2. GENEL BİLGİLER .....	4
2.1 Embriyolojik Gelişim .....	4
2.1.1 Kardiyovasküler Sistemin Embriyolojik Gelişimi .....	4
2.1.1.1 Kardiyojenik Alanın Oluşumu.....	4
2.1.1.2 Aorta ve Aorta dorsalis'in Diğer Dallarının Gelişimi .....	4
2.1.1.3 Arcus aorticus ve Arcus aorticus'tan oluşan yapılar .....	5
2.1.1.3.1 İlk arcus aorticus çiftinden oluşan yapılar.....	6
2.1.1.3.2 İkinci arcus aorticus çiftinden oluşan yapılar .....	6
2.1.1.3.3 Üçüncü arcus aorticus çiftinden oluşan yapılar .....	6
2.1.1.3.4 Dördüncü arcus aorticus çiftinden oluşan yapılar .....	6
2.1.1.3.5 Beşinci arcus aorticus çiftinden oluşan yapılar .....	6
2.1.1.3.6 Altıncı arcus aorticus çiftinden oluşan yapılar .....	7
2.2 Damar histolojisi .....	8
2.2.1 Tunica intima.....	8
2.2.2 Tunica media .....	8
2.2.3 Tunica adventitia.....	8
2.3 Arterlerin sınıflandırılması .....	8
2.3.1 Büyük Arterler (Elastik Arterler).....	9
2.3.2 Orta Boy Arterler (Müsküler Arterler) .....	9
2.3.3 Küçük Arterler ve Arterioller .....	10
2.4 Anatomik Bilgi.....	10
2.4.1 Aorta Anatomisi .....	10
2.4.1.1 Pars ascendens aorta.....	11
2.4.1.2 Arcus aorta.....	12
2.4.1.3 Pars descendens aorta.....	13
2.4.1.4 Aorta thoracica.....	13
2.4.1.5 Aorta abdominalis .....	13

2.4.2 Aorta abdominalis'in Dalları .....	14
2.4.2.1 Truncus coeliacus .....	14
2.4.2.1.1 Arteria gastrica sinistra .....	15
2.4.2.1.2 Arteria hepatica communis .....	16
2.4.2.1.2.1 Arteria gastroduodenalis .....	16
2.4.2.1.2.2 Arteria gastrica dextra.....	18
2.4.2.1.2.3 Arteria hepatica propria.....	18
2.4.2.1.3 Arteria lienalis .....	19
2.4.2.1.3.1 Rami pancreatici.....	19
2.4.2.1.3.2 Arteria gastromentalis sinistra.....	20
2.4.2.1.3.3 Arteriae gastrici breves.....	20
2.4.2.1.3.4 Arteria gastrica posterior .....	20
2.4.2.2 Arteria mesenterica superior .....	20
2.4.2.2.1 Arteria pancreaticoduodenalis inferior.....	20
2.4.2.2.2 Arteriae jejunales ve Arteriae ileales.....	21
2.4.2.2.3 Arteria ileocolica .....	21
2.4.2.2.4 Arteria colica dextra .....	21
2.4.2.2.5 Arteria colica media .....	22
2.4.2.3 Arteria mesenterica inferior .....	22
2.4.2.3.1 Arteria colica sinistra .....	23
2.4.2.3.2 Arteriae sigmoidae .....	23
2.4.2.3.3 Arteria rectalis superior .....	23
2.4.2.4 Arteria suprarenalis media.....	23
2.4.2.5 Arteria renalis.....	24
2.4.2.6 Arteria testicularis veya arteria ovarica .....	24
2.4.2.7 Arteria sacralis mediana.....	25
2.4.2.8 Arteria phrenica inferior .....	25
2.4.2.9 Arteriae lumbales .....	25
2.4.2.10 Arteria iliaca communis.....	26
2.4.2.10.1 Arteria iliaca interna.....	26
2.4.2.10.2 Arteria iliaca externa .....	26
<b>3.GEREÇ VE YÖNTEM .....</b>	<b>27</b>
<b>3.1.Çalışma Grubu .....</b>	<b>27</b>
<b>3.2.Görüntü Değerlendirme Yöntemi.....</b>	<b>27</b>

<b>3.3.Aorta abdominalis ile İlgili Yapılan Ölçümler</b> .....	27
<b>3.3.1.Aorta abdominalis'in Truncus coeliacus seviyesindeki transvers çapının ölçülmesi</b> .....	27
<b>3.3.2.Aorta abdominalis'in Truncus coeliacus seviyesindeki sagittal çapının ölçülmesi</b> .	28
<b>3.3.3.Aorta abdominalis'in Arteria mesenterica superior seviyesindeki transvers çapının ölçülmesi</b> .....	28
<b>3.3.4.Aorta abdominalis'in Arteria mesenterica superior seviyesindeki sagittal çapının ölçülmesi</b> .....	29
<b>3.3.5.Aorta abdominalis'in Arteria renalis dextra seviyesindeki transvers çapının ölçülmesi</b> .....	29
<b>3.3.6.Aorta abdominalis'in Arteria renalis dextra seviyesindeki sagittal çapının ölçülmesi</b> .....	29
<b>3.3.7.Aorta abdominalis'in Arteria renalis sinistra seviyesindeki transvers çapının ölçülmesi</b> .....	29
<b>3.3.8.Aorta abdominalis'in Arteria renalis sinistra seviyesindeki sagittal çapının ölçülmesi</b> .....	29
<b>3.3.9.Aorta abdominalis'in Arteria mesenterica inferior seviyesindeki transvers çapının ölçülmesi</b> .....	30
<b>3.3.10.Aorta abdominalis'in Arteria mesenterica inferior seviyesindeki sagittal çapının ölçülmesi</b> .....	30
<b>3.4.Arteria phrenica inferiorlar ile ilgili Yapılan Ölçümler</b> .....	30
<b>3.4.1.Arteria phrenica inferior dextra ve sinistra'nın aksiyal reformat görüntüde çapının ölçülmesi</b> .....	30
<b>3.5.Truncus coeliacus ile İlgili Yapılan Ölçümler</b> .....	30
<b>3.5.1.Truncus coeliacus'un Orijin Seviyesinin Belirlenmesi</b> .....	30
<b>3.5.2.Truncus coeliacus'un Çıkış Açısı ve Çıkış Yönünün Belirlenmesi</b> .....	30
<b>3.5.3.Truncus coeliacus'un çapının ölçümü</b> .....	33
<b>3.5.4.Truncus coeliacus'un dal sayısının belirlenmesi ve dallarının çapının ölçümü</b> .....	33
<b>3.5.5.Truncus coeliacus'un dallarının Truncus coeliacus'un orijinine olan uzaklığının ölçümü</b> .....	33
<b>3.5.6.Truncus coeliacus'un Aorta Abdominalis'in diğer dallarına olan uzaklığının ölçümü</b> .....	34
<b>3.6.Arteria mesenterica superior ile İlgili Yapılan Ölçümler</b> .....	34
<b>3.6.1.Arteria mesenterica superior'un Orijin Seviyesinin Belirlenmesi</b> .....	34
<b>3.6.2.Arteria mesenterica superior'un Çıkış Açısının Ölçümü</b> .....	34
<b>3.6.3.Arteria mesenterica superior'un Çapının Ölçümü</b> .....	34
<b>3.6.4.Arteria mesenterica superior'un Aorta Abdominalis'in diğer dallarına olan uzaklığının ölçümü</b> .....	34

3.7.Arteria renalis sinistra ve dextra ile İlgili Yapılan Ölçümler.....	34
3.7.1.Arteria renalis sinistra ve dextra'nın Orijin Seviyelerinin Belirlenmesi .....	34
3.7.2.Arteria renalis sinistra ve dextra'nın Çıkış Açılarının Ölçümü .....	35
3.7.3.Arteria renalis sinistra ve dextra'nın Çaplarının Ölçümü .....	36
3.7.4.Arteria renalis sinistra ve dextra'nın Aorta Abdominalis'in diğer dallarına olan uzaklıklarının ölçümü .....	36
3.8.Arteria mesenterica inferior ile İlgili Yapılan Ölçümler .....	37
3.8.1.Arteria mesenterica inferior'un Orijin Seviyesinin Belirlenmesi .....	37
3.8.2.Arteria mesenterica inferior'un Çıkış Açısının Ölçümü .....	37
3.8.3.Arteria mesenterica inferior'un Çapının Ölçümü.....	37
3.8.4.Arteria mesenterica inferior'un Bifurcatio Aorta'ya olan uzaklığının ölçümü .....	38
3.9.Arteriae lumbales sinistra ve dextra ile İlgili Yapılan Ölçümler .....	38
3.9.1.Arteriae lumbales sinistra ve dextra'nın Orijin Seviyelerinin Belirlenmesi.....	38
3.9.2.Arteriae lumbales sinistra ve dextra'nın Çaplarının Ölçümü .....	38
3.9.3.Arteriae lumbales sinistra ve dextra'nın ayrı kökten veya tek kökten çıkışının belirlenmesi .....	38
3.10.Veri Analizi.....	38
<b>4.BULGULAR .....</b>	<b>40</b>
4.1.Morfometrik ölçümler .....	40
4.1.1.Aorta abdominalis'in farklı seviyelerdeki çapları.....	40
4.1.2.Aorta abdominalis'in dalları ile ilgili ölçümler.....	41
4.1.2.1.Arteria phrenica inferior çapları .....	41
4.1.2.2.Truncus coeliacus çapı .....	42
4.1.2.3.Truncus coeliacus dal sayısı.....	42
4.1.2.4.Truncus coeliacus'un çıkış açısı ve yönü .....	43
4.1.2.5.Truncus coeliacus'un çıkış seviyesi .....	43
4.1.2.6.Truncus coeliacus'un dalları ile ilgili ölçümler.....	44
4.1.2.7.Arteria mesenterica superior çapı .....	45
4.1.2.8.Arteria mesenterica superior'un çıkış açısı .....	45
4.1.2.9.Arteria mesenterica superior çıkış seviyesi.....	45
4.1.2.10.Arteria renalis dextra çapı.....	46
4.1.2.11.Arteria renalis dextra'nın çıkış seviyesi .....	46
4.1.2.12.Arteria renalis dextra'nın çıkış açısı .....	46
4.1.2.13.Arteria renalis sinistra çapı.....	46
4.1.2.14.Arteria renalis sinistra çıkış seviyesi .....	46

4.1.2.15.Arteria renalis sinistra'nın çıkış açısı.....	47
4.1.2.16.Arteria renalis dextra ve sinistranın çıkış seviyelerinin birbirleriyle karşılaştırılması.....	47
4.1.2.17.Arteria mesenterica inferior çapı.....	47
4.1.2.18.Arteria mesenterica inferior'un çıkış açısı.....	47
4.1.2.19.Arteria mesenterica inferior çıkış seviyesi.....	47
4.1.2.20.Arteriae Lumbales çapları.....	48
4.1.2.21.Arteriae lumbales çıkış seviyeleri.....	48
4.1.2.22.Arteriae lumbales'in ortak kökten veya ayrı çıkma durumu.....	49
4.1.2.23.Aorta Abdominalis'in dallarının birbirlerine olan uzaklığı.....	49
4.2.Tespit Edilen Varyasyon Bulguları.....	49
4.2.1.Arteria phrenica inferior Varyasyonları.....	49
4.2.2.Truncus coeliacus ve Dalları ile ilgili Varyasyonlar.....	50
4.2.3.Hepatic arterlerle ilgili Varyasyonlar.....	52
4.2.4.Renal arterlerle ilgili Varyasyonlar.....	54
4.2.5.Tespit Edilen Diğer Varyasyonlar.....	54
4.2.6.Çalışmada tespit edilen bazı varyasyon görüntüleri.....	55
5.TARTIŞMA.....	61
6.SONUÇ VE ÖNERİLER.....	78
7. ÖZET.....	79
8.ABSTRACT.....	80
9.KAYNAKLAR.....	82

## TEŞEKKÜR

Kocaeli Üniversitesi Anatomi Anabilim Dalı uzmanlık eğitimim boyunca tecrübe ve bilgilerini benimle paylaşan, çalışmaktan zevk aldığım tez konumun belirlenmesi ve sürdürülmesinde desteklerini eksik etmeyen tez danışmanım Anatomi Anabilim Dalı başkanımız Sayın Prof. Dr. Tuncay ÇOLAK'a

Uzmanlık eğitimim boyunca gerek teorik gerek pratik alanda eğitimimde büyük katkıları olan değerli hocalarım Sayın Prof. Dr. Belgin BAMAÇ, Dr. Öğr. Üyesi Ayla TEKİN ORHA'ya

Tez çalışmamı yapabilmeme olanak sağlayan, mevcut imkânları kullanmama izin veren Prof. Dr. Ercüment ÇİFTÇİ ve tezimin radyolojik incelemelerinde bilgisini ve yardımlarını esirgemeyen Dr. Öğretim Üyesi Özgür ÇAKIR'a

Başta Deniz YENER olmak üzere, beraber çalışmaktan her zaman keyif aldığım ve onur duyduğum tüm asistan arkadaşlarıma

Çalışmalarımın her aşamasında yanımda olan, en büyük destekçim, biricik eşim Özge DOĞAN TAVAS'a, eğitim hayatımın en başından itibaren bana olan güvenlerini hissettiğim, çok kıymetli annem ve babama;

Sonsuz teşekkür ve saygılarımı sunarım.



## KISALTMALAR DİZİNİ

**a.:** Arteria

**aa.:** Arteriae

**AA:** Aorta Abdominalis

**AGD:** Arteria gastrica dextra

**AGS:** Arteria gastrica sinistra

**AGDUE:** Arteria gastroduedonalis

**AHC:** Arteria hepatica communis

**AHD:** Arteria hepatica dextra

**AHP:** Arteria hepatica propria

**AHS:** Arteria hepatica sinistra

**AL:** Arteria lumbales

**ALD:** Arteria lumbales dextra

**ALIE:** Arteria lienalis

**ALS:** Arteria lumbales sinistra

**AMI:** Arteria mesenterica inferior

**AMS:** Arteria mesenterica superior

**API:** Arteria phrenica inferior

**APID:** Arteria phrenica inferior dextra

**APIS:** Arteria phrenica inferior sinistra

**ARD:** Arteria renalis dextra

**ARS:** Arteria renalis sinistra

**BA:** Bifurcatio aortae

**BT:** Bilgisayarlı Tomografi

**cm:** santimetre

**EVAR:** Endovasküler anevrizma onarımı

**for.:** Foramen

**lig.:** Ligamentum

**m.:** Musculus

**mm:** milimetre

**proc.:** processus

**r.:** Ramus

**rr.:** Rami

**TC:** Truncus Coeliacus

**V.:** Vena

**Vv.:** Venae



## **ÇİZELGELER DİZİNİ**

**Çizelge 1.** Çalışmaya dahil edilen bireylerin yaş ve cinsiyete göre dağılımı

**Çizelge 2.** Aorta Abdominalis'in farklı seviyelerde sagittal ve transvers çap ölçümlerinin cinsiyetlere göre karşılaştırılması

**Çizelge 3.** Arteria phrenica inferior çaplarının cinsiyetlere göre karşılaştırılması

**Çizelge 4.** Aorta abdominalis'in visceral dallarının çaplarının cinsiyete göre karşılaştırılması

**Çizelge 5:** Truncus coeliacus'un çıkış seviyelerinin cinsiyetlere göre karşılaştırılması

**Çizelge 6.** Truncus coeliacus'un dallarının TC köküne olan ortalama uzaklığı ve çaplarının cinsiyetlere göre karşılaştırılması

**Çizelge 7.** Aorta abdominalis'in ana dallarının birbirlerine olan en kısa uzaklıklarının cinsiyetlere göre karşılaştırılması

**Çizelge 8.** Çalışmamızda izlenen hepatik arteriyel varyasyonların Hiatt ve Michels sınıflandırmalarına göre dağılımı

**Çizelge 9:** Aorta Abdominalis'in farklı seviyelerdeki çaplarının farklı araştırmacılara göre sonuçlarının karşılaştırılması

## ÇİZİMLER DİZİNİ

**Çizim 1:** 4 haftalık embriyoda intra embriyonik ve ekstraembriyonik damarların gelişimi

**Çizim 2:** Arcus aorticus çiftlerinden oluşan yapıların şematik gösterimi

**Çizim 3:** Aorta'nın bölümleri

**Çizim 4:** Hiatt ve Michels sınıflandırmalarına göre hepatik arteriyel varyasyonlar

**Çizim 5:** Kolon'un arteriyel beslenmesi ve riloan arki

**Çizim 6:** Aorta abdominalis'in Truncus Coeliacus seviyesinde sagittal ve transvers çaplarının ölçümü

**Çizim 7:** Arteria phrenica inferior dextra ve sinistra'nın çaplarının ölçümü

**Çizim 8:** Truncus coeliacus'un orijin seviyesinin sagittal görüntü üzerinden belirlenmesi

**Çizim 9:** Truncus coeliacus'un orijin seviyesinin 3D rekonstrüksiyon görüntülerden tayin edilmesi

**Çizim 10:** Truncus coeliacus çıkış açısının ve yönünün aksiyal görüntülerden ölçümü

**Çizim 11:** Arteria mesenterica superior'un çıkış açısının sagittal görüntülerden belirlenmesi

**Çizim 12:** Arteria renalis dextra ve sinistra'nın çıkış açılarının aksiyal görüntüler üzerinden tayini

**Çizim 13:** Arteria renalis dextra ve sinistra'nın çaplarının aksiyal görüntülerden ölçümü

**Çizim 14:** Arteriae Lumbales çiftlerinin ortak veya ayrı köklerden çıkmasının tayini ve aksiyal kesitlerden çap ölçümü

**Çizim 15:** Truncus coeliacus'un dal sayısı

**Çizim 16.** APID'in ARD'den APIS'in ARS'den çıkması ve solda aksesuar renal arter (61 yaşında, Erkek)

**Çizim 17.** Renal arterlerin TC seviyesinden yukarı bir seviyeden çıkışı (63 yaşında, kadın)

**Çizim 18.** APID ve APIS'in ayrı kökler olarak TC'den çıkması (71 yaşında, erkek)

**Çizim 19.** AHC oluşmaması, AHP ve AGDUE ayrı kökler olarak TC'den çıkıyor (49 yaşında kadın)

**Çizim 20.** AGS ve ALIE'nin AA'dan, AHC'nin AMS'den çıkması TC oluşmamış (20 yaşında kadın)

**Çizim 21.** TC ve AMS'nin ortak kökten çıkması (58 yaşında erkek)

**Çizim 22.** AHC'nin ayrı olarak AA'dan çıkması, gastro-splenik trunk (76 yaşında, kadın)

**Çizim 23.** AHP ve AGDUE'nin ayrı kökler olarak AMS'den çıkması (48 yaşında, kadın)

**Çizim 24.** ALIE'nin AMS'den çıkışı ve her iki tarafta aksesuar renal arterler (25 yaşında, kadın)

**Çizim 25.** 5. Arteriae Lumbales çiftinin bulunması (49 yaşında erkek)

**Çizim 26.** AA'dan köken alan aksesuar AHD'nin bulunması (76 yaşında kadın)

**Çizim 27.** AGS'nin AA'dan direkt çıkması, hepato-splenik trunk (67 yaşında, erkek)

**Çizim 28.** APID'ın ARD'den, APIS'ın TC'den çıkması (61 yaşında, erkek)

## 1. GİRİŞ ve AMAÇ

Kardiovasküler sistem, merkezinde kalp ve kalpten çıkıp organlara ulaştıktan sonra tekrar kalbe dönen damarların oluşturduğu kapalı bir boru sistemidir<sup>1</sup>. Homeostazın ayarlanmasında oldukça önemli olan dolaşım sistemi, sindirim sistemi ile alınan besinleri ve solunum sistemi ile oksijeni vücut hücre ve dokularına ulaştırırken aynı zamanda hücrelerin yaşamsal aktiviteleri sonucu oluşan metabolizma atıklarının dokulardan uzaklaştırılarak böbrek, karaciğer, akciğer ve deri gibi organlara ilerilmesini sağlar<sup>2</sup>.

Aorta, sistemik dolaşımın en önemli damarıdır. Aorta; aorta ascendens, arcus aorta, aorta descendens olarak üç bölümde incelenir. Aorta descendens de kendi içinde aorta thoracica ve aorta abdominalis olarak iki alt bölümde incelenmektedir. Aorta abdominalis (AA), abdominal ve pelvik organların kanlanması sağlamaktadır. Abdomen ve pelviste birçok dal verir ve bu dalların radyolojik incelenmesi arteriyel hastalıkların patofizyolojisinin anlaşılmasında önemlidir<sup>3</sup>. Aorta abdominalis ve dallarının anatomik yapısının güncel olarak incelenmesi ve varyasyon bilgilerinin ülkemiz popülasyonunda değerlendirilmesi; tıp eğitiminde, cerrahi operasyonların preoperatif, postoperatif değerlendirilmesi ve operasyon başarı oranında, radyolojik incelemelerde doğru tanı konulması açısından önem arz etmektedir<sup>4</sup>.

Kontrastlı bilgisayarlı tomografi (BT) anjiyografi, damarların görselleştirilmesi için hızlı, invazif olmayan bir yöntemdir<sup>5</sup>. BT anjiyografi aortun görüntülenmesinde altın standart olarak kateter anjiyografinin yerini almıştır. Aortanın tamamı hızlı ve doğru şekilde görüntülenebilmektedir, hastanelerde yaygın olarak bulunur ve ulaşımı kolay bir tekniktir. Anevrizmaların tayininde tedavi planlanmasında, aterosklerotik plakların yerleşiminin ve durumunun değerlendirilmesinde hızlı ve etkin bir tercihtir<sup>6</sup>.

Bunun dışında BT anjiyografi endovasküler anevrizma onarımının (EVAR) prosedür öncesi değerlendirme ve planlanmasında kritik bir bileşendir. Görüntüleme prosedür öncesi ilgili vasküler anatominin, cihaz seçiminin ve cerrahi yaklaşımın uygun şekilde değerlendirilmesi için temel bir dayanak noktasıdır. BT anjiyografisi, uzun süredir EVAR'dan önce preoperatif görüntüleme ve değerlendirme için tercih edilen modalite olarak kabul edilmektedir<sup>7</sup>.

Kardiyovasküler sistem hastalıkları pek çok ülkede olduğu gibi ülkemizde de halen en sık hastaneye başvuru ve mortalite sebepleri arasında yer almaktadır. Bunun yanısıra erişkin popülasyonunda pek çok kronik hastalık gibi büyük bir iş gücü ve ekonomik kayıp nedenidir. 2012 yılında tüm dünyada bulaşıcı olmayan hastalıklara bağlı ölümlerin yüzde 46,2'si (17,5 milyon) kalp ve damar hastalıkları nedeniyledir. Bu ölümlerin 7,4 milyonu kalp krizine (iskemik kalp hastalığı) 6,7 milyonu inmeye bağlıdır. bulaşıcı olmayan hastalıklara bağlı 70 yaş altı ölümlerin yüzde 37'sinden kalp ve damar hastalıkları sorumludur. Kalp ve damar hastalıklarına bağlı ölümlerin 2030 yılında 22,2 milyon olacağı tahmin edilmektedir<sup>8</sup>.

Aorta abdominalis ve dallarının çaplarının, çıkış seviyelerinin, varyasyonlarının değerlendirilmesi; ileride yapılacak birçok klinik araştırma için kontrol grubu niteliği taşıyacak ve klinisyenlere referans oluşturacaktır. Arteriyel varyasyonların bilinmesi, cerrahi girişimlerde aksaklıkların öngörülmesi ve yeni cerrahi tekniklerin geliştirilmesi açısından önem arz etmektedir. Bunun yanı sıra varyasyon sıklıklarının belirlenmesi ve bu konuda güncel bilgi oluşturulması, radyologların bu varyasyonları tanıyabilmesi açısından da önemlidir. Damar varyasyonlarının belirlenmesi; tedavi yönetimi, tetkik ve cerrahi yöntem seçimi açısından giderek önem kazanmaktadır<sup>9</sup>.

Aorta abdominalis ve dalları klinisyenlerin günlük pratiğinde sıklıkla invazif işlemler görmektedir. Aorta abdominalis'in ve dallarının varyasyonlarının ve varyasyon sıklığının yanı sıra farklı seviyelerde çaplarının yaş ve cinsiyet parametreleri göz önüne alınarak incelenmesi, klinisyenlerin çeşitli işlemler sırasında stent, kateter, kanül veya intraaortik balon uygulamalarında rehberlik edecektir. Ayrıca varyasyonların sıklığının belirlenmesi özellikle karaciğer transplantasyonu, trans arteriyel radio embolizasyon (TARE), EVAR, gastric ve bilier cerrahilerde büyük önem taşımaktadır<sup>10,11</sup>.

Tüm bu bilimsel veriler göz önünde bulundurulduğunda, yetişkin popülasyonda AA ve dallarının Kontraslı BT anjiyografi ile morfometrik değerlendirilmesi ve varyasyonlarının sınıflandırılarak sıklığının saptanması; elde edilen morfometrik verilerle, varyasyonların cinsiyete ve yaşa göre karşılaştırılması, bu bağlamda elde edilen bulguların literatürdeki diğer çalışmalarla tartışılması amaçlanmıştır. Güncel ölçümlerden ve yerel popülasyondan elde edilecek veriler doğrultusunda çalışma sonuçlarının, gerek temel tıp eğitiminde

gerekse klinisyenlerin çeşitli tanı ve tedavi amaçlı girişimlerinde yararlı olacağı kanısındayız.





## **2. GENEL BİLGİLER**

### **2.1 Embriyolojik Gelişim**

Embriyonun oluşumu ve gelişimi, erkek üreme hücresi olan spermatozoon ve dişi üreme hücresi olan oosit'in birleşerek zigot'u oluşturması anlamına gelen fertilizasyon ile başlayan, çok hızlı hücre bölünmesi ve doku özelleşmeleriyle karakterize dinamik bir süreçtir. Gelişiminin ilk aşamalarında besin ve oksijen ihtiyacını difüzyon yoluyla karşılayan embriyo, kısa zamanda hızla bölünmesi ve hücre sayısını artırması nedeniyle besin ve oksijen ihtiyacını karşılayacak, oluşan metabolik artıkları uzaklaştıracak şekilde özelleşen bir sistem oluşturmak zorunda kalır. Bu nedenle özelleşen ilk sistem kardiyovasküler sistemdir<sup>12</sup>.

#### **2.1.1 Kardiyovasküler Sistemin Embriyolojik Gelişimi**

##### **2.1.1.1 Kardiyojenik Alanın Oluşumu**

Üçüncü haftanın ortasına kadar besin ve oksijen ihtiyacını difüzyonla sağlayan embriyo, bu haftadan sonra bu görevi üstlenecek özelleşmiş bir sisteme ihtiyaç duyar. Kalp ve damar sistemi bu gereksinim sonucu özelleşen bir sistemdir. Kalp hücrelerinin öncülleri primitif çizginin hemen lateralinde bulunan epiblastta yerleşmişlerdir. Buradan primitif çizgi boyunca göç ederler. İlk göç eden hücreler kalbin çıkış kanalını oluşturacak olan hücrelerdir. Sonra sırasıyla sağ ventrikül, sol ventrikül ve sinus venosus gibi kalbin kaudalinde kalan parçalarını oluşturacak hücreler göç ederler. Hücreler kraniuma doğru ilerler ve bukkofarengial membran ve nöral katlantıların rostralinde lateral plak mezodermine yerleşirler. Gelişimin geç presomit evresinde kardiyak myoblastlara dönüşürler. Bu sırada mezoderm içindeki kan adacıklarından kan hücreleri ve kan damarları özelleşmeye başlar. Zamanla bu hücre toplulukları iç yüzü endotel dış yüzü myoblastla çevrili at nalı şeklinde bir tüp oluştururlar. Bu bölgeye kardiyojenik alan denir. Kardiyojenik bölgeye ek olarak her iki tarafta paralel kan adacıkları belirlemeye başlar. Bu kan adacıklarının içinde dorsal aorta adı verilen iki adet paralel damar oluşur<sup>13,14</sup>.

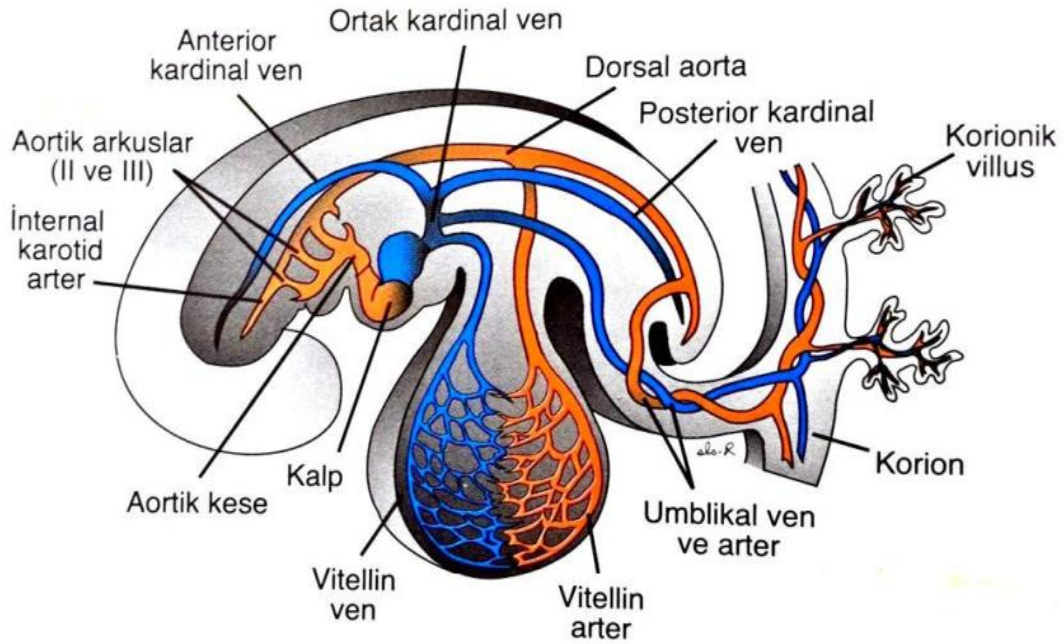
##### **2.1.1.2 Aorta ve Aorta dorsalis'in Diğer Dallarının Gelişimi**

Embriyo gelişiminin 4. ve 5. haftalarında faringeal arkuslar oluşurken, her arkus kendi kranial sinirini ve arterini alır. Bu arterler arcus aorticus olarak bilinir ve saccus aorticus'dan köken alırlar. Arcus aorticus çiftleri faringeal arkus mezenşimi içine gömülüdür ve her iki tarafta sağ ve sol dorsal aortada sonlanırlar. Arcus aorticus'lar seviyesinde iki adet olan dorsal aorta kaudalde birbirine kaynaşarak tek bir damara dönüşürler<sup>13,15</sup>.

### 2.1.1.3 Arcus aorticus ve Arcus aorticus'tan oluşan yapılar

Embriyo gelişiminin 4. haftasında embriyo primitif kalp tüpü, saccus aorticus ve arcus aorticus'tan beslenir. Saccus aorticus, her yeni oluşan faringeal arkus'a bir dal verir toplamda 6 çift arcus aorticus' u oluşturur. İlk iki arcus aorticus çifti zamanla kaybolur. Beşinci arkus ya hiç oluşmaz veya kısmen oluştuğundan sonra gerileyerek kaybolur. Embriyo gelişimi ilerledikçe bu arteriyel modelde büyük ölçüde değişiklikler olur, 6. İle 8. haftalar arasında erişkin arteriyel düzenine dönüşür. Bu süreçte arcus aorticus çiftleri farklılaşarak erişkin arteriyel düzendeki karşılıklarını oluştururlar<sup>13,16</sup>. **(Çizim 1)**

**Çizim 1:** 4 haftalık embriyoda intra embriyonik ve ekstraembriyonik damarların gelişimi<sup>13</sup>



#### **2.1.1.3.1 İlk arcus aorticus çiftinden oluşan yapılar**

27. günde birinci arcus aorticus'un büyük bölümü kaybolur. Kaybolmayan küçük bir kısmı a. maxillaris'leri oluşturur. Ayrıca bu damarla a. carotis communis externa'ların oluşumunda da yer alabilirler<sup>13</sup>.

#### **2.1.1.3.2 İkinci arcus aorticus çiftinden oluşan yapılar**

Dorsal kısımları hariç bu arcus aorticus çiftinin büyük kısmı kısa süre içinde kaybolur. Bu arcus aorticus çiftinin kalan kısımları orta kulakta bulunan stapediyal arterleri oluşturur<sup>13</sup>.

#### **2.1.1.3.3 Üçüncü arcus aorticus çiftinden oluşan yapılar**

Bu arterlerin proksimal parçasından a. carotis communis'ler meydana gelir. Distal parçası ile aynı taraftaki aorta dorsalis ile birleşerek a. carotis interna'yı oluştururlar. Ayrıca a. carotis communis'in diğer dalı olan a. carotis externa da üçüncü arcus aorticus'tan köken alır.

#### **2.1.1.3.4 Dördüncü arcus aorticus çiftinden oluşan yapılar**

Her iki taraftaki dördüncü arcus aorticus'lar farklı yapıların oluşumuna katılırlar. Sol dördüncü arcus aorticus, Arcus aorta'nın a. carotic communis sinistra ve a. subclavia sinistra'nın çıkışları arasında kalan bölümünü oluşturur. Sağ dördüncü arcus aorticus'tan ise a. subclavia dextra'nın en proksimal kısmı oluşur. A. subclavia dextra'nın distal kısmı sağ dorsal aorta ve sağ 7. intersegmental arterden oluşur. A. subclavia sinistra ise arcus aorticuslardan köken almaz. Sol 7. intersegmental arterden farklılaşarak oluşur<sup>13,15</sup>.

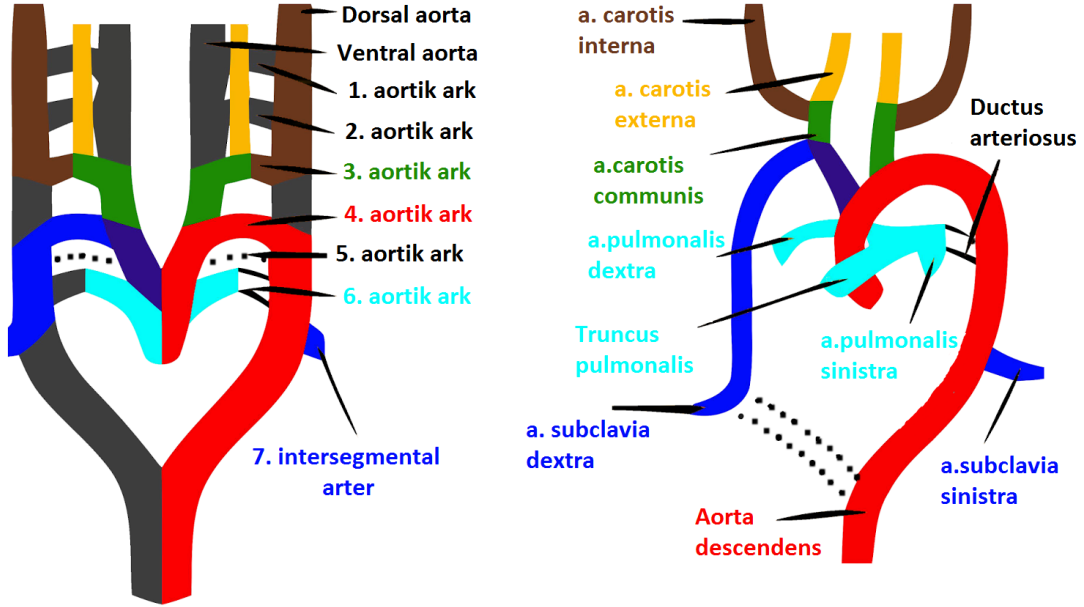
#### **2.1.1.3.5 Beşinci arcus aorticus çiftinden oluşan yapılar**

Embriyoların yaklaşık %50'sinde beşinci arcus aorticus çifti oluşmayabilir. Kalan %50'sinde beşinci arcus aorticus çifti oluşmasına rağmen hiçbir damara farklılaşmadan kaybolan rudimenter arterlerdir<sup>15</sup>.

### 2.1.1.3.6 Altıncı arcus aorticus çiftinden oluşan yapılar

Altıncı arcus aorticus çifti a. pulmonalis'lerin oluşumundan sorumlu olduğu için pulmoner arkuslar olarak da bilinirler. İki tarafta farklılıklar gösterir. Sağ altıncı arcus aorticus'un proksimal kısmı, a. pulmonalis dextra'nın proksimal kısmını oluşturur. Distal

**Çizim 2:** Arcus aorticus çiftlerinden oluşan yapıların şematik gösterimi<sup>17</sup>



kısmı ise dorsal aorta ile ilişkisini kaybederek ortadan kaybolur. Sol altıncı arcus aorticus'un proksimali a. pulmonalis sinistra'nın proksimalini oluşturur. Distal kısmı daha sonra lig. arteriosum'u meydana getirecek olan ductus arteriosus'u oluşturur. Altıncı arcus aorticus çiftinin her iki taraftaki farklı gelişimi n. laryngeus recurrens'in sağda ve solda farklı seyri açıklar. N. laryngeus recurrens başlangıçta altıncı faringeal arkusları innerve eder. Kalbin aşağıya seyri ile birlikte, gelişmekte olan larinkse ulaşacak olan n. laryngeus recurrens 6. Arcus aorticus'ların çevresinden dönmek zorunda kalır. 6. arcus aorticus'un distal parçası sağ tarafta ortadan kaybolduğundan sağda n. laryngeus recurrens 4. arcus aorticustan köken alan a. subclavia dextra'nın çevresinden döner. Solda ise 6. arcus aorticus'un distal parçası ductus arteriosus olarak sebat ettiğinden n. laryngeus recurrens Arcus aorta'nın altından dönüş yapar<sup>12,13,15</sup>.

## **2.2 Damar histolojisi**

Arterler ve venlerin damar çeperleri histolojik olarak üç tabakadar incelenir. Bu tabakalar damar lümeninden dışına doğru; tunica intima, tunica media ve tunica adventitia olarak isimlendirilir. Bu tabakalar arterlerde daha belirgindir<sup>18</sup>.

### **2.2.1 Tunica intima**

Damarların en iç tabakası olan tunica intima, üç alt yapısal elemandan oluşur. Bu elemanlar tek tabaka halinde yassı epitel hücrelerinden oluşan endotel; endotel hücrelerinin üzerine oturduğu; kollajen, proteoglikan ve glikoproteinden oluşan bazal lamina ve gevşek bağ dokusu ile düz kas hücreleri içeren subendotelyal tabaka. Tunica intima endotel hücrelerinin %11'i her gün yenilenir<sup>18,19</sup>.

### **2.2.2 Tunica media**

Damar duvarının orta tabakasıdır. Bu tabaka halkasal bir düzende dizilmiş düz kas hücrelerinden oluşur. Venlere kıyasla arterlerde daha kalın olan bu tabaka, membrana elastica interna ile tunica media'yı tunica adventitia'dan ayıran membrana elastica externa arasında uzanır. Tunica media'nın Düz kas hücreleri arasında değişken miktarda retiküler fibriller ve elastin proteinleri ve proteoglikanlar bulunur ve beraber geçirgen fenestralı bir yapı özelliği gösterirler<sup>19,20</sup>.

### **2.2.3 Tunica adventitia**

Damar duvarının en dış tabakası olan tunica adventitia, longitudinal dizilimli kollajen ve az miktarda elastik liflerden oluşur. Tunica adventitia'daki kollajenler Tip-1 kollajen'dir. Tunica adventitia'nın bağ dokusu elemanları damarı çevreleyen gevşek bağ dokusu ile kademeli olarak birleşir. Bu damar tabakası arteriyel sistemin genelinde nispeten inceyken, venler ve venüllerde belirgin olarak kalındır. Bunun yanında büyük arter ve venlerin tunica adventitia'sı içinde damar duvarındaki düz kasların kasılmasını kontrol eden nervi vasculares adı verilen otonomik sinir sistemi ağı ve damar duvarının kendisini besleyen vaso vasorum adı verilen bir damas sistemi bulunur<sup>18</sup>.

## **2.3 Arterlerin sınıflandırılması**

Arterler boyutları ve tunica media'larının karakteristikleri temel alınarak; büyük arterler (elastik arterler), orta boy arterler (müsküler arterler) ve küçük arterler (arterioller) olarak üç tip olarak sınıflandırılmaktadır. Temel olarak benzer yapılara sahip olsalar da histolojik olarak farklılıklar gösterirler<sup>18</sup>.

### **2.3.1 Büyük Arterler (Elastik Arterler)**

Lümen çapları 10mm'den büyük olan arterler büyük arterler olarak isimlendirilir. Duvar yapılarında bol miktar elastik lameller içerdikleri için elastik arterler olarak da isimlendirilebilirler. Temel fonksiyonları doku beslenmesinden daha çok ileticiliktir. Bu tip arterlerin bol miktarda elastik lamel içermesi damarın esnekliğini artırır. Böylece sistol sırasında yüksek basınçla kalpten çıkan kan elastik arterler boyunca ilerlerken damar duvarının gerilmesine sebep olur. Bu gerilme tunica media ve tunica adventitia içindeki kollajen fiberler tarafından sınırlandırılır. Daha sonra kalp tarafından bir basınç oluşturulmayan diastol sırasında gerilmiş olan arterlerin geri tepmesi, kan basıncının ve kan akımının sürdürülmesini sağlar. Bu geri tepme iki yönlüdür ve hem kanın kalpten uzağa hareket etmesini sağlarken hem de kalbe doğru bir akım oluşturarak aortik ve pulmoner kapakların kapanmasına neden olur<sup>18</sup>. Büyük arterlerin tunica intima'sı diğer tip arterlere göre daha kalındır. Elastik arterlerin tunica media'ları elastin lameller ile birbirinden kısmi olarak ayrılmış çok sayıda düz kas hücreleri içerir. Üç tabaka arasında en kalın olanıdır. Bu tabakadaki elastin lameller düz kas hücreleri arasında fenestralar oluşturacak şekilde dağılım gösterir. Yenidoğan aorta'sında neredeyse hiç elastin lamelleri bulunmayabilirken; yetişkin dönemde 40-70 tabaka lamel yapısı görülebilmektedir. Lamel sayısını arttıran diğer bir faktör'ün de hipertansiyon olduğu yapılan araştırmalarda gösterilmiştir<sup>21</sup>. Büyük arterlerin tunica adventitia tabakaları müsküler arterlere kıyasla daha incedir. İçerdiği elastik fibriller ve kollajen ağ yapısı tunica media'ya göre daha az organize edilmiştir. Ayrıca bu tabaka makrofaj ve fibroblast hücreleri de bulundurlar. Büyük arterlere örnek olarak Aorta, a. pulmonalis, truncus brachiocephalicus, a. carotis communis, a. subclavia ve a. iliaca communis verilebilir<sup>18,20</sup>.

### **2.3.2 Orta Boy Arterler (Müsküler Arterler)**

Orta boy (müsküler) arterlerin tunica media'ları büyük arterlere göre daha çok düz kas hücresi bulundurur. Bununla beraber içerdikleri elastin lamina sayısı ise daha azdır. Büyük

arterlerden orta boy arterlere geçiş keskin bir şekilde gerçekleşmez<sup>21</sup>. Bu geçiş sırasında arter duvarındaki elastin lameller kademeli olarak azalırken düz kas hücreleri kademeli olarak baskın hale gelir. Orta boy arterlerin tunica intima'ları büyük boy arterlere göre daha incedir ve membrana elastica interna tabakaları da daha belirgindir. Tunica media tabakaları ekstrasellüler matriks açısından daha büyük arterlere göre daha fakirdir. Az miktarda elastin bulundurlar. Kan basıncının regülasyonu sırasında büyük arterlere göre daha belirgin bir vazokonstriksiyon sağlarlar<sup>18,20</sup>. Tunica adventitia tabakaları ise büyük arterlerle karşılaştırıldığında daha kalındır ve bu tabakada; kollajen fibriller, az oranda elastin laminalar, fibroblastlar ve dağınık olarak adipoz hücreler görülür<sup>22</sup>.

### **2.3.3 Küçük Arterler ve Arterioller**

Küçük arterler ve arterioller birbirlerinden tunica media'daki düz kas tabaka sayısı ile ayırt edilmektedir. Arteriollerin tunica media'sında bir veya iki düz kas tabakası içerirken küçük arterler sekiz tabakaya kadar düz kas içerebilir. Tipik arterlerin tunica intima'sında membrana elastica interna bulunurken arteriollerde bulunmayabilir. Bunun dışında endotelleri diğer arterlerin endoteline benzerdir. Tunica adventitia'ları ince iyi sınırlanmamıştır ve damarların içinde seyrettiği yapının bağ dokusuyla birbirine karışır<sup>18,20</sup>.

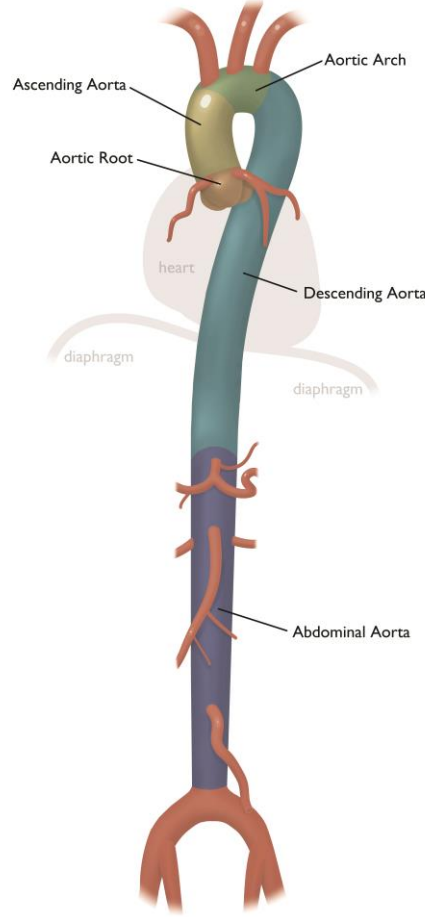
## **2.4 Anatomik Bilgi**

### **2.4.1 Aorta Anatomisi**

Büyük dolaşımın ana atar damarı olan aorta, solda sternum'un arkasında 3. kıkırdak kaburganın alt kenarı hizasında, mediastinum medius'ta ventriculus sinister'den başlar. Sağ ikinci sternokostal eklemin arkasında, 4. torakal omur (T) seviyesinde sola ve arkaya doğru yön değiştirir. Trachea'nın önünden ve solundan geçerek broncus principalis sinistra'yı arkadan çaprazlar ve 4. torakal omur seviyesinden itibaren toraks arka duvarında, omurganın sol tarafında aşağıya doğru seyrederek 12. torakal omur alt kenarı seviyesinde hiatus aorticus aracılığı ile diaphragma'dan geçerek karın boşluğuna ulaşır. Karın boşluğunda, karın arka duvarında omurganın önünde aşağı doğru seyrederek 4. lumbal omurun (L) alt kenarı seviyesinde terminal dalları olan a. iliaca communis sinistra ve a. iliaca communis dextra'ya ayrılır. Bu ayrılma noktasına bifurcatio aortae denir. Başlangıçta 3 cm olan çapı her ana dal sonrası azalarak 1,75 cm'ye kadar iner<sup>23,24</sup>.

Aorta; pars ascendens aorta, arcus aortae ve pars descendens aortae olmak üzere üç bölümde incelenir. Buna ek olarak pars descendens aortae iki farklı vücut boşluğundaki seyri sırasında iki farklı isim alır. Toraks boşluğunda aorta thoracica ve karın boşluğunda ise aorta abdominalis adını alır<sup>23,25</sup>. (Çizim 3)

**Çizim 3:** Aorta'nın bölümleri<sup>26</sup>



#### 2.4.1.1 Pars ascendens aorta

Sol üçüncü kıkırdak kaburganın alt kenarı seviyesinde, sol ventrikül'den başlar. Sağ ventrikülden çıkan truncus pulmonalis'le beraber mediastinum medium'da bulunur. Truncus pulmonalis'in pericardium kesesi içinde bulunan bölümü ile birlikte, pericardium'un seroz zarı (vagina serosum arteriorum) tarafından sarılıdır. Uzunluğu ortalama 5 cm'dir<sup>24</sup>.

Ostium aortae adı verilen delik ile başlar. Ağzında üç adet valvula semilunaris adında kapakçık bulunur. Bu kapakçıklar ile aorta duvarı arasında üç adet sinus aortae (sinus



valsalvae) isimli boşluk bulunur. Sinus aortae boşluklarının çevresinde bulunan ve aorta ascendens'in başlangıcına denk gelen bu kısımda hafif bir genişleme bulunur ve buna bulbus aortae denir<sup>23,24,27</sup>.

Aorta ascendens'in iki dalı bulunur. Bunlar sağ ve sol sinus aortalardan çıkan a. coronaria sinistra ve dextradır. Koroner arterler aortanın ilk dallarıdır ve kalbin kendisini beslerler<sup>25</sup>.

#### **2.4.1.2 Arcus aorta**

Pars ascendens aorta'nın kavisli bir devamı olarak 2. sağ sternokostal eklem arkasında, angulus sterni hizasında başlar. Yukarı, arkaya ve sola bir kavis şeklinde uzanarak 2. sol interkostal eklem veya 4. torakal omurun alt kenarı hizasından itibaren, aorta thoracica olarak devam eder. En üst noktası manubrium sterni'nin ortasının hizasında denk gelir ve bu da arcus aorta'nın tamamının mediastinum superior'da yerleştiği anlamına gelir. Arcus aorta'nın konveks üst kenarından üç dal çıkar. Bunlar sırasıyla; truncus brachiocephalicus, a. carotis communis sinistra ve a. subclavia sinistra'dır<sup>23,24</sup>. A. subclavia sinistra'nın çıkış yaptığı arcus aorta segmenti intrauterin dönemde dardır ve bu nedenle bu bölüme istmus aorta denilir. İntrauterin dönemde istmus aorta'nın altından a. pulmonalis sinistra'ya ductus arteriosus uzanır. Doğumu takiben ilk üç haftada kapanan ductus arteriosus lig. arteriosum adını alır<sup>23,28</sup>.

Vučurević ve ark<sup>29</sup>. 2013'te 1266 hasta üzerinde yaptıkları çalışmalarında Arcus aorta'nın dallanma varyasyonlarını 8 alt tipte incelemiştir. 1. Tip: truncus brachiocephalicus, a. carotis communis sinistra ve a. subclavia sinistra'nın sırasıyla çıktığı standart anatomik varyant (%74,72). 2. Tip: a. carotis communis sinistra ve a. subclavia sinistra'nın tek kök olarak arcus aorta'dan çıkması (%2,84). 3. Tip: a. carotis communis sinistra'nın truncus brachiocephalicus'tan köken aldığı (%15,56). 4. Tip: a. subclavia dextra'nın ayrı ve son kök olarak arcus aorta'dan çıktığı (%0,55). 5. Tip: a. subclavia dextra'nın ayrı bir kök olarak çıktığı ve arcus aorta'nın ilk kökü olarak a. subclavia sinistra'nın çıktığı (%0,24). 6. Tip: a. vertebralis sinistra'nın arcus aorta'dan direk köken aldığı (%3,63). 7. Tip: a. vertebralis dextra'nın arcus aorta'dan direk köken aldığı (%0,24). 8. Tip: arcus aorta'dan 4. bir kök olarak a. thyroidea ima'nın çıkması (%2,22).

### **2.4.1.3 Pars descendens aorta**

Aorta'nın 4. torakal omur hizası ile 4. lumbal omur alt kenarı hizasındaki bifurcatio aorta arasında kalan kısmıdır. İki farklı vücut boşluğundan geçerken farklı isimler alır. Göğüs boşluğundaki parçasına aorta thoracica, karın boşluğundaki parçasına aorta abdominalis adı verilir<sup>25</sup>.

### **2.4.1.4 Aorta thoracica**

Aorta thoracica pars descendens aorta'nın arcus aorta'dan başlayıp 12. torakal omur seviyesinde hiatus aorticus'tan geçene kadarki kısmına verilen isimdir. Başlangıcında columna vertebralis'in sol tarafındadır aşağıya seyri sırasında orta hatta yaklaşır. Aorta thoracica'nın ön tarafında sol radix pulmonis, pericardium, oesophagus; arka tarafında columna vertebralis ve v. azygos ve ductus thoracicus; sol tarafında da sol pleura ve sol akciğer bulunur. Tamamı mediastinum posterius'ta yerleşmiştir<sup>25</sup>.

Aorta thoracica'nın dalları visseral dallar ve parietal dallar olmak üzere iki grupta incelenir. Visseral dalları; rami (rr.) bronchiales, rr. oesophageales, rr. pericardiaci, rr. mediastinales'tir. Parietal dalları ise; aa. Intercostales posteriores, a. subcostalis, aa. phrenica superiores'tir. Bu dalların çapı küçük olduğundan aorta thoracica'nın kalınlığı aşağı seyirinde pek azalmaz<sup>24,28</sup>.

### **2.4.1.5 Aorta abdominalis**

Aorta Abdominalis, pars descendens aorta'nın 12. torakal omur seviyesinde hiatus aorticus'tan başlayıp 4. lumbal omur seviyesinde bifurcatio aorta'da, a. iliaca communis sinistra ve dextra'ya ayrılana kadar olan bölümüne verilen addır. Yaklaşık 13 cm uzunluğundadır. Ön tarafında omentum minus, mide, plexus coeliacus, v. lienalis, corpus pancreatis, v. renalis sinistra, duodenum'un alt kısmı ve plexus aorticus bulunur. Arka tarafında lig. longitudinale anteorius, columna vertebralis ve vv. lumbales sinistra yer alır. Sağ tarafında v. lumbalis ascendens, cisterna chyli, v. azygos, ductus thoracicus ve diaphragma'nın crus dextrum'u yer alır. Crus dextrum aorta abdominalis'in üst bölümü ile v. cava inferior ve sağ ganglion (ggl.) coeliacum arasına girer. V. cava inferiorun alt kısmı ile aorta abdominalis'in alt kısmı doğrudan komşuluk yapar. Aorta abdominalis'in

sol tarafında ise diaphragma'nın crus sinistrumu' u, sol ggl. coeliacum, duodenum'un son bölümü ve bir kısım ince bağırsak kıvrımları bulunur<sup>23,28</sup>.

Fataftah ve ark<sup>30</sup>. 2020'de yaptıkları çalışmalarında Aorta Abdominalis'in başlangıç seviyesinin 11. torakal omur ile 12. torakal omur arasındaki discus intervertebralis seviyesi ile 1. lumbal omur ile 2. lumbal omur arasındaki discus intervertebralis seviyesi arasında olabileceği aynı şekilde bifurcatio aorta seviyesinin de 3. lumbal omur seviyesi ile 5 lumbal omur seviyesi arasında olabileceği gösterilmiştir.

Başlangıç seviyesinde ortalama çapı erkekler için ortalama 19-21 cm arası, kadınlar için ise 16-18 cm arasındadır. Yaşın ilerlemesiyle aorta çapı hem kadınlarda hem erkeklerde dereceli olarak artar. Aorta abdominalis'in dallarının çapı büyük olduğundan başlangıcından bifurcatio aorta'ya kadar çapı giderek azalır<sup>31,32</sup>.

#### **2.4.2 Aorta abdominalis'in Dalları**

Aorta abdominalis'in dalları; tek-çift dallar, visseral-parietal dallar veya dorsal-ventral dallar olarak sınıflandırılabilir. En yaygın kullanılan sınıflandırma, dalların tek veya çift çıkışı belirtilerek visseral-parietal dallar olarak sınıflandırılmasıdır.

Aorta abdominalis'in tek olan visseral dalları: Truncus coeliacus (TC) , a. mesenterica superior (AMS), a. mesenterica inferior (AMI); çift olan visseral dalları: a. suprarenalis media, a. renalis (AR), a. testicularis (kadında a. ovarica); tek olan parietal dalı: a. sacralis mediana; çift olan parietal dalları: a. phrenica inferior (API) , aa. lumbales ve terminal dalları da a. iliaca communis dextra ve sinistra'dır<sup>24,28</sup>.

##### **2.4.2.1 Truncus coeliacus**

Aorta abdominalis'in tek olan visseral dallarından ilkidir. T<sub>12</sub> vertebra alt kenarı hizasında, hiatus aorticus'tan hemen sonra aorta abdominalis'in ventral yüzünden çıkış yapar. 1-3 cm uzunluğunda 5-9 mm çapındadır. Parietal periton ile örtülüdür. Neredeyse horizontal şekilde öne uzanır corpus pancreatis ve v. lienalis'in hafif sağdan ve üstünde yerleşir. Genellikle a. gastrica sinistra (AGS), a. lienalis (ALIE), a. hepatica communis (AHC) olarak üç dala ayrılır bu nedenle TC'ye "Haller Tripus'u" adı da verilmektedir. %75 oranında trifurkasyon (üç çatallanma) göstermektedir. En sık görülen ikinci tipi ise

ilk dalı olan a. gastrica sinistra'nın aorta abdominalisten ayrı bir dal olarak çıktığı, truncus hepato-splenica adıyla anılan varyasyonudur ve görülme sıklığı yaklaşık %15 'tir<sup>24,33,34</sup>.

Truncus coeliacus'un önünde bursa omentalis bulunur. Sağ lateralinde ggl. coeliacum dextra, diaphragma'nın crus dextrum'u ve processus caudatus hepatis; sol lateralinde ggl. coeliacum sinistra, diaphragma'nın crus sinistrum'u, mide'nin cardia bölümü; inferiorunda da pancreas ve v. lienalis ile komşuluğu bulunur<sup>24,34</sup>.

Literatürde birçok kez TC varyasyonları sınıflandırılmıştır. Bunlardan en çok kabul göreni Uflacker'in sınıflandırmasıdır. Uflacker TC varyasyonlarını 8 tipte incelemiştir. Uflacker'e göre tip 1 klasik TC yani hepato-spleno-gastric trunk, tip 2 Hepato-splenic trunk, tip 3 Hepato-gastric trunk, tip 4 hepato-spleno-mesenteric trunk, tip 5 gastro-splenic trunk, tip 6 coeliac-mesenteric trunk, tip coeliac-colic trunk ve tip 8 de TC nin oluşmamasıdır<sup>35</sup>.

Bir diğer sık kullanılan sınıflandırma da Lipshutz'un sınıflandırmasıdır. Lipshutz TC varyasyonlarını 4 tip de incelemiştir. Tip 1 klasik TC anatomisi yani hepato-spleno-gastric trifurkasyon, tip 2 hepato-splenic trunk ve AGS'nin ayrı olarak AA'dan orijin alması, tip 3 hepato-gastric trunk ve ALIE'nin AA'dan ayrı olarak orijin alması ve tip 4 gastro-splenic trunk ve AHC'nin AA'dan ayrı olarak veya AMS'den çıkması<sup>36</sup>.

#### **2.4.2.1.1 Arteria gastrica sinistra**

Truncus coeliacus'un ilk ve en küçük çaplı dalıdır. A. gastrica sinistra çoğunlukla truncus coeliacus'dan ayrılır. Daha az olmakla birlikte orijini trifurkasyonun herhangi bir bölümünden ya da direkt olarak aorta'dan olabilecek şekilde değişkenlik gösterir<sup>32,33</sup>. Hafif bir kıvrımla öne, yukarı ve sola doğru uzanır. Peritoneum'un üzerini örtmesi ile plica gastropancreatica sinistra oluşur. Plica gastropancreatica sinistra içinde ostium cardiacum'a ulaşır. Burada rr. oesophageales denilen birkaç dal verir. Bu dallar hiatus oesophageustan geçerek aorta thoracica'dan ayrılan rr. oesophageales ile anastomoz yapar. Bir kısım dalları cardia çevresinde a. lienalis'in dalları ile anastomoz yaparak midenin cardia bölümünü besler. Sonra a. gastrica sinistra, curvatura gastrica minor'da seyrederek a. gastrica dextra ile anastomoz yapar<sup>23,25</sup>.

#### 2.4.2.1.2 Arteria hepatica communis

Truncus coeliacus'un ortalama 7-8 mm çapında, genellikle sağa, biraz aşağı ve öne doğru uzanan dalıdır. Bursa omentalis'in aşağısında, duodenumun pars superior'unun üst yüzünde a.gastrica dextra dalını verir daha sonra bifurkasyon yaparak a. gastroduodenalis ve a. hepatica propria dallarına ayrılır. A. gastroduodenalis burdan duodenum'un pars superior'unun arkasına geçerek aa. retroduodenales dallarını verir ve bu bölümün alt kenarında a. gastromentalis dextra ve a. pancreaticoduodenalis superior adında iki dala ayrılır.

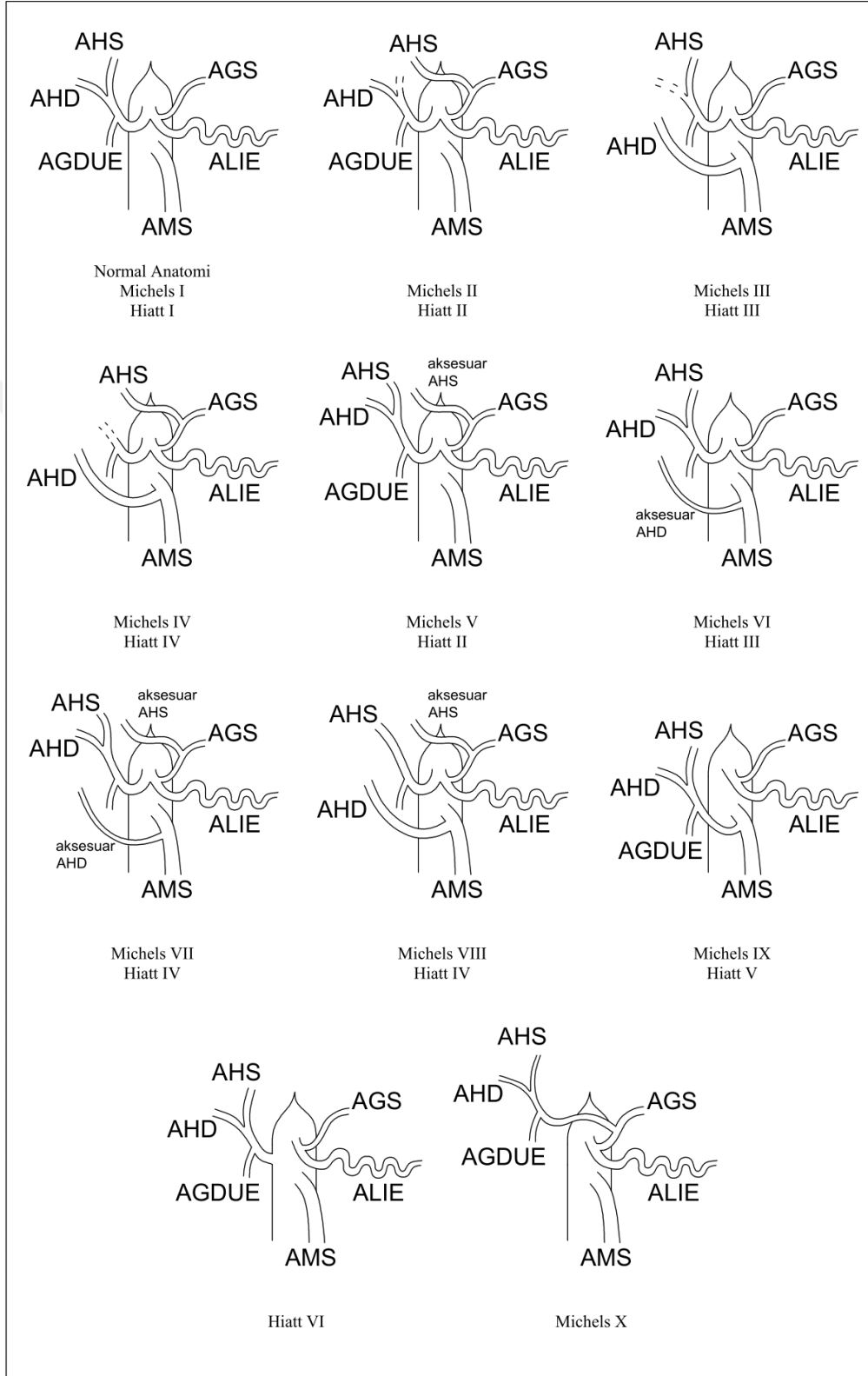
Michels<sup>37</sup> 1966'teki çalışmasında karaciğerin kanlanması varyasyonlarını 10 tipe ayırarak sınıflandırmıştır. 1. Tip: AHC'nin TC'den çıkması ve standart dallanmaya sahip olması, 2. Tip: a. hepatica sinistra'nın AGS'den çıkması, 3. Tip a. hepatica dextra'nın AMS den çıkması, 4. Tip: a. hepatica sinistra'nın AGS'den ve a. hepatica dextra'nın AMS'den çıkması, 5. Tip: AGS'den aksesuar bir a.hepatica sinistra çıkması, 6. Tip: AMS'den aksesuar bir a.hepatica dextra çıkması, 7. Tip: Aksesuar a. hepatica sinistra ve dextra'nın aynı anda bulunması. 8. Tip: Tip 2 veya Tip 3 e aksesuar hepatik arter eşlik etmesi, 9. Tip: AHC'nin AMS'den çıkması, 10. Tip: AHC'nin AGS' den çıkması.

Hiatt ve ark<sup>10</sup>. 1994'te yaptıkları çalışmalarında, a. hepatica'ların varyasyonlarını 6 farklı tipe sınıflandırarak incelemiştir. Tip 1: AHC'nin TC'den köken aldığı standart anatomik varyant (%75,7), Tip 2: a. hepatica sinistra'nın AGS'den çıkması veya AGS'den çıkan aksesuar bir a. hepatica sinistra'nın varlığı (%9,7), Tip 3: a. hepatica dextra'nın AMS'den çıkması veya AMS'den çıkan aksesuar a. hepatica dextra'nın varlığı (%10,6), Tip 4: a. hepatica sinistra AGS'den çıkarken, a. hepatica dextra'nın AMS'den çıkması, Tip 5: AHC'nin AMS'den köken alması, Tip 6: AHC'nin AA'dan direkt olarak köken alması. (Çizim 4)

#### 2.4.2.1.2.1 Arteria gastroduodenalis

Arteria hepatica communis'ten duodenum'un pars superior'unun üst kısmında ayrılan a.gastroduodenalis, daha sonra duodenum'un pars superior'unun arkasına doğru uzanır. Burada aa. retroduodenales ve a. supraduodenalis dallarını verdikten sonra a. gastromentalis dextra ve a.pancreaticoduodenalis superior dallarına ayrılır<sup>25,38</sup>.

**Çizim 4:** Hiatt ve Michels sınıflandırmalarına göre hepatic arteriyal varyasyonlar (Özgün Çizim)



Arteria pancreaticoduodenalis superior, caput pancreatis'in üst kenarı hizasında duodenum'un önünde ve arkasında ilerleyecek olan a.pancreaticoduodenalis superior anterior ve posterior dallarını verir. A. pancreaticoduodenalis superior anterior, pankreas ve duodenum arasında, aşağıya doğru seyrederek ve AMS'den çıkan a. pancreaticoduodenalis inferior anterior ile anastomoz yapar. A. pancreaticoduodenalis superior posterior da ductus choledochus'un sağ tarafında duodenum'un arka yüzünde aşağı inerek AMS'den çıkan a. pancreaticoduodenalis inferior posterior ile anastomoz yapar. Bu iki dal seyirleri esnasında duodenum'u besleyen rr. duodenales ve pankreas'ı besleyen rr. pancreatici isimli dallar verirler<sup>23,38</sup>.

Arteria gastromentalis dextra, a.pancreaticoduodenalis superior'a göre daha kalın bir daldır. Omentum majus'un iki yaprağı arasında, midenin curvatura gastrica major'unun sağ yarısını besler. Mideyi önden ve arkadan besleyecek olan rr. gastrici ve omentum majus'u besleyen rr. omentales isimli dallar verir. Sonrasında ALIE'nin dalı olan a. gastromentalis sinistra ile anastomoz yapar<sup>24,38</sup>.

#### **2.4.2.1.2.2 Arteria gastrica dextra**

Çıkış yeri çok varyasyon gösteren a. gastrica dextra (AGD), a. gastrica sinistraya göre daha incedir. Eckmann ve Krahn'ın 1984'te yaptığı çalışmaya göre; %53 oranında a. hepatica propria'dan, %20 oranında AHC'nin diğer dallarıyla beraber, %15 oranında a. hepatica sinistra'dan, %8 oranında a. gastroduodenalis'ten ve %4 oranında AHC'nin TC'ye yakın parçasından orijin alır. Çıkış yerinden sonra genellikle yatay bir seyir izleyerek, omentum minus'un iki yaprağı arasında, midenin curvatura gastrica minor'unun sağ bölümünde seyrederek ve soldan gelen AGS ile anastomoz yapar<sup>24</sup>.

#### **2.4.2.1.2.3 Arteria hepatica propria**

Arteria hepatica communis'ten duodenum'un pars superior'unun üst hizasında ayrılır. Lig. hepatoduodenale içinde ductus choledochus'un solunda ve v. portae hepatisin önünde seyrederek. Seyri sırasında genellikle a. gastrica dextra bu arterden köken alır. Sonra v. portae hepatis'in yakınında, karaciğer dokusunun beslenmesinden sorumlu olan r. dexter, r. sinister ve r. intermedius dallarına ayrılır<sup>23</sup>.

Ramus dexter porta hepatis'e girmeden önce safra kesesini besleyen a. cystica isimli dalını verir. Daha sonra ductus hepaticus'un arkasından geçerek porta hepatis'e girer. Daha sonra lobus caudatus'u, ön ve arka segmentleri besleyecek olan a. lobi caudati, a. segmenti anterioris ve a. segmenti posterioris dallarına ayrılır<sup>24</sup>.

Ramus sinister önce karaciğerin kapsülünü besleyen dallar verir. Sonra karaciğerin içinde sırasıyla lobus caudatus'u, medial ve lateral segmentleri besleyecek a. lobi caudati, a. segmenti medialis ve a. segmenti lateralis dallarına ayrılır<sup>38</sup>.

Ramus intermedius'un çıkışı varyatiftir. %45 oranında r. dexter'den %45 oranında r. sinister'den ve %10 oranında da çevredeki diğer arterlerden köken alabilir. Sulcus ligamenti teretis civarında yerleşen bu arter, lobus quadratus'u ve lig. teres hepatis'i besler. Bazen karaciğerin sol lobuna da aksesuar dallar gönderebilir<sup>24</sup>.

#### **2.4.2.1.3 Arteria lieanalis**

Uzunluğu 8 ile 32 cm arasında değişebilen a. lienalis, TC'nin en kalın dalıdır. Bursa omentalis'in arkasından başlar ve pankreasın üst kenarı boyunca kıvrılarak seyrederek dalağın hilumuna ulaşır. Dört kısma ayrılarak incelenebilir. Birinci kısmı başlangıcından pankreasa kadar olan kısımdır ve hafif bir kavis yaparak pankreasın üst kenarına ulaşır. Oldukça kıvrımlı olan ikinci kısmı corpus pancreatis'in arka yüzünün üst kenarında bulunan bir olukta uzanır. Bu bölümünden rr. pancreatici ismi verilen birçok küçük dal verir. Çoğunlukla a. gastrica posterior da ALIE'nin bu kısmından çıkar. Üçüncü bölümüne gelince pankreasın ön yüzüne geçerek pankreası oblik olarak çaprazlar ve genellikle bu bölümde terminal dallarına ayrılır. A. gastromentalis sinistra ve a. gastrica breves çoğunlukla ALIE'nin bu bölümünden veya son bölümünden çıkarlar. Dördüncü bölümü cauda pancreatis ile hilum splenica arasında kalan kısımdır. Genellikle bu bölümünde segmental dallarına ayrılır<sup>24,27</sup>.

#### **2.4.2.1.3.1 Rami pancreatici**

Arteria lienalis'ten pankreasa uzanan kimisi kalın kimisi ince olan birçok dalı ifade eder. Bu dallar: a. pancreatica dorsalis, a. pancreatica inferior, a. prepancreatica, a. pancreatica magna ve a. cauda pancreatis'tir.



#### **2.4.2.1.3.2 Arteria gastromentalis sinistra**

Arteria lienalis'in en kalın dalıdır. Genellikle ALIE'nin üçüncü bölümünden ya da terminal dalından ayrılır. Lig. pancreaticolienale ve lig. gastrolienale'nin içinden geçerek omentum majus'un iki yaprağı arasına girer. Midenin curvatura gastrica major'unda soldan sağa seyrederek a. gastromentalis dextra ile anastomoz yapar.

#### **2.4.2.1.3.3 Arteriae gastrici breves**

Arteria lienalis'in son bölümü veya terminal dallarından ayrıldıktan sonra lig. gastrolienale'nin içinden geçerek curvatura gastrica major'un üst kısmına ulaşan 5 ile 7 adet arasında ince dallardır. Midenin fundus bölümünü beslerler. Çevrelerindeki a. gastrica sinistra ve a. gastromentalis sinistra'nın ince dallarıyla anastomozlar yaparlar<sup>24,25</sup>.

#### **2.4.2.1.3.4 Arteria gastrica posterior**

Arteria lienalis'in genellikle ikinci bölümünden çıkan ortalama 2mm çapında bir daldır. Bursa omentalis'in arkasından midenin fundusuna doğru uzanır. Lig. gastrophrenica'nın içinden geçerek midenin arka yüzünün beslenmesine yardımcı olur<sup>23</sup>.

#### **2.4.2.2 Arteria mesenterica superior**

Duodenum'un pars superior'undan colon transversum'un 2/3 lük sol kısmına kadar olan tüm ince bağırsak, caecum, colon ascendens ve colon transversumun büyük bölümünü besler. 1. lumbal omur'un alt kenarı hizasında, TC'nin yaklaşık 1-1,5 cm aşağısında Aorta Abdominalis'in ventral yüzünden çıkar. V. lienalis'in ve corpus pancreatis'in arkasından geçerek aşağı doğru ilerler. Sonra v. renalis sinistra, pankreas'ın processus uncinatus'u ve duodenum'un pars horizontalis'inin önünden geçer. Duodenum'un pars horizontalis'i hizasında a. pancreaticoduodenalis inferior dalını verir. Daha sonra mesenterium'un iki yaprağı arasına girer ve sağ fossa iliaca'ya doğru dallarını vererek uzanır. Seyri sırasında v. cava inferior'u, sağ üreteri ve sağ m. psoas major'u önden çaprazlar. Bu sırada aa. jejunales, aa. ileales, a. colica media, a. colica dextra, a. ileocolica dallarını verir<sup>24,38</sup>.

##### **2.4.2.2.1 Arteria pancreaticoduodenalis inferior**

Duodenum'un pars horizontalis'i hizasından AMS'den veya AMS'nin ilk jejenal dalından çıkar. Daha sonra a. pancreaticoduodenalis inferior anterior ve posterior dallarına ayrılır. Arteria pancreaticoduodenalis inferior anterior caput pancreatis'in önünden sağa ve yukarı doğru uzanarak a. gastroduodenalis'in dalı olan a. pancreaticoduodenalis superior anterior ile anastomoz yapar. A. pancreaticoduodenalis inferior posterior ise aynı şekilde caput pancreatis'in arkasından sağa ve yukarı uzanarak a. pancreaticoduodenalis superior posterior ile anastomoz yapar<sup>24</sup>.

#### **2.4.2.2.2 Arteriae jejunales ve Arteriae ileales**

Terminal ileum hariç ince bağırsağın tamamını besleyen bu dallar yaklaşık 12 ile 15 adet arasındadır. AMS'nin konveks olan sol yüzünden sıra sıra birbirlerine paralel olarak çıkarlar ve ince bağırsak anslarına doğru uzanırlar. Her dal iki yana ayrılarak komşu dallarla anastomoz oluşturarak kemerler oluşturur. Bu kemerlerden çıkan dallar tekrar yan dallar verip kemerler oluşturabilir. Son kemerden dik olarak çıkan dallar bağırsak duvarlarını halka şeklinde sararlar. Bu dallara aa. recti ismi verilir. Bağırsak eksenine dik uzanmaları, bağırsakların peristaltik hareketlerinden etkilenmelerini engeller. Bu sayede kan dolaşımı peristaltizm ile sekteye uğramamış olur. Aa. jejunales, aa. ileales'e göre az sayıda ve daha uzundur<sup>25,28</sup>.

#### **2.4.2.2.3 Arteria ileocolica**

Arteria mesenterica superior'un konkav sağ tarafından çıkar ve parietal peritonun altında aşağı ve sağa seyrederek sağ fossa iliaca'ya gelir. Burada iki dala ayrılır. Yukarı doğru çıkan dalı arteria colica dextra ile anastomoz yapar. Aşağı inen ise AMS'nin terminal dalı ile anastomoz yaparak bir kemer oluşturur. Bu sırada a. caecalis anterior ve posterior, a. appendicularis, r. ilealis ve r. colicus dallarını verir<sup>24,28</sup>.

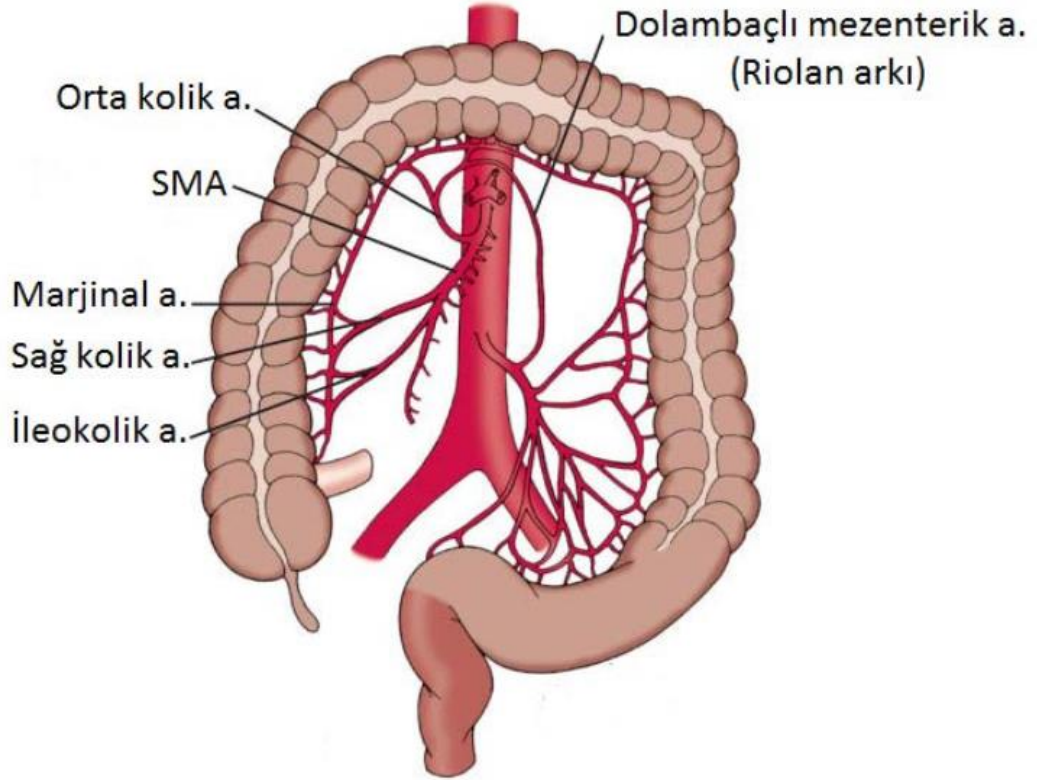
#### **2.4.2.2.4 Arteria colica dextra**

Arteria mesenterica superior'un sağa bakan konkav yüzünün ortalarından çıkan a. colica dextra colon ascendens'i besler. Seyri sırasında parietal peritoneum'un arkasında olmak üzere a. testicularis (veya kadında a. ovarica), ureter ve m.psoas majörü önden çaprazlar. Colon ascendens'in ortalarında inen ve çıkan iki dala ayrılır. İnen dalı a. ileocolica ile çıkan dalı ise a. colica media ile anastomoz yaparak birer kemer oluştururlar<sup>28</sup>.

#### 2.4.2.2.5 Arteria colica media

Pankreas'ın hemen alt hizasında AMS'den ayrılarak mesocolon transversum'un iki yaprağı arasına girerek colon transversum'a doğru uzanır. Burada sağ ve sol olmak üzere iki dala ayrılır. Sağa doğru giden dalı a. colica dextra ile sola giden dalı ise a. colica sinistra ile anastomoz yapar. Bu kavisli anastomoza a. marginalis coli (Drummond arteri) denilir. Bu anastomoz aynı zamanda AMS ile AMI arasında da bir anastomozdur. Buna benzer bir diğer anastomoz da a. colica medianın daha erken verdiği bir dalıyla a. colica sinistra arasındadır ve Riolan arkı denir<sup>24,28</sup>. (Çizim 5)

**Çizim 5:** Kolon'un arteryel beslenmesi ve rioloan arkı<sup>39</sup>



#### 2.4.2.3 Arteria mesenterica inferior

Yaklaşık olarak 3. lumbal omur hizasında AA'nın ön yüzünden çıkan AMI, AMS ye göre daha incedir. AA'nın önünden sola ve aşağıya doğru uzanır. Colon transversum'un distal 1/3 'ü, colon descendens, colon sigmoideum ve rectumun büyük kısmı bu arterden beslenir. Seyri sırasında a. colica sinistra ve aa. sigmoideae dallarını verdikten sonra

ureterin medial'inde a. iliaca communis sinistra'yı çaprazlar. Daha sonra mesocolon sigmoideum'un iki yaprağı arasında a. rectalis superior adını alarak rektum'un üst bölümünün beslenmesini sağlar<sup>24,40</sup>.

#### **2.4.2.3.1 Arteria colica sinistra**

Arteria mesenterica inferior'dan ayrıldıktan sonra parietal peritoneum'un arkasında inen ve çıkan dallara ayrılır. Çıkan dalı m.psoas major, a. testicularis (veya a. ovarica), ureter ve sol böbreği çaprazlayarak yukarı ve sola seyrederek. Arteria colica media'nın sola seyreden dalı ile anastomoz yapar. İnen dalı aşağıya ve laterale seyrederek aa. sigmoideae'lerin en üsttekisi ile anastomoz yapar<sup>23,24</sup>.

#### **2.4.2.3.2 Arteriae sigmoidae**

Arteria mesenterica inferior'dan 2-5 dal olarak çıkan bu arterler m.psoas major, ureter ve a. testicularis'i (a. ovarica'yı) çaprazlayarak sola ve aşağıya seyrederek. Her biri iki dala ayrılarak kendi aralarında anastomozlar yaparlar. Daha sonra üst dalları a. colica sinistra'nın, alt dalları ise a. rectalis superior'un dalları ile anastomoz yapar<sup>24,25</sup>.

#### **2.4.2.3.3 Arteria rectalis superior**

Arteria mesenterica inferior diğer dallarını verdikten sonra mesocolon sigmoideum'un iki yaprağı arasında a. rectalis superior olarak devam eder. Bu arter rectumun başladığı 3. sakral omur hizasında iki dala ayrılır. Posterolateral olarak rektumun iki yanında seyreden bu iki dal daha sonra birçok küçük dala ayrılarak rektum duvarından içeri girerler. Burada a. rectalis media ve a. rectalis inferior'un dallarıyla anastomoz yaparlar. A. rectalis superior rektumun 2/3 üst bölümünün beslenmesini sağlamaktadır<sup>24</sup>.

#### **2.4.2.4 Arteria suprarenalis media**

Yaklaşık olarak AMS ile aynı seviyeden AA'nın her iki yanından çıkan arterlerdir. Sağ a. suprarenalis media v. cava inferior'un arkasından sol a. suprarenalis media ise bursa omentalis'in arka duvarının arkasından geçerek gl. suprarenalis'e ulaşırlar. Burada a. phrenica inferior'dan gelen aa. suprarenales superiores ve a. renalis'ten ayrılan a. suprarenalis inferior ile anastomoz yaparlar<sup>25</sup>.

#### 2.4.2.5 Arteria renalis

Genellikle birinci ve ikinci lumbal vertebralar arasında kalan discus intervertebralis hizasından, AA'nın her iki yanından dik açıyla çıkan iki adet arterdir. AA'nın yerleşim olarak orta hattın biraz solunda olmasından dolayı a. renalis dextra (ARD) a. renalis sinistra'ya (ARS) göre daha uzundur. ARD seyri sırasında v. cava inferior, v. renalis dextra, caput pancreatis ve duodenum'un pars descendens'ini arkadan çaprazlar. ARS genelde ARD'den biraz daha yukarıdan çıkar. ARS ise seyri sırasında v. renalis sinistra, v. lienalis ve corpus pancreatis'i arkadan çaprazlayarak hilum renalis'e gelir. Her iki arter hilum renalis'e ulaşmadan hemen önce 4-5 segmental dala ayrılırlar. Populasyonun ortalama %70'inde her bir böbrek için AA'dan birer a. renalis çıkmaktadır. %30 oranında da 1 veya 2 aksesuar renal arter varlığı görülmektedir. Aksesuar renal arterler genelde AA'nın daha alt seviyelerinden veya a. renalis'in kendisinden köken alır<sup>24,25</sup>.

#### 2.4.2.6 Arteria testicularis veya arteria ovarica

Arteria testicularis a. renalis'lerin AA'dan çıktığı seviyenin biraz altından AA'nın her iki tarafından çıkarlar. Aşağı ve laterale doğru uzanırlar. A. testicularis dextra v. cava inferior'un önünden, a.colica media, a. ileocolica ve ileum'un son bölümünün arkasından geçer. A. testicularis sinistra ise a. colica sinistra, a. sigmoidea ve colon descendens'in son kısmının arkasından geçer. Daha sonra her iki arter de a. iliaca externa ve ureteri önden çaprazlayarak anulus inguinalis profundusa girerler. Canalis inguinalis'ten geçerek scrotum'a ulaşır. Burada a. testicularis birçok dala ayrılır. Bu dallardan rr. epididymales ductus deferens boyunca uzanarak epididymis'i besler. Diğer dalları tunica albuginea'yi delerek testisi beslerler<sup>24,41,42</sup>.

Arteria ovarica, a. testicularis'in kadınlardaki homologudur. A. testicularis canalis inguinalis aracılığı ile karın boşluğunu terkederken a. ovarica pelvis boşluğunda sonlanır. Pelvis minor'a kadar seyri a. testicularis ile aynıdır. Pelvis minor'a ulaştığında önce lig. suspensorium ovarii'nin sonra da lig. latum uteri'nin iki yaprağı arasına girerek ovarium'a ulaşır. Seyri sırasında uterusun beslenmesine katılan rr. uterici, tuba uterina'nın beslenmesine katılan rr. tubarii adında dallar verir. Ayrıca lig. teres uteri üzerinde seyredip canalis inguinalis'ten geçerek labium majus ve kasık derisini besleyecek küçük dallar da verir<sup>24,28</sup>.

#### **2.4.2.7 Arteria sacralis mediana**

Bifurcatio aorta'nın hemen üstünden AA'nın arka yüzünden çıkar. Bazen a. iliaca communis dextra veya sinistra'dan da çıkabilir. 4. ve 5. lumbal omur gövdeleri, os sacrum ve os coccygis'in ön yüzünde orta hatta aşağı seyrederek. Her iki tarafın a. sacralis lateralis'leri ile anastomoz yapacak dallar verir<sup>24</sup>.

#### **2.4.2.8 Arteria phrenica inferior**

Aorta abdominalis'in ilk dalıdır. Genelde iki kök olarak TC'nin biraz yukarisından AA'nın her iki yanından çıkarlar. Çıkış varyasyonları çok sık görülen bu arterlerin ayrı ayrı TC'den, tek kök halinde AA'dan veya TC'den, ayrı ayrı kendi taraflarındaki AR'lerden veya AGS'den çıkabileceği yapılan araştırmalarda gösterilmiştir<sup>43,44</sup>. A. phrenica inferior dextra (APID), önce diaphragma'nın crus dextrum'unu çaprazlar sona v. cava inferior'un arkasından geçerek foramen (for.) venae cavae'nın sağ kenarı boyunca uzanır. Centrum tendineum'un arka bölümünün yakınlarında medial ve lateral olmak üzere iki dala ayrılır. Medial dalı a. phrenica inferior sinistra'nın (APIS) medial dalı, a. musculophrenica ve a. pericardiophrenica ile anastomozlar yapar. Lateral dalı toraks duvarına doğru seyrederek son iki a. intercostalis'ler ve a. musculophrenica ile anastomozlar yapar. APIS crus sinistrum'u çaprazladıktan sonra özofagus'un arkasından geçer ve hiatus oesophageus'un sol kenarını katettikten sonra seyri APID'in seyri ile aynı olacak şekilde medial ve lateral dallara ayrılır. Her iki a. phrenica inferior seyirleri sırasında aa suprarenales superiores denilen ve kendi taraflarındaki gl. suprarenales'i besleyen dallar verirler<sup>23,43,44</sup>.

#### **2.4.2.9 Arteriae lumbales**

Genellikle ilk 4 lumbal omur üst hizalarından, AA'nın iki tarafından ve dorsal yüzünden çıkan 4 çift arterdir. Proc. transversus'un önünde, r. dorsalis ve r. spinalis dallarına ayrılır. R. dorsalis, arka abdomen duvarın doğru uzanır ve sırt kaslarını ve derisini besler. R. spinalis ise kendi seviyesindeki for. İntervertebrale'den geçerek canalis vertebralis'e girer. Burda medulla spinalis'in son bölümünü, conus medullaris'i, cauda equina'yı ve medulla spinalis zarlarını besler. Her iki taraftaki aa. lumbales m. psoas major'un altından geçerek m. quadratus lumborum'a gelirler. İlk üç aa. lumbales m. quadratus lumborum'un arkasından sonuncusu ise önünden geçer. M. quadratus lumborum'un dış kenarında m.

transversus abdominis'in aponeurozunu delerek m. transversus abdominis ve m. obliquus internus abdominis arasında öne doğru seyreder<sup>24,45,46</sup>.

#### **2.4.2.10 Arteria iliaca communis**

Aorta abdominalis yaklaşık 4.-5. Lumbal omur hizasında a. iliaca communis sinistra ve dextra denilen iki dala ayrılır. Bunlar AA'nın terminal dallarıdır. Bu ayrılma noktasına bifurcatio aorta denilir. M. psoas major'un antero medialinde yaklaşık 5cmlik bir seyir sonrası, art. sacroiliaca'nın önünde a. iliaca externa ve interna dillerine ayrılırlar. A. iliaca interna pelvis içi organları ve pelvis duvarını a. iliaca externa ise alt extremitiyeyi besler<sup>24</sup>.

##### **2.4.2.10.1 Arteria iliaca interna**

Arteria iliaca communis'in uç dallarına ayrıldığı art. sacroiliaca'nın önünde başlar. Pelvis minor'de aşağı ve arkaya doğru yönelip for. İschadicum majus'un üst kenarında ön ve arka köklerine ayrılır. Arka kökünden a. iliolumbalis, aa. sacrales laterales, a. glutea superior dallarını verir. Ön kökünden de a. umbilicalis, a. obturatoria, a. vesicalis inferior, a. uterina, a. pudenda interna, a. glutea inferior ve a. rectalis media dallarını verir<sup>23</sup>.

##### **2.4.2.10.2 Arteria iliaca externa**

Arteria iliaca interna'ya göre daha kalın bir daldır. A. iliaca communis'ten ayrıldığı noktadan lig. inguinale'nin altına doğru m. psoas major'un medial kenarı boyunca oblik bir şekilde seyreder. Lig. inguinale'nin altından geçtikten sonra adı a. femoralis olur. Seyri sırasında a. epigastrica inferior ve a. circumflexa ilium profunda dallarını verir<sup>23</sup>.

### **3.GEREÇ VE YÖNTEM**

#### **3.1.Çalışma Grubu**

Çalışma kapsamında Kocaeli Üniversitesi Tıp Fakültesi Radyoloji Anabilim Dalı'nda herhangi bir sebeple çekilen 535 Abdominal BT Anjio görüntüsü incelenmiştir. Bu görüntüler arasından 95 görüntü anevrizma varlığı sebebiyle, 11 görüntü batın içinde yer kaplayan kitle sebebiyle, 33 görüntü daha önceden geçirilmiş operasyon sebebiyle, 95 görüntü ise kontrast yetersizliği, incelemeyi engelleyecek artefaktlar gibi çekim yetersizlikleri sebebiyle araştırma dışında tutulmuştur. Geriye kalan 301 (147 kadın, 154 erkek) vakada morfometrik ölçümler yapılmış ve varsa varyasyonlar tespit edilmiştir.

#### **3.2.Görüntü Değerlendirme Yöntemi**

Çok kesitli Bilgisayarlı Tomografi (ÇKBT) abdominal aorta anjiyo incelemeleri 640 dedektörlü BT (Aquillion One, Canon Medical Systems, Otawara, Japan) cihazı ile yapılmıştır. Çekim öncesi tüm hastalara vena mediana cubiti'den açılan 18-20 G bir kataterden otomatik enjektör ile 80-100 ml noniyonik kontrast madde 4 ml/saniye hızında verilmiştir. Kontrast madde enjeksiyonu sonrası kontrast yoğunluğu abdominal aortada 120 HÜ değere ulaştığında, 5-10. saniyede kesitler alınmaya başlanmıştır. Distal torasik aorta düzeyinden iliak arter bifürkasyonu distali seviyesine kadar rotasyon süresi 0.75, 100 kv, 325 mAs, spiral pitch değeri 0.8 ve 0.5 mm kesit kalınlığı olacak şekilde görüntüler elde edilmiştir.

Alınan ÇKBT görüntüleri iş istasyonu (Vitrea, Vital Images, Minnetonka, Minnesota) aktarılmıştır, iş istasyonunda aksiyal, koronal, sagittal planlarda görüntüler elde edilerek AA ve dallarında morfometrik hesaplamalar ve varyasyon incelemeleri yapılmıştır.

#### **3.3.Aorta abdominalis ile İlgili Yapılan Ölçümler**

##### **3.3.1.Aorta abdominalis'in Truncus coeliacus seviyesindeki transvers çapının ölçülmesi**

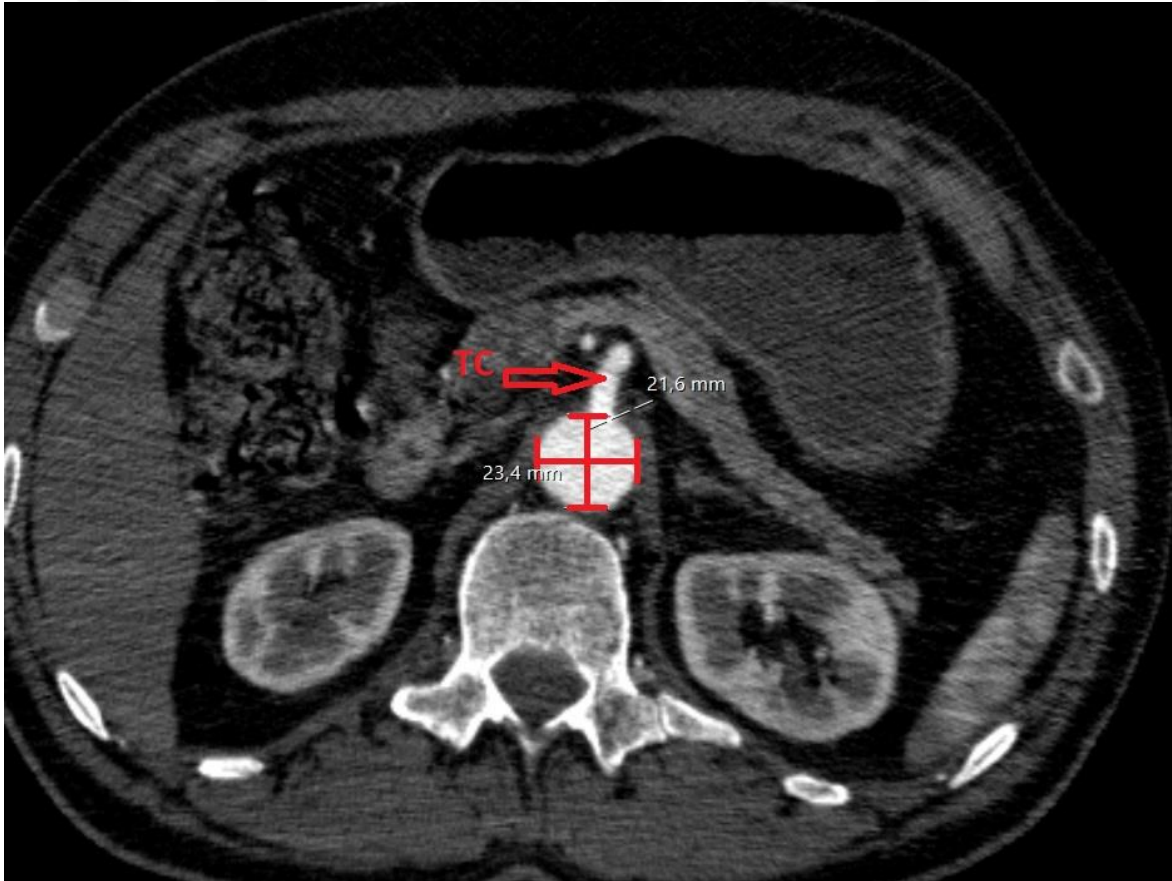


Aksiyal reformat görüntülerde truncus coeliacus'un orijin aldığı seviyede, proc. spinosus'tan corpus vertebra'nın orta hattına sagittal yönde çizilen sanal çizgiye dik açı oluşturacak şekilde AA çapı ölçülmüştür. (Çizim 6)

### 3.3.2.Aorta abdominalis'in Truncus coeliacus seviyesindeki sagittal çapının ölçülmesi

Aksiyal reformat görüntülerde truncus coeliacus'un orijin aldığı seviyede, proc. spinosus'tan corpus vertebra'nın orta hattına sagittal yönde çizilen sanal çizgiye paralel olacak şekilde AA çapı ölçülmüştür. (Çizim 6)

**Çizim 6:** Aorta abdominalis'in Truncus Coeliacus seviyesinde sagittal ve transvers çaplarının ölçümü



### 3.3.3.Aorta abdominalis'in Arteria mesenterica superior seviyesindeki transvers çapının ölçülmesi

Aksiyal reformat görüntülerde arteria mesenterica superior'un orijin aldığı seviyede, proc. spinosus'tan corpus vertebra'nın orta hattına sagittal yönde çizilen sanal çizgiye dik açı oluşturacak şekilde AA çapı ölçülmüştür.

#### **3.3.4.Aorta abdominalis'in Arteria mesenterica superior seviyesindeki sagittal çapının ölçülmesi**

Aksiyal reformat görüntülerde arteria mesenterica superior'un orijin aldığı seviyede, proc. spinosus'tan corpus vertebra'nın orta hattına sagittal yönde çizilen sanal çizgiye paralel olacak şekilde AA çapı ölçülmüştür.

#### **3.3.5.Aorta abdominalis'in Arteria renalis dextra seviyesindeki transvers çapının ölçülmesi**

Aksiyal reformat görüntülerde arteria renalis dextra'nın orijin aldığı seviyede, proc. spinosus'tan corpus vertebra'nın orta hattına sagittal yönde çizilen sanal çizgiye dik açı oluşturacak şekilde AA çapı ölçülmüştür.

#### **3.3.6.Aorta abdominalis'in Arteria renalis dextra seviyesindeki sagittal çapının ölçülmesi**

Aksiyal reformat görüntülerde arteria renalis dextra'nın orijin aldığı seviyede, proc. spinosus'tan corpus vertebra'nın orta hattına sagittal yönde çizilen sanal çizgiye paralel olacak şekilde AA çapı ölçülmüştür.

#### **3.3.7.Aorta abdominalis'in Arteria renalis sinistra seviyesindeki transvers çapının ölçülmesi**

Aksiyal reformat görüntülerde arteria renalis sinistra'nın orijin aldığı seviyede, proc. spinosus'tan corpus vertebra'nın orta hattına sagittal yönde çizilen sanal çizgiye dik açı oluşturacak şekilde AA çapı ölçülmüştür.

#### **3.3.8.Aorta abdominalis'in Arteria renalis sinistra seviyesindeki sagittal çapının ölçülmesi**

Aksiyal reformat görüntülerde arteria renalis sinistra'nın orijin aldığı seviyede, proc. spinosus'tan corpus vertebra'nın orta hattına sagittal yönde çizilen sanal çizgiye paralel olacak şekilde AA çapı ölçülmüştür.

### **3.3.9.Aorta abdominalis'in Arteria mesenterica inferior seviyesindeki transvers çapının ölçülmesi**

Aksiyal reformat görüntülerde arteria mesenterica inferior'un orijin aldığı seviyede, proc. spinosus'tan corpus vertebra'nın orta hattına sagittal yönde çizilen sanal çizgiye dik açı oluşturacak şekilde AA çapı ölçülmüştür.

### **3.3.10.Aorta abdominalis'in Arteria mesenterica inferior seviyesindeki sagittal çapının ölçülmesi**

Aksiyal reformat görüntülerde arteria mesenterica inferior'un orijin aldığı seviyede, proc. spinosus'tan corpus vertebra'nın orta hattına sagittal yönde çizilen sanal çizgiye paralel olacak şekilde AA çapı ölçülmüştür.

## **3.4.Arteria phrenica inferiorlar ile ilgili Yapılan Ölçümler**

### **3.4.1.Arteria phrenica inferior dextra ve sinistra'nın aksiyal reformat görüntüde çapının ölçülmesi**

Aksiyal reformat görüntülerde Arteria phrenica inferior dextra ve sinistra'nın orijin noktaları belirlenip orijinine en yakın noktadan çap ölçümü yapılmıştır. (Çizim 7)

## **3.5.Truncus coeliacus ile İlgili Yapılan Ölçümler**

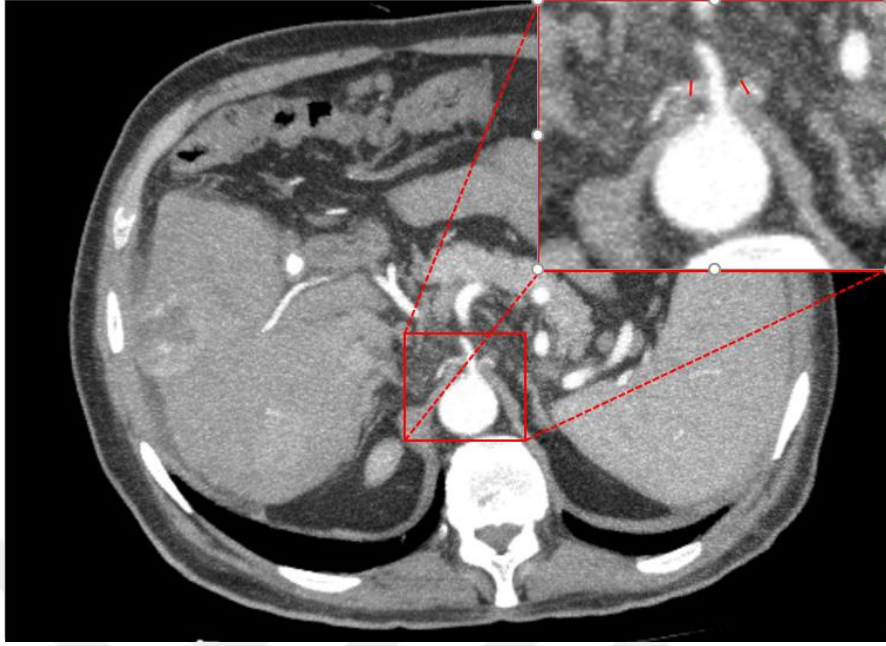
### **3.5.1.Truncus coeliacus'un Orijin Seviyesinin Belirlenmesi**

Reformat sagittal görüntülerde truncus coeliacus'un AA'dan çıktığı vertebra seviyesi belirlenmiş (Çizim 8) ardından coronal görüntüde ve 3D rekonstrüksiyon görüntüsünde işlem tekrarlanıp teyit edilmiştir. (Çizim 9)

### **3.5.2.Truncus coeliacus'un Çıkış Açısı ve Çıkış Yönünün Belirlenmesi**

Aksiyal reformat görüntülerde proc. spinosus'tan corpus vertebra'nın orta hattına sagittal yönde çizilen sanal çizgiye paralel olacak şekilde AA'nın merkezinden geçecek çizgi ile TC'nin kökünün ortasından ve AA'nın merkezinden geçen hayali çizgi arasındaki açı ölçülmüştür. Açı ölçümü sırasında çıkış yönü tayin edilmiştir.

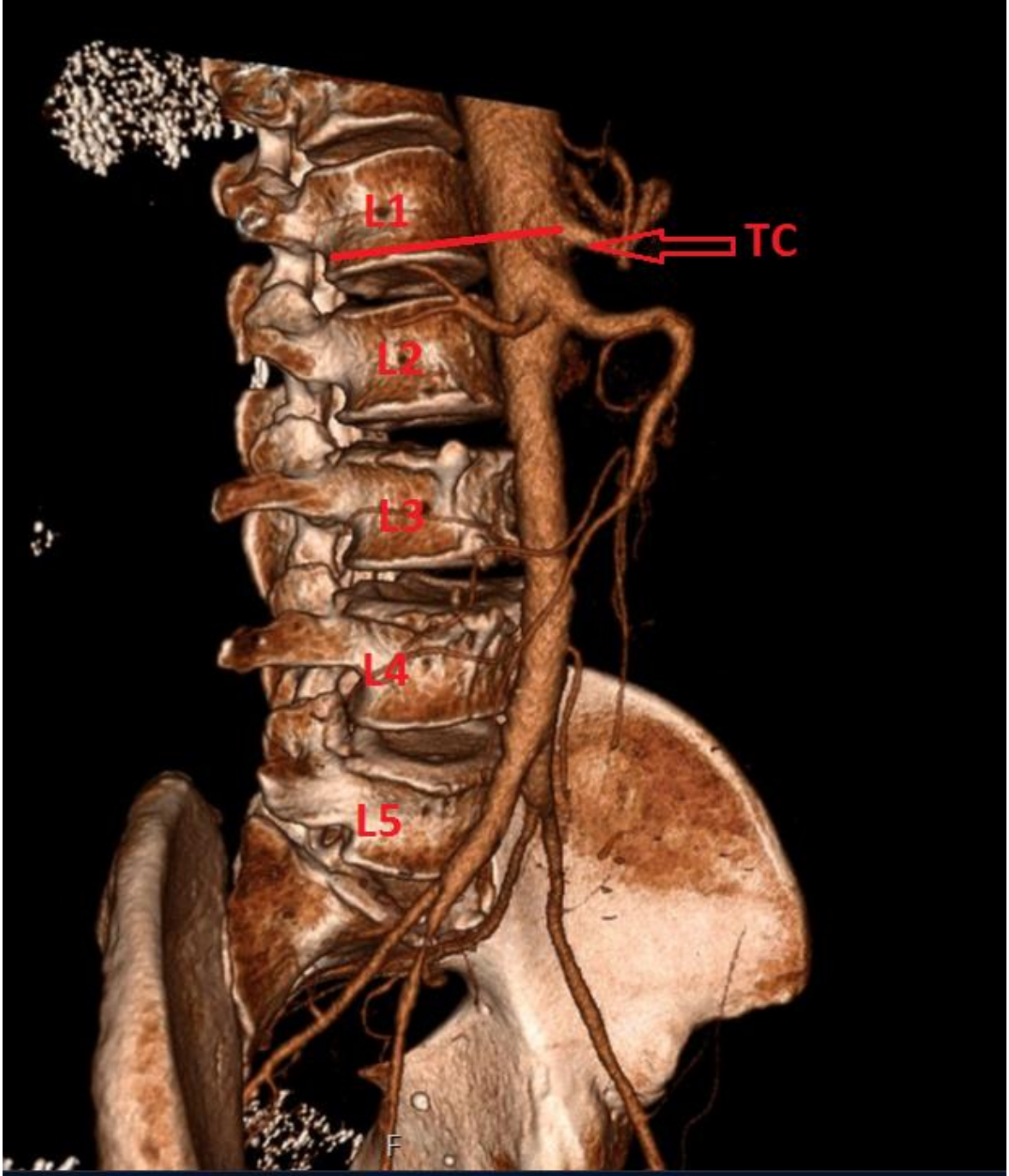
**Çizim 7:** Arteria phrenica inferior dextra ve sinistra'nın çaplarının ölçümü



**Çizim 8:** Truncus coeliacus'un orijin seviyesinin sagittal görüntü üzerinden belirlenmesi

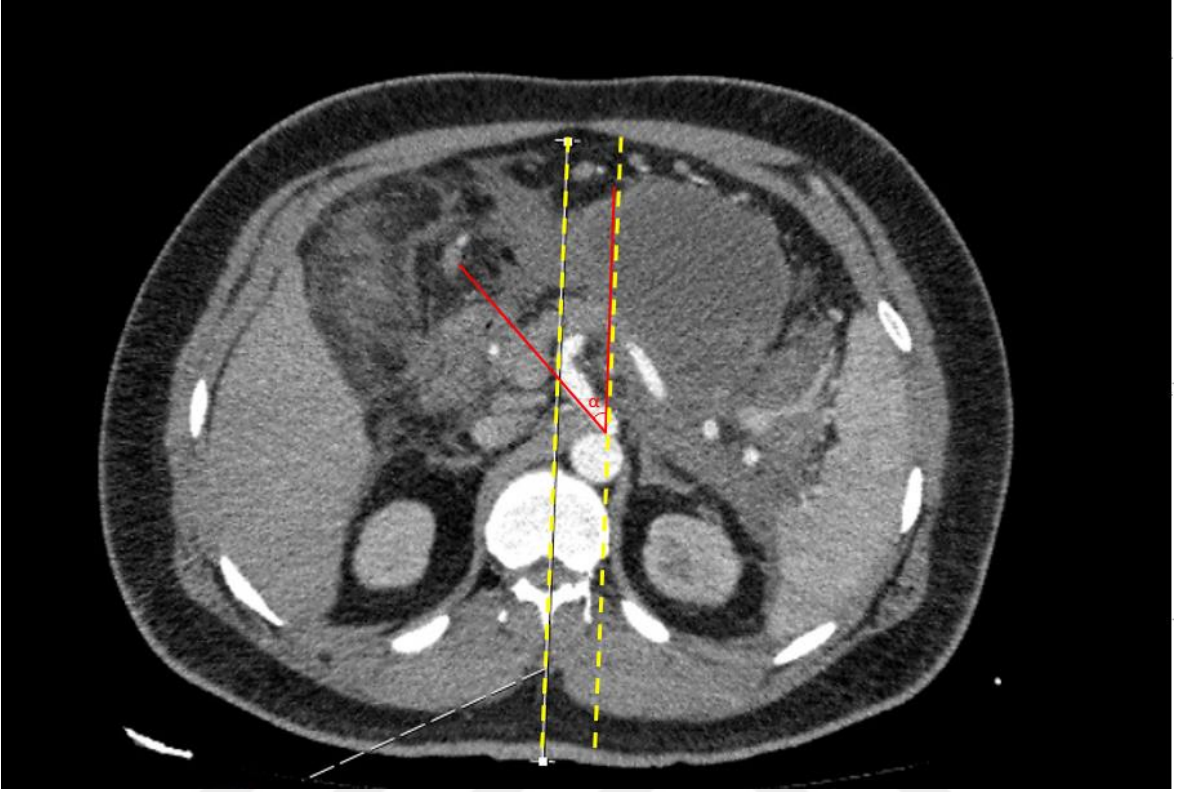


**Çizim 9:** Truncus coeliacus'un orijin seviyesinin 3D rekonstrüksiyon görüntülerden tayin edilmesi



Sagittal reformat görüntülerde AA'nın damar duvarına paralel çizilen sanal çizgi ile TC'nin damar duvarlarına paralel çizilen sanal çizgi arasındaki açı ölçülmüştür. (Çizim 10)

**Çizim 10:** Truncus coeliacus çıkış açısının ve yönünün aksiyal görüntülerden ölçümü



### **3.5.3.Truncus coeliacus'un çapının ölçümü**

Aksiyal reformat görüntülerde TC'nin orijinine en yakın noktadan çap ölçümü yapılmıştır.

### **3.5.4.Truncus coeliacus'un dal sayısının belirlenmesi ve dallarının çapının ölçümü**

Aksiyal reformat görüntülerde TC'den köken alan arterler belirlenip dal sayısı tayin edilmiştir. AHC, ALIE ve AGS'nin çıkışlarına en yakın noktadan çapları ölçülmüştür. Daha sonra dal sayısı 3D rekonstrüksiyon görüntüsünde kontrol edilmiştir.

### **3.5.5.Truncus coeliacus'un dallarının Truncus coeliacus'un orijinine olan uzaklığının ölçümü**

3D rekonstrüksiyon görüntülerde AHC, ALIE ve AGS'nin çıkışlarının orta noktası ile TC'nin çıkışının orta noktası arasındaki en kısa mesafe olarak ölçülmüştür.

### **3.5.6.Truncus coeliacus'un Aorta Abdominalis'in diğer dallarına olan uzaklığının ölçümü**

3D rekonstrüksiyon görüntülerde TC'nin AA'dan çıkışının orta noktası ile AMS, ARD, ARS ve AMI'nin AA'dan çıkışlarının orta noktaları ve BA arasındaki en kısa mesafe olarak ölçülmüştür.

### **3.6.Arteria mesenterica superior ile İlgili Yapılan Ölçümler**

#### **3.6.1.Arteria mesenterica superior'un Orijin Seviyesinin Belirlenmesi**

Reformat sagittal görüntülerde Arteria mesenterica superior'un AA'dan çıktığı vertebra seviyesi belirlenmiş ardından coronal görüntüde ve 3D rekonstrüksiyon görüntüsünde işlem tekrarlanıp teyit edilmiştir.

#### **3.6.2.Arteria mesenterica superior'un Çıkış Açısının Ölçümü**

Sagittal reformat görüntülerde AA'nın damar duvarına paralel çizilen sanal çizgi ile AMS'nin damar duvarlarına paralel çizilen sanal çizgi arasındaki açı ölçülmüştür<sup>47,48</sup>.

(Çizim 11)

#### **3.6.3.Arteria mesenterica superior'un Çapının Ölçümü**

Aksiyal reformat görüntülerde AMS'nin orijinine en yakın noktasından çap ölçümü yapılmıştır.

#### **3.6.4.Arteria mesenterica superior'un Aorta Abdominalis'in diğer dallarına olan uzaklığının ölçümü**

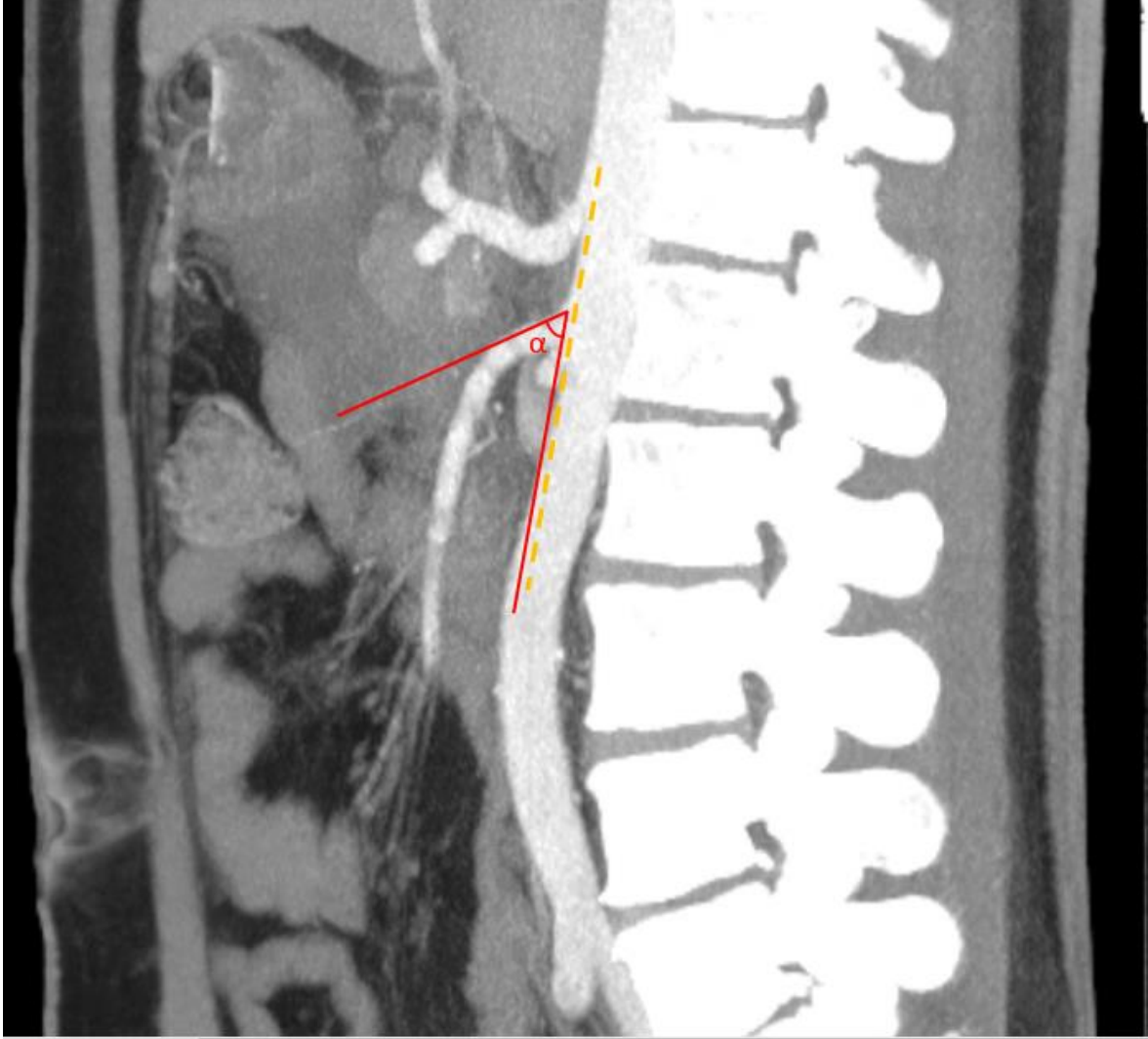
3D rekonstrüksiyon görüntülerde AMS'nin AA'dan çıkışının orta noktası ile ARD, ARS ve AMI'nin AA'dan çıkışlarının orta noktaları ve BA arasındaki en kısa mesafe olarak ölçülmüştür.

### **3.7.Arteria renalis sinistra ve dextra ile İlgili Yapılan Ölçümler**

#### **3.7.1.Arteria renalis sinistra ve dextra'nın Orijin Seviyelerinin Belirlenmesi**

Reformat sagittal görüntülerde arteria renalis sinistra ve dextra'nın AA'dan çıktıkları vertebra seviyeleri belirlenmiş, birbirlerine göre çıkış seviyeleri karşılaştırılmış ardından coronal görüntüde ve 3D rekonstrüksiyon görüntüsünde işlem tekrarlanıp teyit edilmiştir.

**Çizim 11:** Arteria mesenterica superior'un çıkış açısının sagittal görüntülerden belirlenmesi

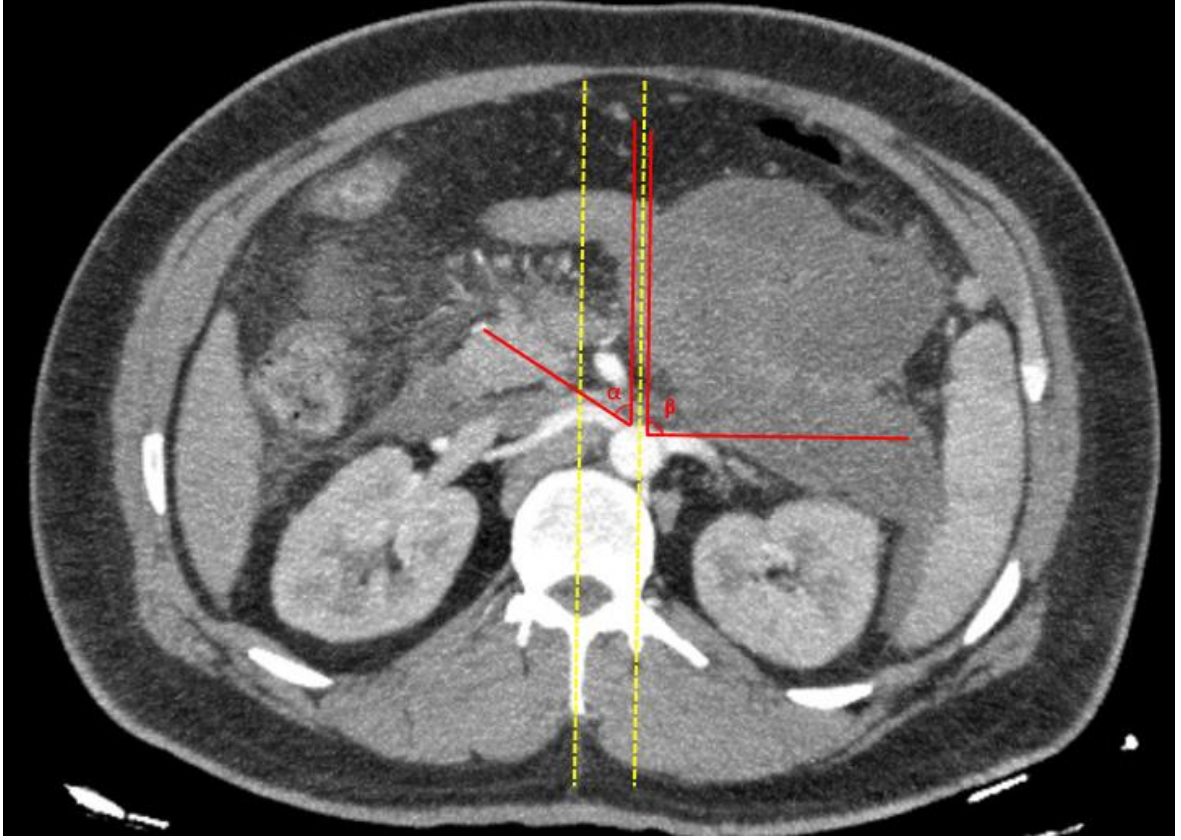


### 3.7.2.Arteria renalis sinistra ve dextra'nın Çıkış Açılarının Ölçümü

Aksiyal reformat görüntülerde proc. spinosus'tan corpus vertebra'nın orta hattına sagittal yönde çizilen sanal çizgiye paralel olacak şekilde AA'nın merkezinden geçecek çizgi ile Arteria renalis sinistra ve dextra'nın köklerinin ortasından ve AA'nın merkezinden geçen hayali çizgiler arasındaki açı ölçülmüştür. (Çizim 12)



**Çizim 12:** Arteria renalis dextra ve sinistra'nın çıkış açılarının aksiyal görüntüler üzerinden tayini



### 3.7.3.Arteria renalis sinistra ve dextra'nın Çaplarının Ölçümü

Aksiyal reformat görüntülerde ARS ve ARD'nin orijinlerine en yakın noktalardan çap ölçümü yapılmıştır. Aksesuar renal arterlerin bulunduğu durumlarda çapı en yüksek olan arter seçilmiştir. (Çizim 13)

### 3.7.4.Arteria renalis sinistra ve dextra'nın Aorta Abdominalis'in diğer dallarına olan uzaklıklarının ölçümü

3D rekonstrüksiyon görüntülerde ARS ve ARD'nin AA'dan çıkışının orta noktalarının birbirlerine olan uzaklıkları, AMI'nın AA'dan çıkışının orta noktası ve BA ile aralarındaki en kısa mesafe olarak ölçülmüştür.

**Çizim 13:** Arteria renalis dextra ve sinistra'nın çaplarının aksiyal görüntülerden ölçümü



### **3.8.Arteria mesenterica inferior ile İlgili Yapılan Ölçümler**

#### **3.8.1.Arteria mesenterica inferior'un Orijin Seviyesinin Belirlenmesi**

Reformat sagittal görüntülerde Arteria mesenterica inferior'un AA'dan çıktığı vertebra seviyesi belirlenmiş ardından coronal görüntüde ve 3D rekonstrüksiyon görüntüsünde işlem tekrarlanıp teyit edilmiştir.

#### **3.8.2.Arteria mesenterica inferior'un Çıkış Açısının Ölçümü**

Sagittal reformat görüntülerde AA'nın damar duvarına paralel çizilen sanal çizgi ile AMI'nın damar duvarlarına paralel çizilen sanal çizgi arasındaki açı ölçülmüştür.

#### **3.8.3.Arteria mesenterica inferior'un Çapının Ölçümü**

Aksiyal reformat görüntülerde AMI'nin orijinine en yakın noktasından çap ölçümü yapılmıştır.

#### **3.8.4.Arteria mesenterica inferior'un Bifurcatio Aorta'ya olan uzaklığının ölçümü**

3D rekonstrüksiyon görüntülerde AMI'nin çıkışının orta noktasının BA'ile arasındaki en kısa mesafe olarak ölçülmüştür.

### **3.9.Arteriae lumbales sinistra ve dextra ile İlgili Yapılan Ölçümler**

#### **3.9.1.Arteriae lumbales sinistra ve dextra'nın Orijin Seviyelerinin Belirlenmesi**

Reformat sagittal görüntülerde arteriae lumbales sinistra ve dextraların AA'dan çıktığı vertebra seviyeleri belirlenmiş ardından coronal görüntüde ve 3D rekonstrüksiyon görüntüsünde işlem tekrarlanıp teyit edilmiştir.

#### **3.9.2.Arteriae lumbales sinistra ve dextra'nın Çaplarının Ölçümü**

Aksiyal reformat görüntülerde arteriae lumbales sinistra ve dextraların orijinlerine en yakın noktalarından çap ölçümü yapılmıştır. (Çizim 14)

#### **3.9.3.Arteriae lumbales sinistra ve dextra'nın ayrı kökten veya tek kökten çıkışının belirlenmesi**

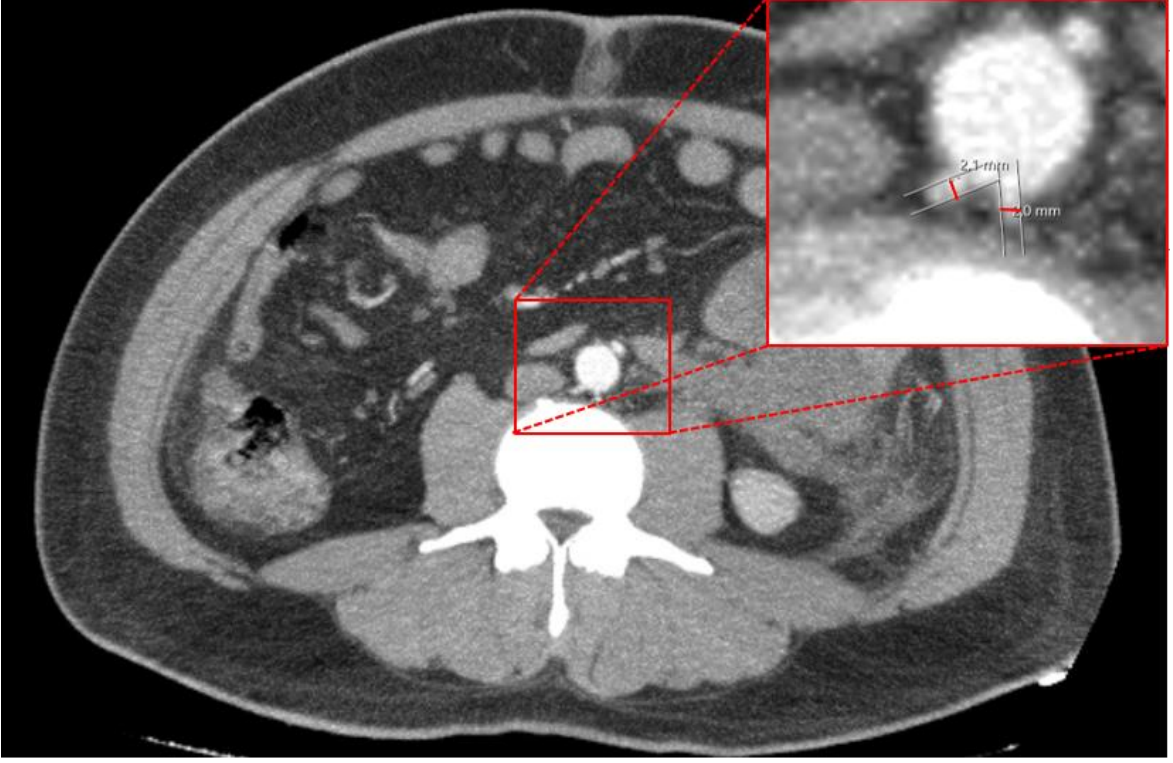
Aksiyal reformat görüntülerde arteriae lumbales sinistra ve dextraların ortak kökten veya ayrı ayrı çıkma durumları belirlenmiştir.

### **3.10.Veri Analizi**

Tanımlayıcı istatistikler, sürekli veriler için ortalama, standart sapma, ortanca, minimum-maksimum değerleri ile; kategorik veriler için ise sayı ve yüzdeleri ile birlikte sunulmuştur. Parametrik özellik gösteren bağımsız iki grubun karşılaştırılmasında t-testi, parametrik özellik göstermeyen bağımsız iki grubun karşılaştırılmasında Mann-Whitney U testi kullanılmıştır. Parametrik özellik gösteren sayısal değişkenlerin karşılaştırılmasında Pearson korelasyon analizi, parametrik özellik göstermeyen sayısal değişkenlerin karşılaştırılmasında ise Spearman korelasyon analizi yapılmıştır.

İstatistiksel anlamlılık için %95 Güven Aralığında, 0,05'in altında bulunan p değerleri anlamlı kabul edilmiştir. İstatistiksel analizler için IBM SPSS (Statistical Package for the Social Sciences, Chicago, IL, USA) programının 21.0 versiyonu kullanılmıştır.

**Çizim 14:** Arteriae Lumbales çiftlerinin ortak veya ayrı köklerden çıkmasının tayini ve aksiyal kesitlerden çap ölçümü



## 4.BULGULAR

Çalışmaya 154'ü erkek, 147'si kadın olmak üzere toplam 301 birey dahil edilmiştir. Erkek bireyler çalışma popülasyonunun %51,16'sını, kadınlar ise %48,84 'ünü oluşturmaktadır. Çalışmaya katılanların yaş ortalaması erkekler için  $62,34 \pm 16,01$ , kadınlar için  $61,26 \pm 17,53$  ve totalde  $61,81 \pm 16,75$  olarak tespit edilmiştir. (Çizelge 1)

Çalışmada elde edilen veriler, morfometrik ölçümler ve varyasyon bulguları olarak iki ana başlıkta incelenmiştir.

**Çizelge 1.** Çalışmaya dahil edilen bireylerin yaş ve cinsiyete göre dağılımı

Cinsiyet	Sayı	Yüzde	Yaş			
			Ortalama	Std. Sapma	Min.	Maks.
Erkek	154	51,16	62,34	16,01	20	93
Kadın	147	48,84	61,26	17,53	20	107
Toplam	301	100	61,84	16,75	20	107

### 4.1.Morfometrik ölçümler

#### 4.1.1.Aorta abdominalis'in farklı seviyelerdeki çapları

Aorta abdominalis'in TC'nin çıkış seviyesindeki transvers çapı erkeklerde  $22,48 \pm 2,98$  mm, kadınlarda  $20,73 \pm 2,91$  mm ve totalde  $21,63 \pm 3,07$  mm olarak bulunmuştur. AA'nın TC çıkış seviyesindeki sagittal çapı erkeklerde  $21,44 \pm 2,94$  mm, kadınlarda  $19,92 \pm 3,33$  mm ve totalde  $20,7 \pm 3,22$  mm olarak bulunmuştur. AA'nın AMS'nin çıkış seviyesindeki transvers çapı erkeklerde  $20,23 \pm 2,55$  mm, kadınlarda  $18,51 \pm 2,64$  mm ve totalde  $19,39 \pm 2,73$  mm olarak bulunmuştur. AA'nın AMS çıkış seviyesindeki sagittal çapı erkeklerde  $20,03 \pm 2,95$  mm, kadınlarda  $18,07 \pm 3,00$  mm ve totalde  $19,07 \pm 3,13$  mm olarak bulunmuştur. AA'nın ARD'nin çıkış seviyesindeki transvers çapı erkeklerde  $18,41 \pm 2,54$  mm, kadınlarda  $16,84 \pm 2,72$  mm ve totalde  $17,65 \pm 2,74$  mm olarak bulunmuştur. AA'nın ARD çıkış seviyesindeki sagittal çapı erkeklerde  $18,47 \pm 2,41$  mm, kadınlarda  $16,91 \pm 2,65$  mm ve totalde  $17,71 \pm 2,65$  mm olarak bulunmuştur. AA'nın ARS'nin çıkış seviyesindeki transvers çapı erkeklerde  $18,04 \pm 2,46$  mm, kadınlarda  $16,15 \pm 2,53$  mm ve totalde  $17,12 \pm$

2,66 mm olarak bulunmuştur. AA'nın ARS çıkış seviyesindeki sagittal çapı erkeklerde  $18,39 \pm 2,39$  mm, kadınlarda  $16,64 \pm 2,48$  mm ve totalde  $17,54 \pm 2,58$  mm olarak bulunmuştur. AA'nın AMI'nin çıkış seviyesindeki transvers çapı erkeklerde  $16,82 \pm 2,48$  mm, kadınlarda  $15,10 \pm 2,62$  mm ve totalde  $15,98 \pm 2,69$  mm olarak bulunmuştur. AA'nın AMI çıkış seviyesindeki sagittal çapı erkeklerde  $16,47 \pm 2,34$  mm, kadınlarda  $14,66 \pm 2,14$  mm ve totalde  $15,58 \pm 2,42$  mm olarak bulunmuştur. (**Çizelge 2**)

**Çizelge 2.** Aorta Abdominalis'in farklı seviyelerde sagittal ve transvers çap ölçümlerinin cinsiyetlere göre karşılaştırılması (ortalama  $\pm$  standart sapma, mm)

AA	Kadın		Erkek		Toplam		P değeri	
	Sagittal	Transvers	Sagittal	Transvers	Sagittal	Transvers	Sagittal	Transvers
<b>TC Seviyesi</b>	19,92 $\pm 3,33$	20,73 $\pm 2,91$	21,44 $\pm 2,94$	22,48 $\pm 2,98$	20,7 $\pm 3,22$	21,63 $\pm 3,07$	0,00	0,00
<b>AMS Seviyesi</b>	18,07 $\pm 3,0$	18,51 $\pm 2,64$	20,03 $\pm 2,95$	20,23 $\pm 2,55$	19,07 $\pm 3,13$	19,39 $\pm 2,73$	0,00	0,00
<b>ARD Seviyesi</b>	16,91 $\pm 2,65$	16,84 $\pm 2,72$	18,47 $\pm 2,41$	18,41 $\pm 2,54$	17,71 $\pm 2,65$	17,65 $\pm 2,74$	0,00	0,00
<b>ARS Seviyesi</b>	16,64 $\pm 2,48$	16,15 $\pm 2,53$	18,39 $\pm 2,39$	18,04 $\pm 2,46$	17,54 $\pm 2,58$	17,12 $\pm 2,66$	0,00	0,00
<b>AMI Seviyesi</b>	14,66 $\pm 2,14$	15,10 $\pm 2,62$	16,47 $\pm 2,34$	16,82 $\pm 2,48$	15,58 $\pm 2,42$	15,98 $\pm 2,69$	0,00	0,00

AA: Aorta abdominalis, TC: Truncus coeliacus, AMS: Arteria mesenterica superior, ARD: Arteria renalis dextra, ARS: Arteria renalis sinistra, AMI: Arteria mesenterica inferior

Aorta abdominalis'in ölçülen seviyelerdeki çapları cinsiyete göre karşılaştırılmış ve her seviyede AA çapının erkeklerde anlamlı olarak daha geniş olduğu bulunmuştur ( $p < 0,05$ ).

Aorta abdominalis'in farklı seviyelerdeki ölçülen çaplarının yaşla ilişkisi Spearman korelasyon testiyle yapılmış ve istatistiksel olarak anlamlı, olumlu ve orta-güçlü korelasyon saptanmıştır.

#### 4.1.2.Aorta abdominalis'in dalları ile ilgili ölçümler

##### 4.1.2.1.Arteria phrenica inferior çapları

Arteria phrenica inferior çapları çıkış yerlerine en yakın noktadan ölçülmüş ve cinsiyetle olan ilişkisi karşılaştırılmıştır. APID çapı erkeklerde  $1,69 \pm 0,19$  mm, kadınlarda  $1,60 \pm 0,17$  mm ve totalde  $1,65 \pm 0,19$  mm olarak tespit edilmiştir. APIS çapı ise erkeklerde  $1,72 \pm 0,19$

mm, kadınlarda  $1,61\pm 0,18$  mm ve totalde  $1,67\pm 0,19$  mm olarak tespit edilmiştir. Hem APID hem APIS çapı erkeklerde daha geniş bulunmuş ve istatistiksel anlamlı fark tespit edilmiştir ( $p<0,05$ ). (Çizelge 3)

**Çizelge 3.** Arteria phrenica inferior çaplarının cinsiyetlere göre karşılaştırılması (ortalama  $\pm$  standart sapma, mm)

	Kadın	Erkek	Toplam	P değeri
APID çapı	$1,6\pm 0,17$	$1,69\pm 0,19$	$1,65\pm 0,19$	0,00
APIS çapı	$1,61\pm 0,18$	$1,72\pm 0,19$	$1,67\pm 0,19$	0,00

APID: Arteria phrenica inferior dextra, APIS: Arteria phrenica inferior sinistra

#### 4.1.2.2. Truncus coeliacus çapı

Truncus coeliacus transvers çapı aksiyal görüntülerde; erkeklerde ortalama  $7\pm 0,98$  mm, kadınlarda  $6,52\pm 1,01$  mm ve totalde  $6,76\pm 1,02$  olarak ölçülmüştür. Erkeklerin TC çapının kadınlardan daha geniş olduğu tespit edilmiştir ( $p<0,05$ ). (Çizelge 4)

**Çizelge 4.** Aorta abdominalis'in visceral dallarının çaplarının cinsiyete göre karşılaştırılması

	Kadın	Erkek	Toplam	P değeri
TC	$6,52\pm 1,01$	$7\pm 0,98$	$6,76\pm 1,02$	0,00
AMS	$6,29\pm 0,88$	$6,95\pm 0,99$	$6,63\pm 0,99$	0,00
ARD	$5,18\pm 0,84$	$5,58\pm 1,02$	$5,39\pm 0,96$	0,00
ARS	$5,15\pm 0,89$	$5,59\pm 1,07$	$5,38\pm 1,01$	0,00
AMI	$2,72\pm 0,49$	$3,04\pm 0,61$	$2,88\pm 0,58$	0,00

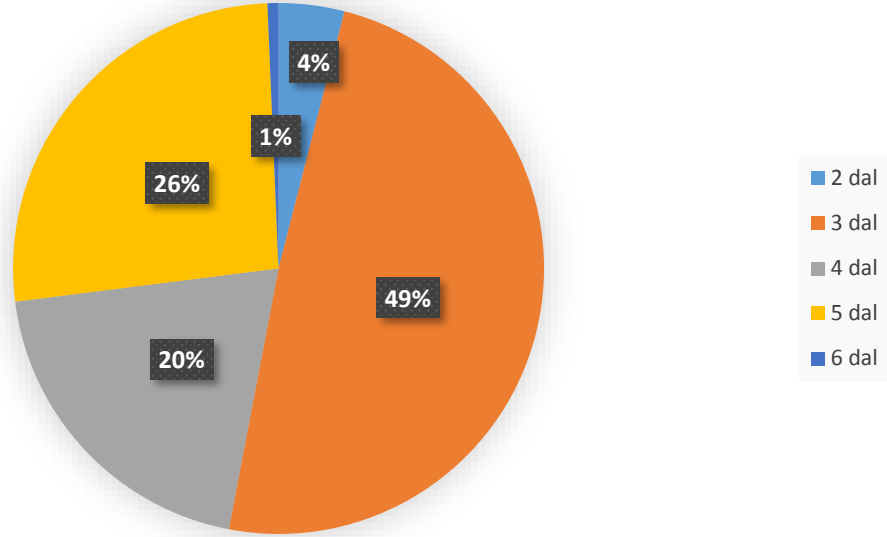
TC: Truncus coeliacus, AMS: Arteria mesenterica superior, ARD: Arteria renalis dextra, ARS: Arteria renalis sinistra, AMI: Arteria mesenterica inferior

#### 4.1.2.3. Truncus coeliacus dal sayısı

Araştırmaya dahil edilen 301 vakadan 1'inde TC'nin oluşmadığı gözlenmiştir. Kalan 300 vakanın 12'sinde (%4) bifurkasyon, 147'sinde (%49) trifurkasyon, 60'ında (%20) quadrifurkasyon, 79'unda (%26,3) pentafurkasyon ve 2'sinde (%0,7) hexafurkasyon olduğu gözlenmiştir. (Çizim 15)

**Çizim 15:** Truncus coeliacus'un dal sayısı

### Truncus coeliacus'tan çıkan dal sayısı



#### 4.1.2.4. Truncus coeliacus'un çıkış açısı ve yönü

Aorta abdominalis'in orta hattından geçen bir sanal çizgiye göre TC'nin çıkış yönü ve açısı tayin edilmiştir. Çalışmaya dahil edilen 301 kişiden 182 (%60,7) sinde sola, 44 (%14,7) inde sağa ve 74 (%24,6) ünde anteriora doğru çıkış yaptığı gözlenmiştir. Çalışmaya dahil edilen kişilerden 1'in de de TC'nin oluşmadığı gözlenmiştir.

Truncus coeliacus'un çıkış açısı aksiyal ve sagittal açı olarak iki farklı planda ölçülmüştür. TC'nin aksiyal çıkış açısı erkeklerde  $8,52^{\circ} \pm 15,05$  , kadınlarda  $8,92^{\circ} \pm 13,77$  ve totalde  $8,72^{\circ} \pm 14,42$  olarak ölçülmüştür. Cinsiyetler arası anlamlı bir fark tespit edilmemiştir. TC'nin sagittal açısı erkeklerde ortalama  $51,56^{\circ} \pm 20,67$  iken kadınlarda  $46,92^{\circ} \pm 19,39$  ve totalde  $49,3^{\circ} \pm 20,16$  olarak ölçülmüştür. Erkeklerde bu açının istatistiksel anlamlı olarak daha yüksek olduğu tespit edilmiştir ( $p < 0,05$ ).

#### 4.1.2.5. Truncus coeliacus'un çıkış seviyesi

Çalışmaya dahil edilen vakalarda TC'nin çıkış seviyesi en yüksek T<sub>11</sub>-T<sub>12</sub> intervertebral disk seviyesi ve en alçak L<sub>1</sub> vertebra orta hizası olarak tespit edilmiştir. 300 vakanın



%37'sin T<sub>12</sub>-L<sub>1</sub> aralığında, %29'unda T<sub>12</sub> vertebranın 1/3'lük orta seviyesinde, %14,7'inde L<sub>1</sub> vertebranın 1/3'lük orta seviyesinde, %10,7'sinde L<sub>1</sub> vertebranın 1/3'lük üst seviyesinde, %8,3'ünde T<sub>12</sub> vertebranın 1/3'lük alt seviyesinde ve 1 vakada T<sub>11</sub>-T<sub>12</sub> aralığında tespit edilmiştir (**Çizelge 5**). TC çıkış seviyesinde cinsiyetler arasında anlamlı bir fark gözlenmemiştir. (p>0,05)

**Çizelge 5:** Truncus coeliacus'un çıkış seviyelerinin cinsiyetlere göre karşılaştırılması

Çıkış seviyesi	Kadın		Erkek		Toplam	
	Sayı	Yüzde	Sayı	Yüzde	Sayı	Yüzde
T11-T12	1	%0,7	0	%0	1	%0,3
T12 orta	51	%35,9	36	%23,5	87	%29
T12 alt	15	%10,3	10	%6,5	25	%8,3
T12-L1	46	%31,5	65	%42,2	111	%37
L1 üst	16	%11	16	%10,4	32	%10,7
L1 orta	17	%11,6	27	%17,5	44	%14,7

#### 4.1.2.6. Truncus coeliacus'un dalları ile ilgili ölçümler

Normal anatomik varyasyonda TC'den çıkan AGS, AHC ve ALIE'nin çapları ölçülmüş, çıkışlarının orta noktası ile TC kökü'nün orta noktasına uzaklıkları hesaplanmıştır. AGS çapı erkeklerde 2,76±0,55 mm, kadınlarda 2,58±0,44 mm ve totalde 2,67±0,5 mm olarak tespit edilmiştir. AGS'nin çıkışının TC köküne ortalama uzaklığı 17,64±5,63 mm olarak bulunmuştur. AHC çapı erkeklerde 4,55±0,97 mm, kadınlarda 4,17±0,83 mm ve totalde 4,36±0,92 mm olarak tespit edilmiştir. AHC'nin kökünün TC köküne olan en kısa uzaklığının ortalaması 26,67± 6,41 mm olarak bulunmuştur. ALIE çapı erkeklerde 5,45±0,94 mm, kadınlarda 4,99±0,87 mm ve totalde 5,23±0,93 mm olarak tespit edilmiştir. ALIE kökünün TC köküne uzaklığının ortalaması 26,86±6,13 mm olarak bulunmuştur. AGS, AHC ve ALIE'nin çapları cinsiyete göre karşılaştırıldığında erkeklerde çapların anlamlı olarak daha büyük olduğu tespit edilmiştir. (p<0,05) (**Çizelge 6**)

**Çizelge 6.** Truncus coeliacus'un dallarının TC köküne olan ortalama uzaklığı ve çaplarının cinsiyetlere göre karşılaştırılması

	<b>Kadın</b>	<b>Erkek</b>	<b>Toplam</b>	<b>TC köküne uzaklık</b>
<b>AGS</b>	2,58±0,44	2,76±0,55	2,67±0,5	17,64±5,63
<b>AHC</b>	4,17±0,83	4,55±0,97	4,36±0,92	26,67± 6,41
<b>ALIE</b>	4,99±0,87	5,45±0,94	5,23±0,93	26,86±6,13

AGS: Arteria gastrica sinistra, AHC: Arteria hepatica communis, ALIE: Arteria lienalis

#### **4.1.2.7.Arteria mesenterica superior çapı**

Aksiyal reformat görüntülerde AMS'nin transvers çapının ortalaması erkeklerde 6,95±0,99 mm, kadınlarda 6,29±0,88 mm ve totalde 6,63±0,99 mm olarak ölçülmüştür. Cinsiyete göre AMS çapı karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı fark görülmüştür. Erkeklerde kadınlara göre AMS çapının geniş olduğu tespit edilmiştir.(Çizelge 4)

#### **4.1.2.8.Arteria mesenterica superior'un çıkış açısı**

Sagittal görüntülerde AA'nın damar duvarına paralel çizgi ile AMS damar duvarına paralel çizgi arasındaki açı olarak ölçülmüştür. AMS çıkış açısı erkeklerde ortalama 60,02°±18,91, kadınlarda 50,5°±17,72 ve totalde 55,37°±18,92 olarak ölçülmüştür. AMS çıkış açısının erkeklerde istatistiksel anlamlı olarak daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. (p<0,05)

#### **4.1.2.9.Arteria mesenterica superior çıkış seviyesi**

Çalışmaya dahil edilen 301 kişide AMS çıkış seviyesinin T<sub>12</sub> vertebra seviyesi ile L<sub>2</sub> vertebra seviyesi arasında seviyelerden çıkış yaptığı gözlenmiştir. AMS çıkış seviyesinin 301 vakanın 125'inde (%41,5) L<sub>1</sub> vertebra'nın 1/3'lük orta seviyesinde, 56'ında (%18,6) T<sub>12</sub>-L<sub>1</sub> aralığında, 38'inde (%12,6) L<sub>1</sub>-L<sub>2</sub> aralığında, 36'sında (%12) L<sub>1</sub> vertebra'nın 1/3'lük alt seviyesinde, 29'unda (%9,6) L<sub>1</sub> vertebra'nın 1/3'lük üst seviyesinde, 12'inde (%4) T<sub>12</sub> vertebra seviyesinden ve 5'inde (%1,7) L<sub>2</sub> vertebra seviyesinden çıkış yaptığı gözlenmiştir. Cinsiyetle AMS çıkış seviyesi arasındaki ilişki incelendiğinde, kadınlarla erkekler arasında istatistiksel anlamlı fark bulunmamıştır. (p>0,05)

#### 4.1.2.10.Arteria renalis dextra çapı

Aksiyal görüntülerde ARD'nin transvers çapının ortalaması erkeklerde  $5,58\pm 1,02$  mm, kadınlarda  $5,18\pm 0,84$  mm ve totalde  $5,39\pm 0,96$  mm olarak ölçülmüştür. Kadınlar ve erkekler arasında arasında anlamlı bir fark izlenmiş olup erkek ARD çapının daha geniş olduğu saptanmıştır ( $p<0,05$ ). (Çizelge 4)

#### 4.1.2.11.Arteria renalis dextra'nın çıkış seviyesi

Arteria renalis dextra çıkış seviyesi 301vakanın 121'inde (%40,2) L<sub>1</sub>-L<sub>2</sub> aralığında 72'sinde (%23,9) L<sub>1</sub> vertebranın 1/3'lük orta seviyesinde, 42'sinde (%14) L<sub>2</sub> vertebranın 1/3'lük orta seviyesinde, 32'sinde (%10,6) L<sub>1</sub> vertebranın 1/3'lük alt seviyesinde, 21'inde (%7) L<sub>2</sub> vertebranın 1/3'lük alt seviyesinden, 8'inde (%2,7) T<sub>12</sub>-L<sub>1</sub> aralığından, 3'ünde (%1) L<sub>1</sub> vertebranın 1/3'lük üst seviyesinden ve 2'sinde (%0,7) T<sub>12</sub> vertebranın 1/3'lük alt seviyesinden çıktığı tespit edilmiştir.

#### 4.1.2.12.Arteria renalis dextra'nın çıkış açısı

Arteria renalis dextra'nın çıkış açısı erkeklerde ortalama  $68,93^{\circ}\pm 16,73$  ve kadınlarda  $69,11^{\circ}\pm 16,9$  olarak ölçülmüştür. Cinsiyetler arasında istatistiksel anlamlı bir fark olmadığı gözlenmiştir. Tüm popülasyonun ARD çap ortalaması ise  $69,02^{\circ}\pm 16,78$  bulunmuştur.

#### 4.1.2.13.Arteria renalis sinistra çapı

Aksiyal görüntülerde ARS'nin transvers çapının ortalaması erkeklerde  $5,59\pm 1,07$  mm, kadınlarda  $5,15\pm 0,89$  mm ve totalde  $5,38\pm 1,01$  mm olarak ölçülmüştür. Kadınlar ve erkekler arasında arasında anlamlı bir fark izlenmiş olup erkeklerin ARS çapının daha geniş olduğu saptanmıştır ( $p<0,05$ ). (Çizelge 4)

#### 4.1.2.14.Arteria renalis sinistra çıkış seviyesi

Çalışmaya dahil edilen 301 vaka içinden 1 vakada sol böbrek agenezisi olduğu için ARS izlenmemiştir. ARS'nin kalan 300 vakanın 128'inde (%42,6) L<sub>1</sub>-L<sub>2</sub> aralığından, 57'inde (%19) L<sub>1</sub> vertebranın 1/3'lük orta seviyesinden, 53'ünde (%17,7) L<sub>2</sub> vertebra 1/3'lük orta seviyesinden, 24'ünde (%8) L<sub>2</sub> vertebranın 1/3'lük üst seviyesinden, 23'ünde (%7,7) L<sub>1</sub> vertebranın 1/3'lük alt seviyesinden, 5'inde (%1,7) L<sub>2</sub> vertebranın 1/3'lük alt seviyesinden,

5'inde (%1,7) L<sub>3</sub> vertebra seviyesinden, 3'ünde (%1) T<sub>12</sub>-L<sub>1</sub> aralığından ve 2'sinde (%0,6) T<sub>12</sub> vertebranın 1/3'lük alt seviyesinden olduğu tespit edilmiştir.

#### **4.1.2.15.Arteria renalis sinistra'nın çıkış açısı**

Arteria renalis sinistra'nın çıkış açısı erkeklerde ortalama 93,65°±14,06 ve kadınlarda 96,9°±15,54 olarak ölçülmüştür. Cinsiyetler arasında istatistiksel anlamlı bir fark olmadığı gözlenmiştir. Tüm popülasyonun ARS çap ortalaması ise 95,23°±14,86 bulunmuştur.

#### **4.1.2.16.Arteria renalis dextra ve sinistranın çıkış seviyelerinin birbirleriyle karşılaştırılması**

Arteria renalis dextra ve sinistra'nın çıkış seviyelerinin birbirlerine göre durumları değerlendirildiğinde, 300 vakanın 198'inde (%66) ARS ve ARD'nin aynı seviyeden çıktığı, 84'inde (%28) ARD'nin ARS'den daha üst bir seviyeden çıktığı ve 18'inde (%6) ARS'nin ARD'den daha üst bir seviyeden çıktığı gözlemlenmiştir.

#### **4.1.2.17.Arteria mesenterica inferior çapı**

Arteria mesenterica inferior'un çıkış seviyesindeki çapının ortalaması erkeklerde 3,04±0,61 mm, kadınlarda 2,72±0,49 mm ve totalde 2,88±0,58 olarak ölçülmüştür. Cinsiyetler arasında istatistiksel anlamlı fark izlenmiş olup, erkeklerde AMI çapının daha geniş olduğu bulunmuştur (p<0,05). (**Çizelge 4**)

#### **4.1.2.18.Arteria mesenterica inferior'un çıkış açısı**

Sagittal görüntülerde AA'nın damar duvarına paralel çizgi ile AMI damar duvarına paralel çizgi arasındaki açı olarak ölçülmüştür. AMI çıkış açısı erkeklerde ortalama 32,46°±13,26, kadınlarda 30,98°±13,92 ve totalde 31,74°±13,58 olarak ölçülmüştür. AMI çıkış açısı için cinsiyetler arası istatistiksel anlamlı bir fark görülmemiştir. (p>0,05)

#### **4.1.2.19.Arteria mesenterica inferior çıkış seviyesi**

Çalışmaya dahil edilen 301 kişiden 1 tanesinde AMI'nın AA yerine AMS den çıktığı izlenmiştir. AMI çıkış seviyesinin kalan 300 örneğin 130'unda (%43,3) L<sub>3</sub> vertebranın 1/3'lük orta seviyesinde, 80'inde (%26,7) L<sub>3</sub>-L<sub>4</sub> aralığında, 35'inde (%11,7) L<sub>2</sub>-L<sub>3</sub> aralığında, 22'sinde (%7,3) L<sub>3</sub> vertebranın 1/3'lük alt seviyesinde, 22'sinde (%7,3) L<sub>4</sub>

vertebra seviyesinde, 8'inde (%2,7) L<sub>3</sub> vertebranın 1/3'lük üst seviyesinden ve 3'ünde (%1) L<sub>2</sub> vertebranın 1/3'lük alt seviyesinde olduğu gözlenmiştir.

#### 4.1.2.20.Arteriae Lumbales çapları

Aksiyal görüntülerde 1.-2.-3.-4. Arteriae lumbales çapı ölçülmüş ve cinsiyetler arası karşılaştırma yapılmıştır. 1. arteria lumbalis dextra (ALD<sub>1</sub>) çapı ortalaması erkeklerde 1,76±0,22 mm, kadınlarda 1,7±0,2 mm ve popülasyon genelinde 1,73±0,21 mm ölçülmüştür. 1. Arteria lumbalis sinistra (ALS<sub>1</sub>) çapı ortalaması erkeklerde 1,81±0,25 mm, kadınlarda 1,72±0,22 mm ve totalde 1,77±0,24 mm ölçülmüştür. ALD<sub>2</sub> çapı erkeklerde 1,77±0,22 mm, kadınlarda 1,71±0,21 mm, totalde 1,74±0,22 mm; ALS<sub>2</sub> çapı erkeklerde 1,8±0,22 mm, kadınlarda 1,74±0,2 mm ve totalde 1,77±0,21 mm ölçülmüştür. ALD<sub>3</sub> çapı ortalaması erkeklerde 1,9±0,25 mm, kadınlarda 1,81±0,24 mm ve totalde 1,86±0,25 mm; ALS<sub>3</sub> çapı ortalaması erkeklerde 1,92±0,26 mm, 1,85±0,23 mm ve totalde 1,89±0,25 mm olarak ölçülmüştür. ALD<sub>4</sub> çapı ortalaması erkeklerde 1,98±0,28 mm, kadınlarda 1,88±0,26 mm, totalde 1,93±0,28; ALS<sub>4</sub> çapı ortalaması erkeklerde 2,01±0,31 mm, 1,91±0,27 mm ve popülasyon genelinde 1,96±0,29 olarak tespit edilmiştir. ALD<sub>1,2,3,4</sub> ve ALS<sub>1,2,3,4</sub> 'ün çaplarının cinsiyetle ilişkisi değerlendirildiğinde anlamlı istatistik fark bulunmuştur.

#### 4.1.2.21.Arteriae lumbales çıkış seviyeleri

ALD<sub>1</sub> ve ALS<sub>1</sub> çıkış seviyelerinin çalışmaya dahil edilen 301 kişiden 117'sinde (%38,9) L<sub>1</sub> vertebranın 1/3'lük orta seviyesinde, 88'inde (%29,2) L<sub>1</sub>-L<sub>2</sub> aralığında, 25'inde (%8,3) T<sub>12</sub>-L<sub>1</sub> aralığında, 21'inde (%7) T<sub>12</sub> vertebranın 1/3'lük orta seviyesinde, 18'inde (%6) L<sub>1</sub> vertebranın 1/3'lük alt seviyesinde, 17'sinde (%5,6) L<sub>1</sub> vertebranın 1/3'lük üst seviyesinde, 10'unda (%3,3) L<sub>2</sub> vertebranın 1/3'lük üst seviyesinde ve 5'inde (%1,7) T<sub>12</sub> vertebranın 1/3'lük alt seviyesinde olduğu tespit edilmiştir.

ALD<sub>2</sub> ve ALS<sub>2</sub> çıkış seviyelerinin 301 kişiden 108'inde (%35,9) L<sub>2</sub> vertebranın 1/3'lük orta seviyesinde, 97'sinde (%32,2) L<sub>2</sub>-L<sub>3</sub> aralığında, 41'inde (%13,6) L<sub>1</sub>-L<sub>2</sub> aralığında, 19'unda (%6,3) L<sub>1</sub> vertebranın 1/3'lük orta seviyesinde, 16'sında (%5,3) L<sub>2</sub> vertebranın 1/3'lük alt seviyesinde, 8'inde (%2,7) L<sub>2</sub> vertebranın 1/3'lük üst seviyesinde, 7'sinde (%2,3) L<sub>1</sub> vertebranın 1/3'lük alt seviyesinde, 4'ünde (%1,3) L<sub>3</sub> vertebranın 1/3'lük alt seviyesinde, 1'inde (%0,3) L<sub>3</sub> vertebranın 1/3'lük alt seviyesinde olduğu tespit edilmiştir.

ALD<sub>3</sub> ve ALS<sub>3</sub> için çıkış seviyeleri 301 kişiden 157'sinde (%52,2) L<sub>3</sub> vertebranın 1/3'lük orta seviyesinde, 45'inde (%15) L<sub>2</sub>-L<sub>3</sub> aralığında, 39'unda (%13) L<sub>3</sub>-L<sub>4</sub> aralığında, 24'ünde (%8) L<sub>2</sub> vertebranın 1/3'lük orta seviyesinde, 16'sında (%5,3) L<sub>3</sub> vertebranın 1/3'lük alt seviyesinde, 12'sinde (%4) L<sub>2</sub> vertebranın 1/3'lük alt seviyesinde, 6'sında (%2) L<sub>3</sub> vertebranın 1/3'lük üst seviyesinde, 1'inde (%0,3) L<sub>2</sub> vertebranın 1/3'lük üst seviyesinde ve 1'inde (%0,3) L<sub>4</sub> vertebranın 1/3'lük üst seviyesinde olarak tespit edilmiştir.

ALD<sub>4</sub> ve ALS<sub>4</sub> için çıkış seviyeleri 301 kişiden 167'sinde (%55,5) L<sub>4</sub> vertebranın 1/3'lük orta seviyesinde, 57'sinde (%18,9) L<sub>3</sub>-L<sub>4</sub> aralığında, 57'sinde (%18,9) L<sub>3</sub> vertebranın 1/3'lük orta seviyesinde, 9'unda (%3) L<sub>4</sub> vertebranın 1/3'lük üst seviyesinde, 8'inde (%2,7) L<sub>3</sub> vertebranın 1/3'lük alt seviyesinde, 2'sinde (%0,7) L<sub>3</sub> vertebranın 1/3'lük üst seviyesinde ve 1'inde (%0,3) L<sub>4</sub>-L<sub>5</sub> aralığında tespit edilmiştir.

#### **4.1.2.22.Arteriae lumbales'in ortak kökten veya ayrı çıkma durumu**

Arteriae lumbales'in ortak kökten çıkma durumları incelendiğinde, 301 örneklemin 171'inde (%56,8) tüm arteria lumbales'lerin ayrı köklerden çıktığı görülmüştür. 130 kişide (%43,2) ALD<sub>4</sub> ve ALS<sub>4</sub> 'ün ortak kökten çıktığı, 33 kişide (%11,1) ALD<sub>3</sub> ve ALS<sub>3</sub> 'ün ortak kökten çıktığı, 19 kişide (%6,4) ALD<sub>2</sub> ve ALS<sub>2</sub>'nin ortak kökten çıktığı ve 5 kişide (%1,7) ALD<sub>1</sub> ve ALS<sub>1</sub> 'in ortak kökten çıktığı gözlenmiştir.

#### **4.1.2.23.Aorta Abdominalis'in dallarının birbirlerine olan uzaklığı**

Çalışmamızda TC, AMS, ARD, ARS ve AMI 'nın köklerinin birbirlerine olan ortalama uzaklıkları, yine bu arter köklerini BA'ya olan uzaklığı ölçülmüş olup **Çizelge 7'de** gösterilmiştir.

### **4.2.Tespit Edilen Varyasyon Bulguları**

#### **4.2.1.Arteria phrenica inferior Varyasyonları**

Çalışmaya dahil edilen 301 BT anjio görüntüsünde API varyasyonları incelenmiştir. Her iki API'nın AA'dan ayrı ayrı kökler olarak çıktığı normal anatomik varyasyon örneklerin 104'ünde (%34,5) izlenmiştir. 40 örnekte (%13,3) ise API'ların ortak bir kök olarak AA'dan çıktığı izlenmiştir. Arteria phrenica inferior'ların AA'dışında en sık köken aldığı

arter TC olarak izlenmiştir. 75 vakada (%24,9) APID ve APIS ayrı ayrı TC den köken alırken, 35 vakada da (%11,6) APID ve APIS'in ortak bir kök olarak TC'den çıktığı tespit edilmiştir. Bunun dışında daha az görülen varyantlar olarak 18 vakada (%6) APIS TC'den çıkarken APID'in AA'dan çıktığı ve 7 vakada (%2,3) APID TC'den çıkarken APIS'in AA'dan çıktığı gözlenmiştir. 4 vakada (%1,3) APID'in, 3 vakada (%1) APIS'in AGS'den çıktığı görülmüştür. APID'in 10 vakada (%3,3) ARD'den 1 vakada ise (%0,4) AMS'den köken aldığı görülmüştür. APIS'in diğer varyasyonlarına bakıldığında da 3 vakada(%1) ALIE'den ve 1 vakada (%0,4) ARS'den çıktığı tespit edilmiştir. **(Çizim 16)**

#### **4.2.2.Truncus coeliacus ve Dalları ile ilgili Varyasyonlar**

Truncus coeliacus'un verdiği dal sayısı incelendiğinde araştırmamıza dahil edilen 301 vakadan 1'inde TC'nin oluşmadığı, 12'sinde 2, 147'sinde 3, 60'ında 4, 79'unda 5 ve 2'sinde 6 dal verdiği gözlenmiştir **(Çizim 15)**. TC'nin dallarının varyasyonları incelendiğinde, 12 vakada (%3,9) AHC'nin AMS'den çıktığı, 2 vakada (%0,8) AHC'nin AA'dan çıktığı, 4 vakada (%1,3) AGS'nin AA'dan çıkış yaptığı, 2 vakada (%0,8) AGS'nin ALIE'den çıktığı, 2 vakada (%0,8) AMS ve TC'nin ortak kök olarak çıktığı ve 1 vakada (%0,4) ALIE'nin AMS'den çıktığı izlenmiştir.

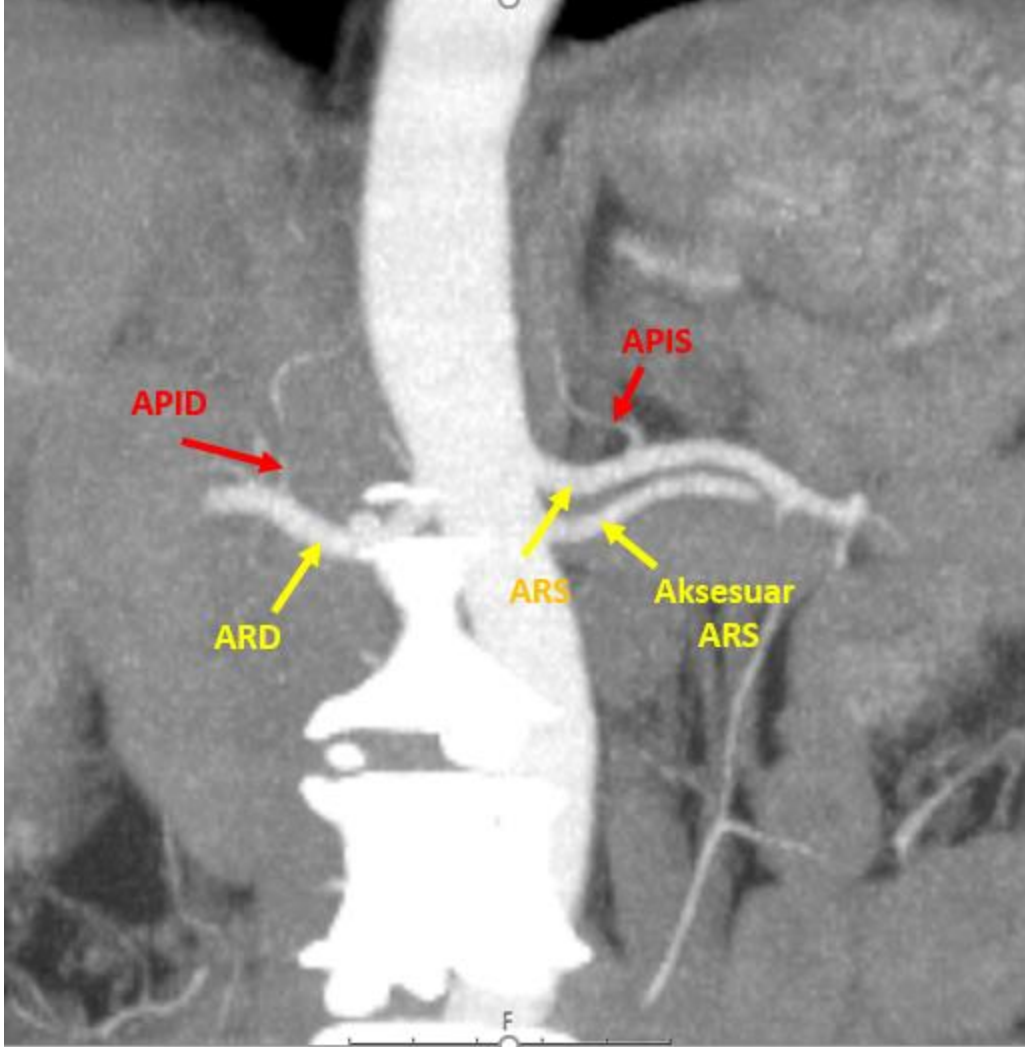
Uflacker TC'nin varyasyonlarını sınıflandırırken phrenica inferiorları göz önünde bulundurmamıştır. Bu yüzden APID ve APIS'in TC den çıktığı varyasyonları göz önünde bulundurmazsak bizim çalışmamızda 247 vakada (%82,05) Uflaker tip 1 klasik TC, 2 vakada Uflacker tip 5 gastro-splenic truncus, 2 vakada Uflacker tip 6 coeliac-mesenteric truncus ve 1 vakada Uflacker tip 8 TC'nin oluşmaması gözlenmiştir.

**Çizelge 7.** Aorta abdominalis'in ana dallarının birbirlerine olan en kısa uzaklıklarının cinsiyetlere göre karşılaştırılması

	Cinsiyet	TC	AMS	ARD	ARS	AMI	BA
TC	Kadın	-	16,54±3,88	33,61±8,41	34,38±7,98	86,56±11,05	119,25±13,40
	Erkek	-	17,67±5,05	35,26±8,6	34,1±7,41	92,41±12,38	128,82±13,32
	Total	-	17,12±4,55	34,46±8,53	34,28±7,68	89,55±12,09	124,15±14,17
AMS	Kadın	16,54±3,88	-	19,42±7,08	22,03±7,28	70,94±10,45	103,34±12,29
	Erkek	17,67±5,05	-	20,39±7,38	21,74±5,28	75,08±10,85	11,67±11,74
	Total	17,12±4,55	-	19,92±7,24	21,88±6,32	73,05±10,84	107,59±12,7
ARD	Kadın	33,61±8,41	19,42±7,08	-	22,26±5,85	59,11±11,28	90,07±13,46
	Erkek	35,26±8,6	20,39±7,38	-	23,85±4,62	62,87±9,95	97,37±11,74
	Total	34,46±8,53	19,92±7,24	-	23,08±5,31	61,03±10,77	93,79±13,11
ARS	Kadın	34,38±7,98	22,03±7,28	22,26±5,85	-	55,97±11,17	87,18±13,6
	Erkek	34,1±7,41	21,74±5,28	23,85±4,62	-	62,42±10,25	97,14±11,77
	Total	34,28±7,68	21,88±6,32	23,08±5,31	-	59,27±11,17	92,27±13,62
AMI	Kadın	86,56±11,05	70,94±10,45	59,11±11,28	55,97±11,17	-	34,72±7,25
	Erkek	92,41±12,38	75,08±10,85	62,87±9,95	62,42±10,25	-	38,26±8,83
	Total	89,55±12,09	73,05±10,84	61,03±10,77	59,27±11,17	-	36,52±8,27
BA	Kadın	119,25±13,40	103,34±12,29	90,07±13,46	87,18±13,6	34,72±7,25	-
	Erkek	128,82±13,32	11,67±11,74	97,37±11,74	97,14±11,77	38,26±8,83	-
	Total	124,15±14,17	107,59±12,7	93,79±13,11	92,27±13,62	36,52±8,27	-



**Çizim 16.** APID'in ARD'den APIS'in ARS'den çıkması ve solda aksesuar renal arter  
(61 yaşında, Erkek)



#### 4.2.3. Hepatic arterlerle ilgili Varyasyonlar

Çalışmaya dahil edilen 301 vaka hepatic arterlerin varyasyonları açısından değerlendirilmiş, daha sonra Michels ve Hiatt'ın sınıflandırmasına göre sınıflandırılmıştır. (Çizelge 8) Hepatik beslenmeyle ilgili varyasyonlar incelendiğinde, 20 vakada (%6,6) a. hepatica dextra'nın (AHD) AMS'den çıktığı, 3 vakada (%1) AHD'nin TC'den çıktığı, 6 vakada (%2) AHD'nin AA'dan çıktığı izlenmiştir. Bu 6 vakanın 4'ünde a. hepatica sinistra'nın (AHS) da AA'dan çıktığı görülmüştür. 4 vakada (%1,3) AHS'nin AGS'den, 2 vakada (%0,8) AHS'nin TC'den ve 4 vakada (%1,3) AHS'nin AA'dan çıktığı

izlenmiştir. Bununla beraber TC varyasyonlarında belirtildiği gibi 12 vakada (%3,9) AHC'nin AMS'den çıktığı, 2 vakada AHC'nin AA'dan çıktığı görülmüştür.

**Çizelge 8.** Çalışmamızda izlenen hepatic arteriyel varyasyonların Hiatt ve Michels sınıflandırmalarına göre dağılımı

Hepatic Arteriyel Varyasyon	Michels Sınıflandırması	Hiatt Sınıflandırması	Çalışmamız Verileri
Normal Anatomi	Tip I	Tip I	%83,7 (n=252)
AHS'nin AGS'den Çıkması	Tip II	Tip II	%1,3 (n=4)
AHD'nin AMS'den Çıkması	Tip III	Tip III	%6,6 (n=20)
Tip II Ve Tip III Birlikte Görülmesi	Tip IV	Tip IV	----
Aksesuar AHS AGS'den	Tip V	Tip II	----
Aksesuar AHD AMS'den	Tip VI	Tip III	----
Hep Aksesuar AHS Hem Aksesuar AHD	Tip VII	Tip IV	----
Aksesuar AHS Ve Tip III Birlikte Görülmesi	Tip VIII	Tip IV	----
AHC'nin AMS'den Çıkması	Tip IX	Tip V	%3,9 (n=12)
AHD Ve AHS'nin AGS'den Çıkması	Tip X	----	----
AHC'nin AA'dan Çıkması	----	Tip VI	%0,8 (n=2)
AHD'nin AA'dan Çıkması	----	----	%2 (n=6)
AHS'nin AA'dan Çıkması	----	----	%1,3 (n=4)
AHD'nin TC'den Çıkması	----	----	%1 (n=3)
AHS'nin TC'den Çıkması	----	----	%0,8 (n=2)

AHS: a.hepatica sinistra, AHD: a.hepatica dextra, AHC: a.hepatica communis, TC: Truncus coeliacus, AMS: a.mesenterica superior, AA: Aorta Abdominalis

#### **4.2.4.Renal arterlerle ilgili Varyasyonlar**

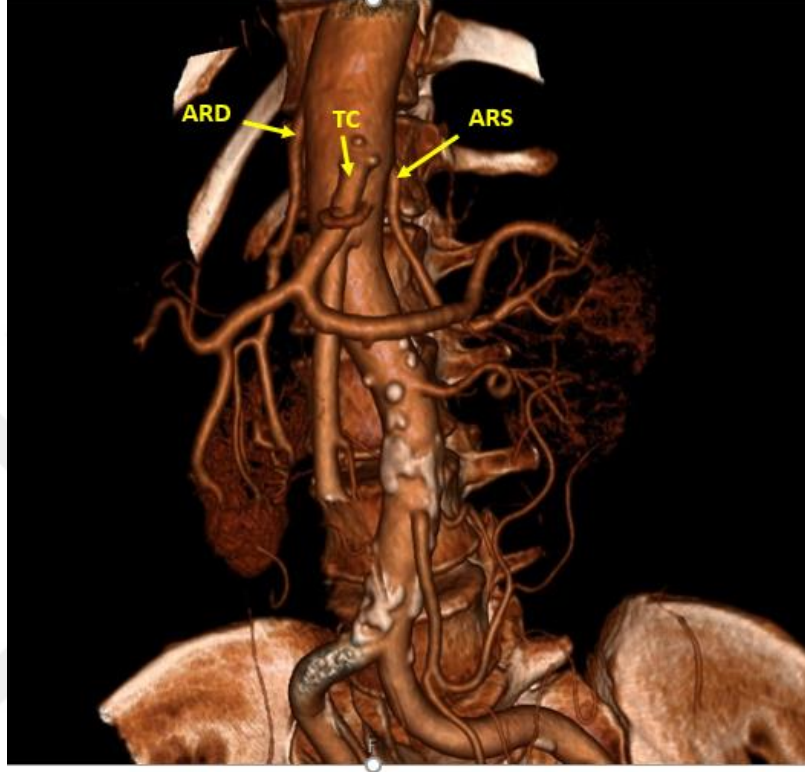
Çalışmamızda renal arter varyasyonları çıkış seviyelerine ve aksesuar renal arter varlığına göre değerlendirilmiştir. Çalışmaya dahil edilen 301 vakadan 52'sinde(%17,2) 1 adet, 4'ünde (%1,3) 2 adet aksesuar ARS tespit edilmiştir. Bir vakada da sol böbrek agenezisi olduğu için ARS izlenmemiştir. 44 vakada (%14,6) 1 adet, 6 vakada (%2) 2 adet aksesuar ARD izlenmiştir. Çıkış seviyeleri incelendiğinde 2 vakada (%0,8) TC çıkış seviyesinden yukarıdan çıkan ARD ve ARS gözlenmiştir.

#### **4.2.5.Tespit Edilen Diğer Varyasyonlar**

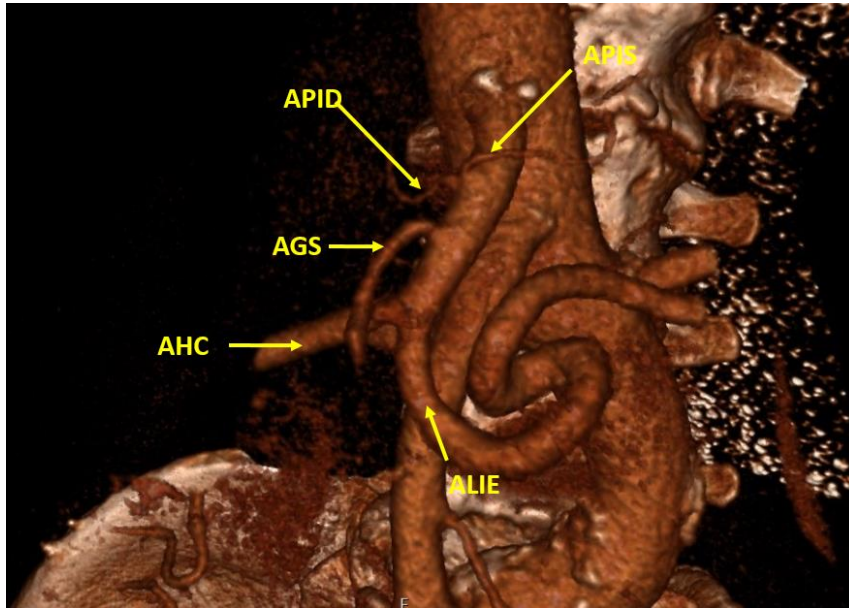
Çalışmalarımız sırasında yukarıda sınıflandırmaları yapılan varyasyonlar dışında varyasyonlar da izlenmiştir. 3 vakada (%1) AGD'nin TC'den çıktığı, 3 vakada (%1) AGD'nin ve AGS nin ortak kökten çıktığı izlenmiştir. 3 vakada (%1) AA'nın L<sub>1</sub>-L<sub>3</sub> vertebra seviyeleri arasında sola deviyasyon gösterdiği ve 3 vakada da (%1) AA'nın L<sub>1</sub>-L<sub>3</sub> vertebra seviyeleri arasında sağa deviyasyon gösterdiği izlenmiştir. Truncus coeliacus'un hexafurkasyon gösterdiği 2 vakadan 1'inde a. gastromentalis dextra'nın TC'den çıktığı diğerinde de TC'den jejenal bir dal çıktığı tespit edilmiştir.

#### 4.2.6.Çalışmada tespit edilen bazı varyasyon görüntüleri

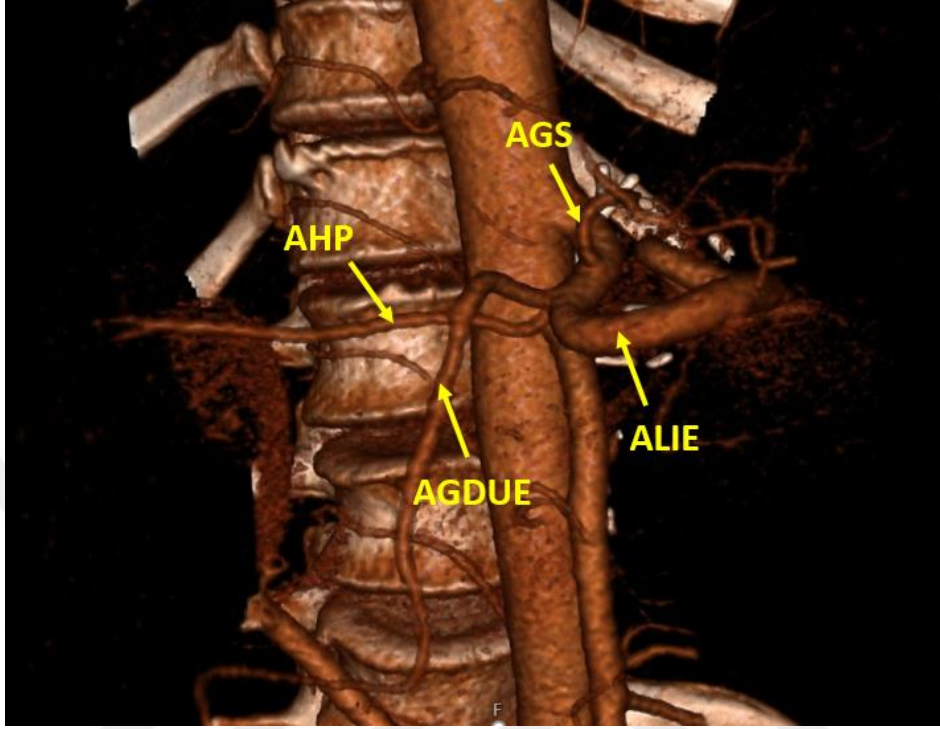
Çizim 17. Renal arterlerin TC seviyesinden yukarı bir seviyeden çıkışı (63 yaşında, kadın)



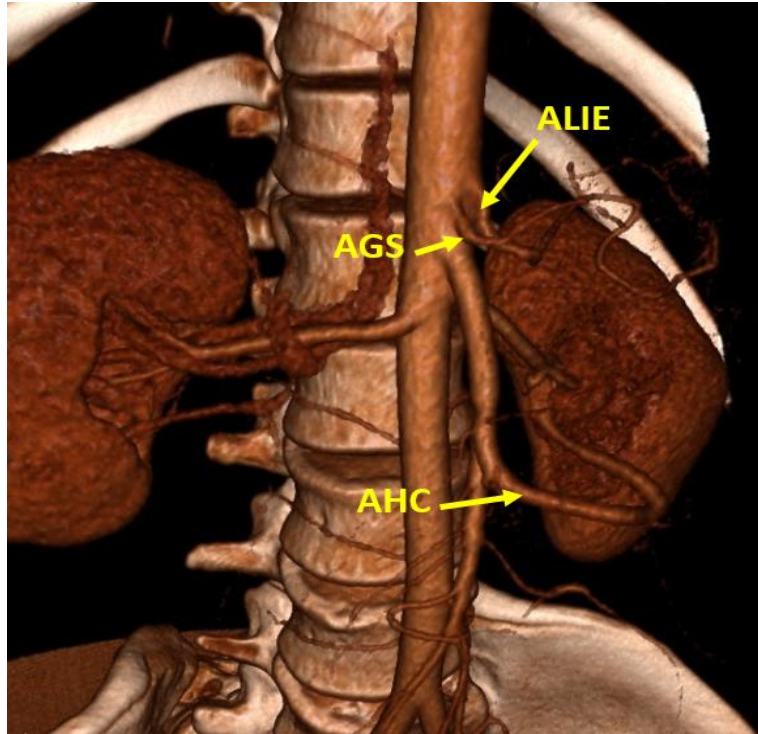
Çizim 18. APID ve APIS'in ayrı kökler olarak TC'den çıkması (71 yaşında, erkek)



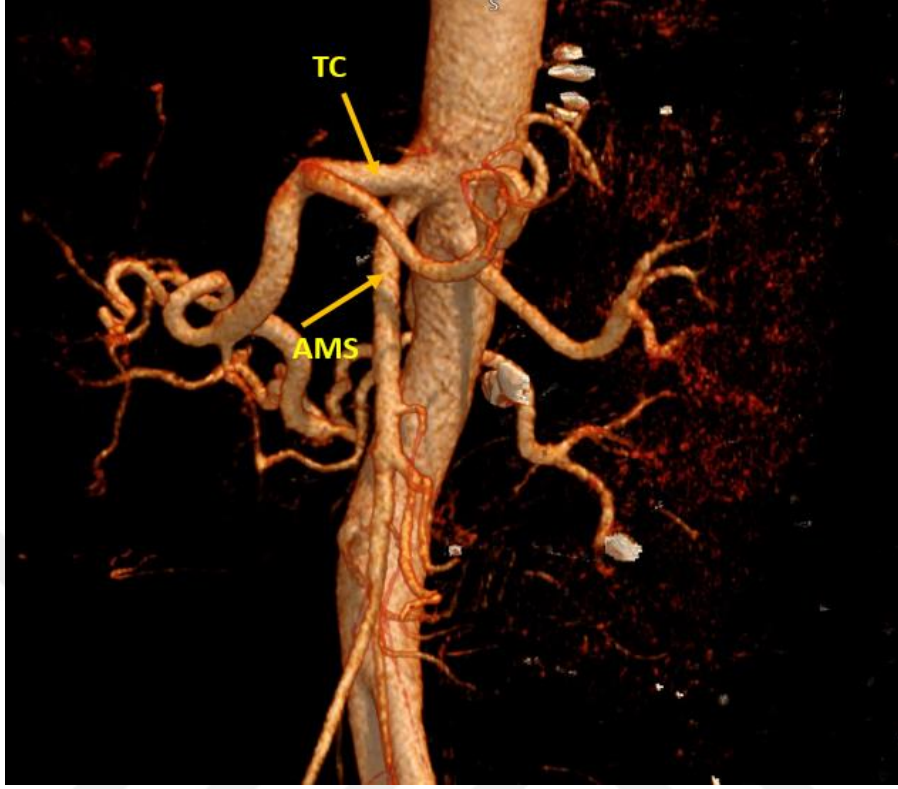
**Çizim 19.** AHC oluşmaması, AHP ve AGDUE ayrı kökler olarak TC'den çıkıyor (49 yaşında kadın)



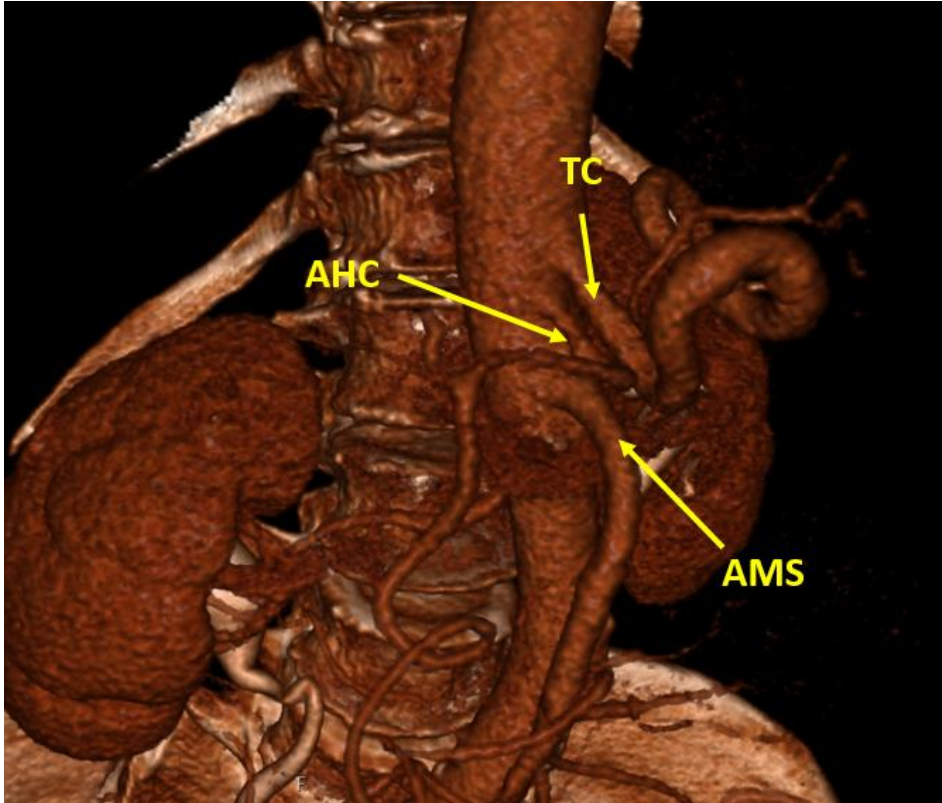
**Çizim 20.** AGS ve ALIE'nin AA'dan, AHC'nin AMS'den çıkması TC oluşmamış (20 yaşında kadın)



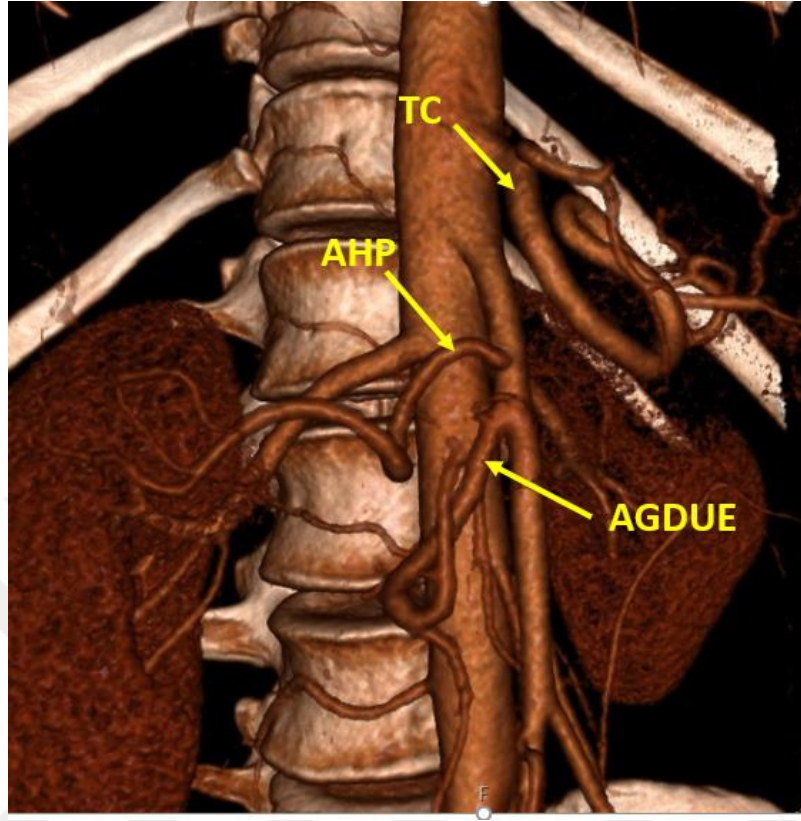
**Çizim 21.** TC ve AMS'nin ortak kökten çıkması (58 yaşında erkek)



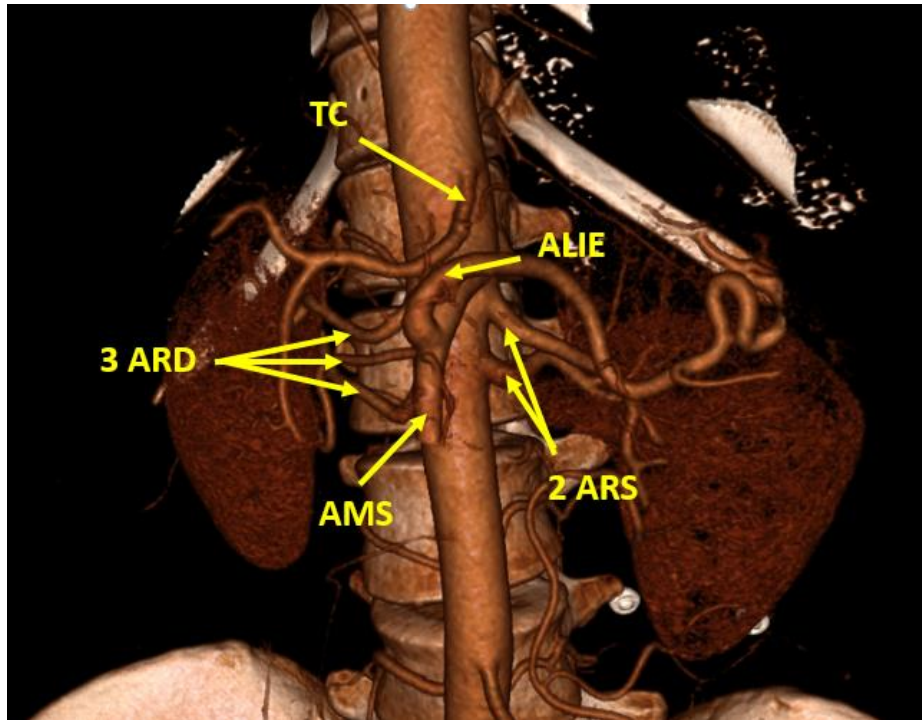
**Çizim 22.** AHC'nin ayrı olarak AA'dan çıkması, gastro-splenik trunk (76 yaşında, kadın)



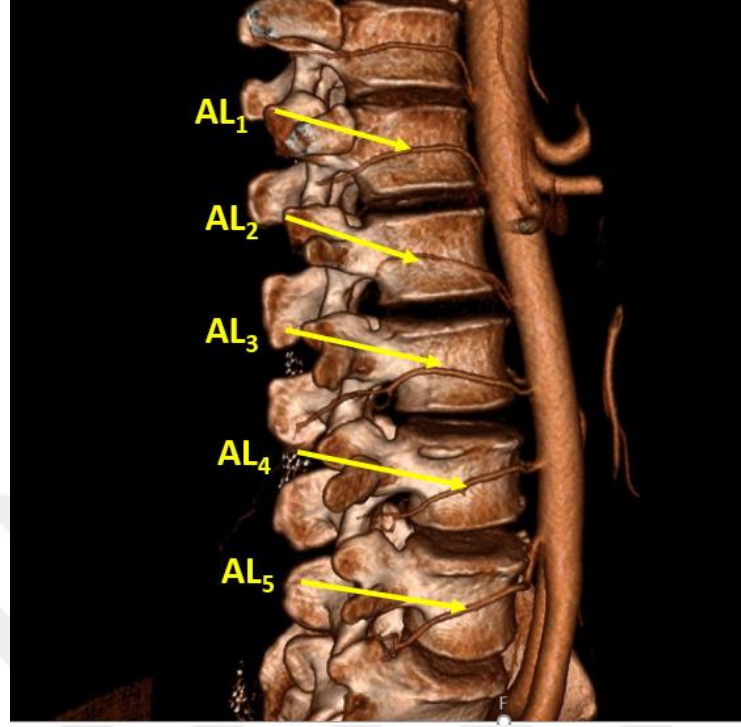
**Çizim 23.** AHP ve AGDUE'nin ayrı kökleri olarak AMS'den çıkması (48 yaşında, kadın)



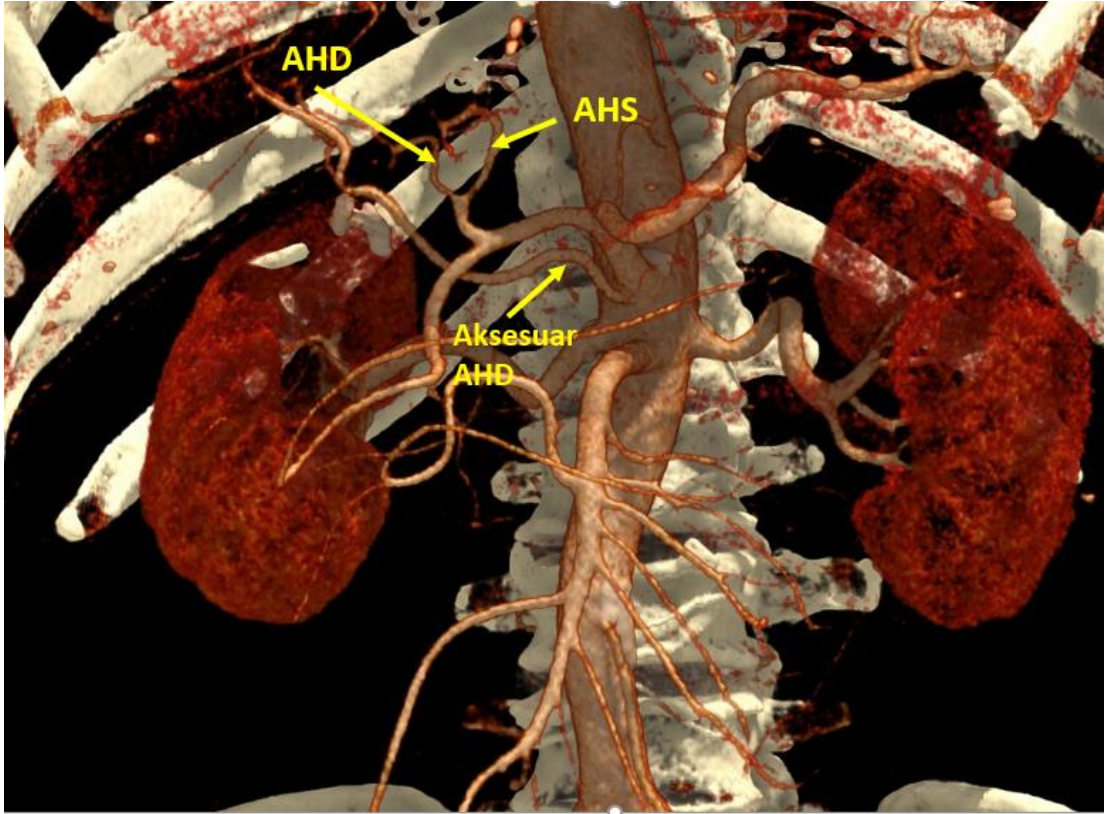
**Çizim 24.** ALIE'nin AMS'den çıkışı ve her iki tarafta aksesuar renal arterler (25 yaşında, kadın)



**Çizim 25.** 5. Arteriae Lumbales çiftinin bulunması (49 yaşında erkek)

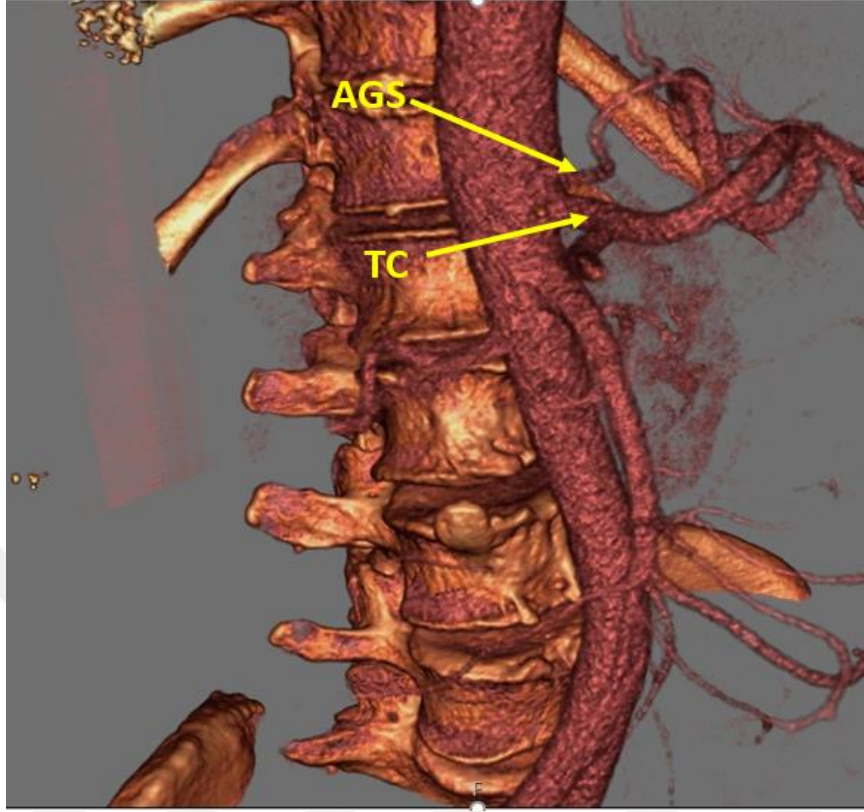


**Çizim 26.** AA'dan köken alan aksesuar AHD'nin bulunması (76 yaşında kadın)

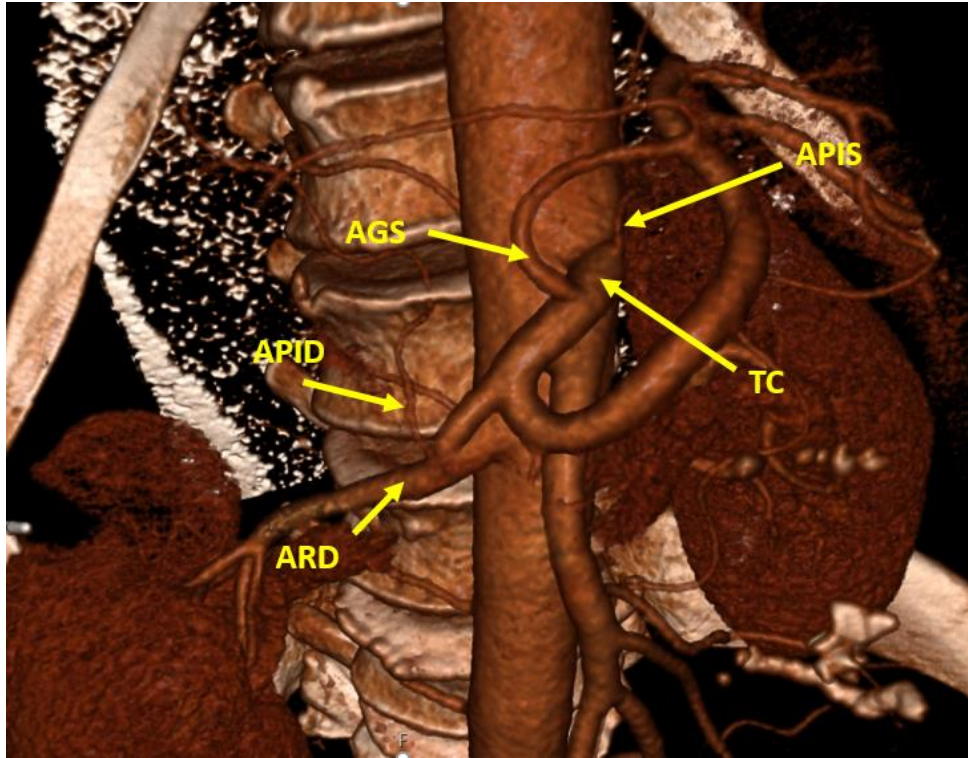




**Çizim 27.** AGS'nin AA'dan direkt çıkması, hepato-splenik trunk (67 yaşında, erkek)



**Çizim 28.** APID'in ARD'den, APIS'in TC'den çıkması (61 yaşında, erkek)



## 5.TARTIŞMA

Aorta Abdominalis'in dallarının çıkış seviyelerindeki değişiklikler cerrahi açıdan önem taşımaktadır. Bu sadece damarların lokalize edilmesi açısından değil, ayrıca damarlara komşuluk gösteren lenf nodlarının değişiklik göstermesi açısından da önemlidir. Mide, pankreas, hepatobilier ve kolon kanserlerinin tedavisinde organı besleyen damarın çıkış seviyesindeki farklılıklar hem tedavi yaklaşımını hem de riskli lenf nodlarını değiştirebileceği için bireyselleştirilmiş tedaviler önem kazanmaktadır<sup>49</sup>.

Arteria phrenica inferior dextra ve sinistra'nın klinik öneme gün geçtikçe artmaktadır. API varyasyonlarının özellikle hepatoselüler karsinomlar başta olmak üzere birçok hastalığın kliniğinde önem taşıdığı düşünülmektedir. Varyatif API'ların hepatoselüler karsinomların metastazında rol oynayabileceği gibi ayrıca selektif embolizasyon(tare) işleminde de kullanılabilmesi öngörülmektedir<sup>50</sup>. Bununla beraber Hepatoselüler karsinom tedavilerinde göz ardı edilen API kaynaklı kollateral bağlantıların hastalığın tedavisini olumsuz etkileyebileceği gösterilmiştir. Ayrıca bazı akciğer kaynaklı hemoptizi olgularında, hepatik kanamalarda ve gastroözofageyal kanser vakalarında da API'ların önemli rolü olduğu düşünülmektedir<sup>51</sup>.

Arteria phrenica inferior'lar AA'nın ilk dalları olup AA'nın diaphragma'dan geçmesinden hemen sonra APID ve APIS olarak AA'dan çıkarlar. Ancak bazı vakalarda TC'den tek bir kök veya iki ayrı kök olarak çıktıkları ya da renal arterlerden çıktıkları gözlenmiştir<sup>52,53</sup>.

Lipshutz'ın<sup>36</sup> 1917'de 83 kadavra üzerinde yaptığı çalışmasında sadece 7 vakada APID ve APIS'in TC'den köken aldığı görülmüştür. Bu 7 vakadan 5'in de ayrı kökler olarak 2'sinde ise ortak kök olarak çıkışları kaydedilmiştir. Buna ek olarak 6 vakada APIS ve 3 vakada da APID'in ayrı kök olarak TC'den çıktığı izlenmiştir.

Pick ve ark<sup>54</sup>. 1940'da Arteria phrenica inferiorlar hakkında yaptıkları araştırmalarında, en sık API orijininin %47,8'lik bir oran ile TC'den olduğu ikinci en sık orijininin ise %45,1 ile AA'dan olduğunu ortaya koymuştur. %47,8 lik TC orijinlerinde %34,8 vakada APID ve APIS TC'den ayrı ayrı çıkarken %13 vakada ortak kök olarak TC'den çıktıkları izlenmiştir. Benzer şekilde AA'dan orijin alan %45,1 vaka arasında %26,3 vakada APID ve APIS ayrı ayrı çıkarken %18,5 vakada APID ve APIS'in AA'dan ortak kök olarak

çıkıldığı izlenmiştir. Kalan %0,3'e denk gelen 1 vakada testicular arterle beraber renal orijin izlenmiştir.

Piao ve ark<sup>55</sup>. 1998 yılında 68 kadavra üzerinde yaptıkları çalışmalarında, 35 kadavrada (%23,8) API'ların AA'dan ayrı kökler olarak çıktığını, 14 kadavrada (%9,52) TC'den ayrı kökler olarak çıktığını gözlemlemişlerdir. 6 kadavrada (%4,08) APIS ve APID'in ortak kök olarak AA'dan çıktığını, 4 kadavrada (%2,72) ise ortak kök olarak TC'den çıktığını rapor etmişlerdir. 6 kadavrada (%4,08) APID'in Arteria renalis'ten ve bu 6 kadavranın 3'ünde APIS TC'den çıkarken diğerlerinde AA'dan AGS'den ve Arteria suprarenalis media'dan çıktığını belirtmişlerdir. 2 kadavrada (%1,36) da aksesuar APIS varlığını raporlamışlardır.

Hiwatashi ve Yoshida<sup>56</sup> 2003'te hepatoselüler karsinom hastalarında kollateral beslenmeyi araştırdıkları çalışmalarında yalnızca APID varyasyonlarını incelemişlerdir. 26 vakayı çalışmalarına dahil etmişlerdir. 26 vakanın 18'inde APID'in AA'dan, 4'ünde TC'den, 2'sinde ARD'den ve 2'sinde AGS'den köken aldığını izlemişlerdir. Ayrıca APID'in AHC'den veya AMS'den de köken alabileceğini belirtmişlerdir fakat çalışmalarında bu varyasyona rastlamamışlardır.

Saeed ve ark<sup>57</sup>. (2003) 45 yaşında kadın kadavradan yaptıkları olgu sunumunda birden çok varyasyon tespit etmişlerdir. Bunlardan biri de TC'nin Uflacker tip 5 yani gastro-splenic trunk oluşudur. Buna ek olarak bu Gastro-splenic trunk'tan ortak kök olarak orijin alan APID ve APIS'ı rapor etmişlerdir. Çiçekbaşı ve ark (2005) 62 yaşında erkek kadavra'da Uflacker tip 6 coeliaco-mesenteric trunk varyasyonu bildirmişlerdir ve buna ek olarak bu truncustan ayrı ayrı çıkış yapan APID ve APIS varlığını rapor etmişlerdir. Bilge ve Aktan (2003) yetişkin bir erkek kadavrada yaptıkları çalışmalarında APIS TC'den köken alırken APID'in ARD'den köken aldığını tespit etmişlerdir.

Loukas ve ark<sup>50</sup>. 2005 yılında 300 kadavra ve 30 hepatoselüler karsinomlu vaka üzerinde yaptıkları çalışmalarında APID ve APIS'in çaplarını ve orijinlerinin varyasyonlarını incelemişlerdir. Hepatoselüler karsinomlu vakaları çalışmada ayrı incelemiş ve sadece APID varyasyonlarına bakılmıştır. Çalışmalarında API'ların çıkışını 5 alt tipe ayırmışlardır. En sık görülen tip olarak tip A TC'den orijin, ikinci en sık olarak AA'dan orijin ve sırasıyla azalan sıklıkta renal arterden orijin tip c, AGS'den orijin tip D ve hepatic orijin tip E olarak sınıflandırmışlardır. 300 kadavranın APID orijinine

baktıklarında %40 tip A, %38 Tip B, %17 Tip C, %3 tip D ve %2 tip E olduğu kaydedilmiştir. APIS için benzer sonuçlar bulunmuş ve %47 tip A, %45 tip B, %5 TipC ve %1 tip D olduğu kaydedilmiştir. Ayrıca API'ların ortak kök olarak veya ayrı ayrı çıkışları da incelemeye alınmış ve 111 vakada API'ların ayrı kökler olarak TC'den 87 vakada da ayrı kök olarak AA'dan çıktığı izlenmiştir. Aynı şekilde 12 vakada API'ların tek kök olarak TC'den ve 22 vakada ortak kök olarak AA'dan çıktıkları izlenmiştir.

Petrealla ve ark<sup>58</sup>. 2006 yılında 89 kadavra üzerinde bir çalışma yapmış ve bu çalışmalarında özellikle TC ile API'ların ilişkisini incelemek istemişlerdir. 89 kadavranın %65,17'inde API'lar TC'den köken almazken, %34,83'ünde (n=31) API'lardan en az birinin TC kökenli olduğu saptanmıştır. Daha sonra TC kökenli API'lar daha ayrıntılı incelenmiş ve toplam vakaların %5,62'sinde iki ayrı kök olarak TC'den çıkan API'ların, %2.25'inde de ortak kök olarak TC'den çıkan API'ların varlığı gösterilmiştir.

Gwon ve ark<sup>51</sup> (2007) 383 vakada yaptıkları çalışmalarında API'ların orijinlerini incelemişlerdir. En sık görülen varyasyon olarak API'ların %39,7 oranda TC den köken aldığını tespit etmişlerdir. Daha sonra sıklık sırasına göre %38,6 vakada AA'dan, %15,4 vakada arteria renalislerden, %3,7 vakada AGS'den, %2,1 a.hepatica propriadan, %0,3 vakada AMS'den ve %0,3 vakada kollateral dallardan köken aldığını bildirmişlerdir.

Pulakunta ve ark<sup>59</sup>. (2007) 32 kadavra üzerinde yaptıkları çalışmalarında %87,5 vakada APID ve APIS'in AA'dan çıktığını yalnızca 4 vakada varyasyon tespit ettiklerini belirlemişlerdir. Bu 4 vakadan 2'sinde API'ların TC'den, 1 vakada APIS'in AGS'den ve 1 vakada da APID'in ARD'den köken aldığını rapor etmişlerdir.

Basile ve ark<sup>60</sup>. 2008 yılındaki araştırmalarında APID ve APIS orijinlerini hem ayrı ayrı olarak hem de beraber incelemişlerdir. APID'ların %49'unun AA'dan, %41'inin TC'den, %4'ünün AGS'den, %5,5'inin ARD'den ve %0,5'inin a.hepatica propriadan köken aldığı gözlenmiştir. APIS'ların ise %47,5'inin AA'dan, %44'ünün TC'den, %1'inin ALIE'den %1'inin ARS'den köken aldığı gözlenmiştir. APIS'ların %6,5'inin ise orijininin tam saptanamadığı belirtilmiştir. Ek olarak APID ve APIS'in ortak kök veya ayrı ayrı çıkışları incelendiğinde vakaların %20'sinde ayrı ayrı TC'den, %16'sında ortak kök olarak TC'den, %12'sinde, %21'inde ortak kök olarak AA'dan, %14,5'inde de ayrı ayrı olarak AA'dan çıktıkları rapor edilmiştir.

Özbülül ve ark<sup>61</sup>. 2009 yılındaki çalışmalarında APID ve APIS'in orijinlerini ve birlikte veya ayrı çıkma durumlarını incelemişlerdir. Araştırma sonuçlarına göre API'ların %16'sı ortak kök olarak AA'dan, %20'si de ortak kök olarak TC'den çıkmaktadır. APID ve APIS'in ayrı çıkışları incelendiğinde de, APID'ların %29'unun AA'dan, %19,5'inin TC'den, %3'ünün AGS'den ve %0,5'inin a.hepatica propriadan olduğu gözlenmiştir. APIS'ların ise %16'sının AA'dan, %38,5'inin TC'den, %2,5'inin AGS'den ve %0,5'inin ARS'den köken aldığı izlenmiştir. %3,5 (n= 7) vakada ise APIS orijini tam saptanamamıştır.

Szewczyk ve ark<sup>43</sup>. 2020 yılında 48 kadavra üzerinde yaptıkları çalışmalarında APID ve APIS'in en sık görülen varyasyonunu %29,12 ile AA'dan ayrı kökler olarak çıkmaları olduğunu bildirmişlerdir. Diğer varyasyonların ise sıklık sırasına göre %24,96 vakada APID ve APIS'in ayrı kökler olarak TC'den çıkması, %18,72 vakada APIS AA'dan çıkarken APID'ın TC'den çıkması, %12,48 vakada APID AA'dan çıkarken APIS'in TC'den çıkması, %6,24 vakada APID ve APIS'in AGS'den çıkması, %6,24 vakada API'ların ortak kök olarak TC'den çıkması ve %2,08 vakada da API'ların ortak kök olarak AA'dan çıkması izlenmiştir.

Çalışmamızda incelemeye aldığımız 301 BT anjiyografide en sık karşılaştığımız varyasyon APID ve APIS'in ayrı ayrı kökler olarak AA'dan çıktığı normal anatomik yapı olarak tespit edilmiştir %34,5 (n=104). Vakaların %13,3'ünde ise API'ların ortak kök olarak AA'dan çıkış yaptığı izlenmiştir. AA dışında en sık TC'den köken aldıkları izlenmiştir. %24,9 vakada ayrı ayrı ve %11,6 vakada APID ve APIS'in ortak kök olarak TC'den çıktığı görülmüştür. Bu veriler Basile ve ark<sup>60</sup>. ,Hiwatashi ve Yoshida<sup>56</sup>, Piao ve ark<sup>55</sup>. , Szewczyk ve ark<sup>43</sup>. sonuçlarıyla paralellik göstermektedir. Ancak API'ların en sık kökeni olarak TC'yi gösteren Gwon ve ark<sup>51</sup>. , Özbülül ve ark<sup>61</sup>. ,Loukas ve ark<sup>50</sup>. , Pick ve ark<sup>54</sup>. sonuçları ile farklılık göstermektedir. Bunlara ek olarak çalışmamızda literatüre paralel olarak API'ların daha nadir olarak arteria renalisler, AGS ve AMS'den de köken alabildiği gösterilmiştir.

Aorta abdominalis'in ve dallarının orijin seviyelerinin ve dallanmalarının varyasyonlarının belirlenmesinin önemli olması yanı sıra damar çaplarının belirlenmesi de özellikle operasyon alanı kısıtlı olan laparoskopik girişimlerde de önem arz etmektedir.

Bunun yanı sıra damar çaplarının ve uzunluklarının bilinmesi hem arteriyel stent uygulamalarında hem de bu stentlerin tasarım ve geliştirme sürecinde de yararlı olacaktır<sup>62</sup>.

Horejs ve ark<sup>63</sup>. 1986 yılında 260 hastanın BT leri üzerinde yaptıkları çalışmalarında üç farklı seviyede AA'nın çapını ölçmüş ve AA çapının yaşa ve cinsiyete göre değişimini karşılaştırmışlardır. TC seviyesinden yukarıda AA çapı erkekler için ortalama 2,37 cm, kadınlar için ortalama 2,09 cm olarak bulunmuştur. Renal arterler seviyesinde AA çapı erkeklerde ortalama 1,92 cm ve kadınlarda 1,66 cm olarak ölçülmüştür. İnfrarenal AA çapının ise erkekler için ortalaması 1,77 cm ve kadınlar için ortalaması 1,52 cm olarak bildirilmiştir. Kadınlar ve erkekler arasında istatistiksel anlamlı bir fark olduğunu erkek AA çapının her yaş grubunda kadın AA çapından büyük olduğunu rapor etmişlerdir.

Sarıosmanoğlu ve ark<sup>64</sup>. 2002 tarihli çalışmalarında 596 Türk üzerinde yaptıkları ultrasonografik incelemelerde AA çapını iki farklı seviyeden ölçmüşlerdir. TC'nin hemen üstünden ölçülen AA çapı ortalaması erkeklerde 1,9cm, kadınlarda ise 1,8 cm olarak ölçülmüştür. Diğer ölçüm noktası olan BA'nun 1 cm üstünden yapılan ölçümlerde AA çapı ortalaması erkeklerde 1,6 cm ve kadınlarda 1,5 cm olarak ölçülmüştür.

Singh ve ark<sup>65</sup>. 2004 deki çalışmalarında AA çapını Renal arterlerin 1cm yukarsından, renal arter seviyesinden ve renal arterlerin 1cm altından ölçmüşlerdir. Renal arterlerin 1 cm üstünde sagittal çap 2,58 cm, transvers çap ortalama 2,57 cm bulunmuştur. Arteria renalislerin seviyesinde AA çapı ortalaması sagittal olarak 2,47 cm, transvers olarak 2,48 cm ve Arteria renalislerin 1 cm altından yapılan ölçümlerde ortalama AA çapı sagittal 2,46 cm, transvers planda 2,4 cm olarak ölçüldüğünü bildirmişlerdir.

Pennington ve Soames'in<sup>66</sup>. 15 yetişkin kadavra üzerinde yaptıkları araştırmalarında AA çapını TC seviyesinde, AMS seviyesinde ve AMI seviyesinde ölçmüşlerdir. AA çapının ortalamasının TC seviyesinde  $2,49 \pm 0,48$  cm ve AMS seviyesinde  $2,44 \pm 0,42$  cm ve AMI seviyesinde  $2,11 \pm 0,55$  cm olarak bildirmişlerdir.

Turba ve ark<sup>67</sup>. 2009 yılında yaptıkları çalışmalarında Arteria renalisleri incelemişlerdir. Buna ek olarak Arteria renalisler seviyesinde AA çapını ölçmüş ve cinsiyetler arasında farkları araştırmışlardır. Bu çalışmada AA çapının genel ortalaması 1,70 cm, erkekler için ortalaması 1,83cm ve kadınlar için ortalaması 1,58cm olarak ölçülmüştür. Cinsiyetler arası istatistiksel anlamlı fark olduğu bildirilmiştir.

Joh ve ark<sup>68</sup>. 2012 yılında Kore popülasyonunda yaptıkları anevrizma taraması çalışmasında 1229 vakanın ultrasonografik olarak AA çaplarını 3 seviyeden ölçmüşlerdir. Anevrizma saptanan hastalar araştırmada ayrı incelenip kalan 1218 vaka üzerinden normal AA çapları değerlendirilmiştir. Buna göre suprarenal AA çapı ortalaması  $2,20\pm 0,3$  cm erkeklerde ve  $2,11\pm 0,31$  cm kadınlarda, renal seviyede AA çapı ortalaması  $2,04\pm 0,34$  cm erkeklerde ve  $1,90\pm 0,27$  cm kadınlarda, infrarenal AA çapı ortalaması ise  $1,90\pm 0,36$  cm erkeklerde ve  $1,79\pm 0,28$  cm kadınlarda olarak tespit edilmiştir. Her üç seviyede de kadınlarla erkekler arasında anlamlı fark bulunduğu belirtilmiştir ( $p<0,001$ ).

Ezenwugo ve ark<sup>69</sup>. 2020 yılında 400 sağlıklı yetişkin üzerinde yaptıkları ultrasonografik çalışmalarında AA çapını AMS seviyesinde Renal arterler seviyesinde ve BA'nın 1 cm üzerinde olmak üzere üç farklı seviyede ölçmüşlerdir. Cinsiyet farkı gözlemeksizin tüm vakaların ortalama AA çapları AMS seviyesinde  $1,58\pm 0,24$  cm, Arteria renalis seviyesinde  $1,40\pm 0,19$  cm ve BA'nın 1 cm üstünde  $1,29\pm 0,23$  cm olarak tespit edilmiştir.

Çalışmamızda AA çapları TC, AMS, ARD, ARS ve AMI çıkış seviyelerinde ölçülmüş, cinsiyet ve yaş ile ilişkisi değerlendirilmiştir. Aorta abdominalis'in farklı seviyelerdeki ölçülen çaplarının yaşla ilişkisi Spearman korelasyon testiyle yapılmış ve istatistiksel olarak anlamlı, olumlu ve orta-güçlü korelasyon saptanmıştır. AA çaplarının her seviyesi için erkeklerde kadınlara göre istatistiksel anlamlı olarak daha geniş olduğu tespit edilmiştir ( $p < 0,05$ ). Çalışmamız verilerinin literatür ile karşılaştırılması **Çizelge 9'da** verilmiştir.

Yan ve ark<sup>70</sup>. 1994 te 1591 (1003 kadın, 588 erkek) hasta anjiogramında yaptığı çalışmalarında TC ve AMS'nin orijin seviyelerinin oldukça değişkenlik gösterdiğini ortaya koymuşlardır. Vakaların %0.3'ünde TC, T11 vertebra alt yarısı ile T12 arasından, %7,6'sında T12'nin üst yarısından; %86'sında T12 vertebra alt yarısı ile L1 vertebra üst yarısı arasından ve %6.1'inde L1 alt yarısından çıktığını bulmuşlardır. Erkekler ve kadınlar arasında istatistiksel anlamlı bir fark bulamamışlardır.

Sürücü ve ark<sup>71</sup>. 2003 yılında 104 hastanın BT anjiografisinde yaptıkları çalışmalarında TC'nin çapını ve çıkış seviyesini incelemişlerdir. Hastaların %79.8'inde TC'nin T12 vertebra seviyesinden , %11.8'inde T11 vertebra seviyesinden çıktığını bulmuşlardır.

**Çizelge 9:** Aorta Abdominalis'in farklı seviyelerdeki çaplarının farklı araştırmacılara göre sonuçlarının karşılaştırılması (Sagit: Sagittal, Trans: Transverse)

		Horejs ve ark 1986		Sariosmanoğlu ve ark. 2002	Singh ve ark 2004	Pennington ve ark. 2005	Turba ve ark. 2009		Joh ve ark. 2012		Ezenwugo ve ark. 2020	Bizim çalışmamız
(n)		260		596	555	15	399		1229		400	301
TC'nin hemen üstü	Kadın	2,09		1,8								
	Erkek	2,37		1,9								
TC seviyesi	Sagit.					2,49±0,48						2,07±0,32
	Trans.											2,16±0,30
AMS seviyesi	Sagit.					2,44±0,42					1,58±0,24 cm	1,90±0,31
	Trans.											1,93±0,27
AR'lerin 1 cm üstü	Sagit.				2,58				Erkek	Kadın		
	Trans.				2,57				2,20±0,3	2,11±0,31		
ARler seviyesi	Sagit.	Erkek	Kadın		2,47		Erkek	Kadın	Erkek	Kadın	1,40±0,19	
	Trans.	1,92	1,66		2,48		1,83	1,58	2,04±0,34	1,90±0,27		
AR'lerin 1 cm altı	Sagit.	Erkek	Kadın		2,46				Erkek	Kadın		
	Trans.	1,77	1,52		2,40				1,90±0,36	1,79±0,28		
ARD seviyesi	Sagit.											1,77±0,26
	Trans.											1,76±0,27
ARS seviyesi	Sagit.											1,75±0,25
	Trans.											1,71±0,26
AMI seviyesi	Sagit.					2,11±0,55 cm						1,55±0,24
	Trans.											
BA'nın 1 cm üstü	Kadın			1,5 cm							1,29±0,23 cm	
	Erkek			1,6 cm								





Pennington ve Soames'in<sup>66</sup> 15 kadavra üzerinde yaptıkları morfometrik çalışmalarında TC'nin AA'dan çıkış seviyesinin en sık T12-L1 arasından olduğunu raporlamışlardır.

Ferrari ve ark<sup>72</sup>. 2007 yılında 60 hastanın BT anjiyografisinde TC ve AMS'nin varyasyon insidanslarını ve orijin seviyelerini incelemişlerdir. Hastaların %96.7'sinde TC'nin T12 ve L1 arasından orijin aldığını bildirmişlerdir.

Sehgal ve ark<sup>73</sup>. 50 hastanın Multidedektör BT anjiyografisinde yaptıkları morfometrik çalışmalarında, TC çıkış seviyesini, Çapını ve dallanma varyasyonlarını incelemişlerdir. TC'nin vakaların %45.83'ünde T12 ile L1 arasından, %29.17'sinde T12 seviyesinden, %22.92'sinde L1 seviyesinden ve %2.08'inde T11 ile T12 arasından çıktığını belirtmişlerdir.

Selveraj ve Sundaramurth<sup>74</sup> 2015'te yaptıkları çalışmalarında TC'nin orijin seviyelerini, TC ve dallarının varyasyon frekansılarını incelemişlerdir. Çalışmanın sonuçlarına göre 75 vakanın 8'inde (%10.7) TC'nin T12 vertebra seviyesinden, 53'ünde (%70.7) T12 ile L1 arasından ve 14 'ünde (%18.6) L1 vertebra seviyesinden olduğunu ortaya koymuşlardır.

Rusu ve ark.'nın<sup>75</sup> 2021'deki çalışmalarında TC ve AMS'nin orijin seviyelerini incelemişlerdir. 107 vakanın BT anjiyografisinden elde ettikleri sonuçlara göre; TC vakaların 7'sinde (%6.54) T12 vertebra üst seviyesinden, 10'unda (%9,34) T12 orta seviyesinden, 20'sinde (%18.69) T12 vertebranın alt hizasından, 21'inde (%19.63) T12 ile L1 arasındaki intervertebral disk seviyesinden, 26'sında (%24.3) L1 üst seviyesinden, 16'sında (%14.95) L1 vertebranın orta seviyesinden ve 7'sinde (%6.54) L1 vertebranın alt hizasından çıktığını bulmuşlardır.

Bizim çalışmamızda TC'nin çıkış seviyelerini incelenirken vertebra seviyeleri üst,orta ve alt olmak üzere üç bölümde ele alınmıştır. En yüksek çıkış seviyesi T11 ile T12 arasındaki intervertebral disk seviyesi ve en düşük çıkış seviyesi L1 vertebranın orta hizası olarak tespit edilmiştir. Bizim çalışmamızda da literatüre uyumlu olarak en sık orijin seviyesini %37 olarak T12-L1 aralığı olarak bulunmuştur. Buna ek olarak cinsiyetler arasında istatistiksel anlamlı bir fark gözlenmemesi de aynı şekilde literatürle örtüşmektedir.

#### **(Çizelge 5)**

Literatürde TC'nin dallanma varyasyonları çok kez sınıflandırılmaya çalışılmıştır. Bunlardan ilki Lipshutz'ın 1917 'de yaptığı çalışmadır. Ancak günümüzde en çok kabul

gören Uflacker'in 1997'de yaptığı ve TC varyasyonlarını 8 tipte incelediği çalışmadır<sup>34,35,36,76</sup>.

Vandamme ve Bonte'nin<sup>33</sup> 1985'te 156 vaka üzerinden yaptıkları çalışmalarında; vakaların %86'ında klasik TC trifurkasyonunu gözlemlemişlerdir. Gastro-splenic trunk'un vakaların %6 sında ve hepato-splenic trunk'un vakaların %6 sında izlendiğini belirtmişlerdir. 2 vaka da da TC'nin hiç oluşmadığını rapor etmişlerdir.

Lezzi ve ark.'nın<sup>9</sup> 2008 yılındaki çalışmalarında 524 görüntü üzerinden TC varyasyonlarını değerlendirmiştir. Çalışmalarında vakaların %72,1'inde normal TC anatomisini, %5'inde hepato-gastric trunk, %3,6'sında spleno-gastric trunk, %2,7'sinde hepato-splenic trunk ve AGS'nin ayrı olarak AA'dan çıktığı varyasyonu gözlemlemişlerdir. Ayrıca 3 vakada da (%0,6) TC'nin oluşmadığı AHC, AGS ve ALIE'nin ayrı ayrı AA dan veya AMS'den orijin aldığı bildirilmiştir.

Chen ve ark.'nın<sup>76</sup> 2009 yılında 974 kadavra üzerinde yaptıkları araştırmalarında TC ve Hepatik arterlerin varyasyonlarını incelemişlerdir. Vakaların %89.8'inde klasik TC anatomisini tespit etmişlerdir. %4,3 vakada hepato-splenic trunk ve aortadan ayrı çıkan AGS, %3,3'ünde gastro-splenic trunk, %0.7'sinde hepato-spleno-mesenteric trunk, %0.7 sinde TC ve AMS'nin ortak kökten çıktığı coeliaco-mesenteric trunk varyasyonlarının olduğunu göstermişlerdir.

Kornafel ve ark.<sup>77</sup> 2010 da yaptıkları çalışmalarında 201 vaka'nın BT anjiyografilerinden AA'nın dallarının varyasyonlarını incelemişlerdir. İncelemeleri sonucunda %95,5 vakada klasik TC anatomisi, %1,5 vakada coeliaco-mesenteric trunk, %1,5 vakada hepato-splenic trunk %1 vakada klasik TC ye ek olarak pancreaticoduodenal arterin TC'den çıktığı varyasyon ve 1 vakada da gastro-splenic trunk oluşumunu tespit etmişlerdir.

Ugurel ve ark.'nın<sup>78</sup> 2010 yılında Hepatik arterlerin, renal arterlerin ve TC varsayonlarını BT anjiyografiler üzerinden inceledikleri araştırmalarında Uflacker sınıflandırmasını kullanmışlardır. Vakaların %89'unda klasik TC anatomisini, %4'ünde gastro-splenic trunk varyasyonunu, %3'ünde hepato-splenic trunku, %1'inde hepato-gastric trunk'u %1'inde spleno-mesenteric trunk'u, %1'inde hepato-spleno-mesenteric trunku ve %1 'inde TC'nin oluşmadığı varyasyonu gözlemlemişlerdir.

Araujo-Neto ve ark.<sup>62</sup> 2015'teki retrospektif çalışmalarında, 60 BT anjiyografi üzerinden TC ve hepatik arterlerin varyasyonlarını incelemişlerdir. Vakaların %90'ında normal TC anatomisi, %8,3'ünde hepato-splenic trunk, %1, 'inde hepato-gastric trunk varyasyonunu tespit etmişlerdir.

Selveraj ve Sundaramurth<sup>74</sup> 75 vakanın BT anjiyografilerinden yaptıkları araştırmalarında %90,6 vakada normal TC anatomisinin, %8.0 vakada hepato-splenic trunk'un varlığının ve %1,3 vakada gastro-splenic trunkun varlığının izlendiğini rapor etmişlerdir.

Osman ve Abdrabou'nun<sup>79</sup> 2016 yılında 1285 mısırlı hastanın BT anjiyografileri üzerinden retrospektif olarak yaptıkları çalışmalarında TC ve hepatik arter varyasyonlarını incelemişlerdir. İncelemelerinde TC için Uflacker sınıflandırmasını kullanmışlardır. Vakaların %90,5'inde Uflacker Tip 1, %4,3 'ünde Uflacker tip 5, %2,8'inde Uflacker tip 2, %0,6 sında Tip 3 ve Tip 6'nın ortak görüldüğü bir varyasyon ve %1'inde Tip 8 yani TC'nin oluşmaması varyasyonu görülmüştür.

Acu ve ark<sup>80</sup> 2016 yılında 500 vaka üzerinde yaptıkları çalışmalarında TC, hepatik arterler ve AMS varyasyonlarını araştırmalarına dahil etmişlerdir. TC varyasyonlarını sınıflandırmak için Uflackerin sınıflandırmasını kullanmışlardır. 500 vakanın 443'ünde (%88,6) normal TC anatomisi, 19'unda (%3,8) hepato-gastric trunk, 17'sinde (%3,4) gastro-splenic trunk, 13 vakada (%2,6) hepato-splenic trunk, 3'ünde (%0,6) gastro-spleno-mesenteric trunk ve 3 vakada da (%0,6) coeliaco-mesenteric trunk varyasyonu gözlenmiştir. 2 vakada (%0,4) ise TC'nin oluşmadığı Uflacker tip 8 varyasyonu görülmüştür.

Juszczak ve ark<sup>81</sup>. 2020 yılındaki araştırmalarında 50 yetişkin kadavra üzerinden TC varyasyonlarını incelemişlerdir. Vakaların %82'sinde normal TC anatomisi, %16'sında ise hepato-splenic trunk oluşumunu gözlemlemişlerdir.

Bizim çalışmamızda Truncus coeliacus'un dal sayısı incelendiğinde 301 hastanın yalnızca 147'sinde (%48,83) klasik trifurkasyon kaydedilmiştir. İkinci en sık olarak da APID ve APIS'in ayrı ayrı TC'den çıktığı 5 dallı varyasyon görülmüştür %26,24 (n=79). Ancak literatürde sınıflandırmalar yapılırken APID ve APIS'in TC'den çıkışı göz ardı edilmiştir. Bu yüzden çalışmamız verilerini Uflacker sınıflandırmasına göre incelersek ve

API'ların TC'den köken alması göz ardı edilirse 247 vakada (%82,05) Uflacker tip 1 yani klasik TC anatomisi görülmektedir. Buna ek olarak 2 vakada Uflacker tip 5 gastro-splenic truncus, 2 vakada Uflacker tip 6 coeliac-mesenteric truncus ve 1 vakada Uflacker tip 8 TC'nin oluşmaması varyasyonu tespit edilmiştir. Bu veriler literatüre paralellik göstermektedir.

Karaciğerin arteryel beslenmesinin varyasyonları literatürde birçok kez incelenmiş ve varyasyonlar için farklı sınıflandırmalar oluşturulmuştur. Bunlardan en kabul görenleri Hiatt ve ark. sınıflandırması ve Michels sınıflandırmalarıdır. İki sınıflandırma birçok yönden örtüşmektedir. Karaciğerin beslenmesini sağlayan ana arter AHC aynı zamanda pankreas beslenmesinde de büyük önem taşır. Bu nedenle TC ve AHC'nin varyasyonları hem pankreatoduodenectomy de hem de karaciğer transplantı, karaciğer karsinomlarının cerrahisinde ve hepatobilier cerrahilerde büyük dikkat gerektirmektedir<sup>82,83</sup>.

Michels<sup>37</sup> 1966'da yaptığı çalışmasında %45 oranında varyasyon saptamıştır. En sık olan ikisini %18 oranında yerdeğiştirmiş veya aksesuar sol hepatic arter ve %18 oranında yerdeğiştirmiş veya aksesuar sağ hepatic arter olarak bildirmiştir. Sol hepatic arter için aksesuar veya yerdeğiştirmiş tanımını AGS'den orijin için, Sağ hepatic arter için ise bu tanımını AMS'den orijin için kullanmıştır.

Hiatt ve ark<sup>10</sup>. 1994'te yaptıkları çalışmalarında karaciğer arteryel beslenmesinde %24,3 oranında varyasyon saptamıştır ve bu varyasyonların en sık olan ikisi aynı Michels'in çalışmasında olduğu gibi %10,6 oranında yerdeğiştirmiş veya aksesuar sağ hepatic arter, %9,7 oranında yerdeğiştirmiş veya aksesuar sol hepatic arter olarak bildirilmiştir.

Abdullah ve ark<sup>84</sup>. 2006 yılında 932 karaciğer transplant hastasında yaptıkları çalışmalarında %68,1 oranında normal anatomik yapıyı izlemişlerdir. %10,2 vakada sağ hepatic arterin AMS'den çıktığını, %8,1 vakada sol hepatic arterin AGS'den çıktığını, %6,4 vakada bu iki varyasyonun beraber görüldüğünü raporlamışlardır. %1,6 vakada da AHC'nin AMS'den orijini bildirmişlerdir. Buna ek olarak nadir varyasyonlar olarak AHC'nin AMI'dan çıktığı, a.gastroduodenalis'in sağ hepatic arterden çıktığı ve tüm hepatic arterlerin aynı seviyede AA'dan ayrı ayrı çıktığı varyasyonları kaydetmişlerdir.

Fonseca-Neto ve ark<sup>83</sup>. 2017 yılında 479 karaciğer transplantasyonu hastasında karaciğer arteryel beslenmesindeki varyasyonları araştırmışlardır. Araştırmada geçmiş araştırmaya

göre daha düşük oranlarda varyasyon tespit etmişlerdir. %5,63 vakada Sağ hepatic arterin AMS'den orijinini, %2,71 vakada sol hepatic arterin AGS'den orijinini raporlamışlardır. Buna ek olarak %1,04 vakada AHC'nin AMS ile beraber çıkışını raporlamışlardır.

Brasil ve ark<sup>85</sup>. 2018 yılında BT anjiografi ile 100 hasta üzerinden TC ve AHC varyasyonlarını araştırmışlardır. 100 hastanın 82'sinde hepatic arteriyel beslenmede varyasyon görmemişlerdir. 10 vakada sağ hepatic arterin AMS'den, 4 vakada AHC'nin AMS'den çıktığını raporlamışlardır. 1 vakada AGS'den çıkan aksesuar sol hepatic arter ve 1 vakada da AMS'den çıkan aksesuar sağ hepatic arter kaydedilmiştir.

Balzan ve ark<sup>82</sup>. 2019 yılındaki çalışmalarında BT anjiografi ile 200 hasta üzerinde yaptıkları çalışmalarında %87 vakada normal anatomik yapıyı izlemişlerdir. %12 vakada sağ hepatic arterin AMS'den çıktığını %3,5 vakada ise AHC'nin AMS'den çıktığını %2,5 vakada da sağ hepatic arterin TC'den direk bir dal olarak çıktığını raporlamışlardır. AMS'de orijin alan sağ hepatic arterlerin tamamının pankreas başının arkasından yakın komşulukta geçtiğini ve portal veni posterolateral olarak çaprazlayarak karaciğere ulaştığını raporlamışlardır.

Bizim çalışmamızda da Fonseca-Neto ve ark<sup>83</sup>. araştırmalarında olduğu gibi hepatic arteriyel varyasyonlar literatürden daha az izlenmiştir. % 6,6 vakada sağ hepatic arter'in AMS'den çıktığı, %3,9 vakada AHC'nin AMS'den çıktığı, %2 vakada sağ hepatic arter'in direk AA'dan %1,3 vakada sol hepatic arterin de AA'dan direk çıktığı görülmüştür.

#### **(Çizelge 7)**

Renal arterlerin orijin seviyesinin ve varyasyonlarının bilinmesi gerek tanısasal gerekse tedavi amaçlı girişimler için oldukça önemlidir. Renal transplantasyon vakalarında donörde bulunacak olan varyasyonlar komplikasyon riskini arttırabileceği gibi iyileşme sürecinin uzamasına da sebep verebilir<sup>86,87</sup>. Bunun dışında özellikle renal arterlere uygulanacak stent implantasyonlarında, renal arter orijininin doğru tespiti işlem başarısı için zaruridir<sup>88</sup>.

Beregi ve ark<sup>88</sup>. 1999 da 100 hastada yaptıkları radyolojik çalışmalarında ARD'nin en sık çıktığı seviyeyi %22 ile L1 vertebraının alt 1/3'lük seviyesi olarak tespit etmişlerdir. ARS'nin en sık orijin seviyesi ile %22 ile L1-L2 arası intervertebral disk seviyesi olarak tespit edilmiştir. Orijin seviyelerinin T12-L1 arası intervertebral disk seviyesi ile L2-L3 arası intervertebral disk seviyesi arası değişebildiğini bildirmişlerdir. Hatta 2 vakada ARS

orijin seviyesinin L3 vertebra seviyesinden olduğu rapor edilmiştir. Vakaların %50'sinde ARD ve ARS'nin orijin seviyelerinin aynı olduğu %37'inde ise ARD'nin ARS'den yukarıda bir seviyede çıkış yaptığı gözlenmiştir.

Özkan ve ark<sup>89</sup>. 2006 yılında 855 hasta üzerine yaptıkları anjiyografik çalışmalarında ARD'nin en sık orijin seviyesini %43 ile L1 seviyesi, ARS'nin en sık orijin seviyesini de %38 ile L2 olarak belirlemişlerdir. Her iki renal arterin de %97-%98 oranında L1, L1-L2 intervertebral disk seviyesi veya L2 seviyesinden çıktığını tespit etmişlerdir.

Palmieri ve ark<sup>90</sup>. 2011 de 200 hastanın BT anjiyo'su üzerinde yaptıkları çalışmalarında, ARD'lerin %38,8'inin L1-L2 intervertebral disk seviyesinden, %35,3'ünün L1 seviyesinden ve %20,7'sinin L2 seviyesinden çıktığını tespit etmişlerdir. ARS'lerin %35,7'sinin L1-L2 intervertebral disk seviyesinden, %29,4'ünün L1 seviyesinden ve %26,3'ünün de L2 seviyesinden çıktığını tespit etmişlerdir. En yüksek seviye olarak ARD ve ARS'nin T11-T12 intervertebral disk seviyesinden ve en alt seviye olarak da ARD için L3, ARS için L3-L4 intervertebral disk seviyesinden orijini izlenmiştir.

Gümüş ve ark<sup>91</sup>. 2012 yılında 820 hastanın BT anjiyografilerinden yaptıkları retrospektif çalışmalarında, ARD'nin en sık çıkış seviyesini 362 vakada %44.1 L1 seviyesi ve ARS'nin en sık çıkış seviyesini 324 vakada %39,5 L1 seviyesi olarak belirlemişlerdir. ARD'lerin %94 'ünün ve ARS'lerin %95,4'inin L1 üst sınırı ile L2 alt sınırı arasında bir seviyeden orijin aldığını bildirmişlerdir.

Çalışmamıza dahil edilen 301 vaka arasında ARD'nin en sık çıkış seviyesi %40,2 vakada ve ARS'nin %42,6 vakada L1-L2 intervertebral disk seviyesinden olduğunu tespit edilmiştir. ARD orijin seviyesinin T12 vertebra'nın 1/3'lük alt seviyesi ile L2 vertebra 1/3'lük alt seviyesi arasında değişkenlik gösterdiğini izlenmiştir. ARS'nin orijinlerinin ise T12 vertebra 1/3'lük alt seviyesi ile L3 vertebra orta seviyesi arasında olduğunu görülmüştür. Vakaların %66'sında ARD ve ARS aynı seviyeden çıkarken, %28'inde ARD'nin ARS'den daha yukarı bir seviyeden ve kalan %6'da da ARS'nin ARD'den yukarı bir seviyeden çıktığını gözlemlenmiştir. Çalışmamız verileri Gümüş ve ark<sup>91</sup>. verileriyle karşılaştırıldığında ARD ve ARS seviyelerinin bizim çalışmamızda daha alt seviyelerde olduğu görülmüştür. Palmieri ve ark<sup>90</sup>. verileri çalışmamız verileriyle paralellik göstermektedir. Beregi ve ark<sup>88</sup>. gibi bizim çalışmamızda da ARD ve ARS lerin çoğunluğu

aynı seviyeden çıkarken bir fark izlendiğinde çoğunlukla ARD'nin ARS'den daha üst bir seviyeden çıkışı gözlenmiştir.

Khamanarong ve ark<sup>92</sup>. 2004 yılında 267 kadavra üzerinde renal arterleri inceledikleri çalışmalarında 55 kadavrada (%10,31) sağda, 38 kadavrada (%7,12) solda çift renal arter izlemişlerdir. 4 kadavrada (%0,74) sağda ve 1 kadavrada (%0,19) solda üç renal arter tespit etmişlerdir.

Özkan ve ark<sup>89</sup>. 2006 yılındaki çalışmalarında hastaların %76'lık çoğunluğunda her iki tarafta birer renal arter izlemişlerdir. Kalan %24 vakanın %16'sında sağda %13'ünde solda ve %5'inde her iki tarafta aksesuar renal arterler tespit etmişlerdir.

Kornafel ve ark<sup>77</sup>. 2010 yılındaki çalışmalarında renal arter varyasyonlarının erkeklerin %46,4'ünde ve kadınların %35,2'sinde görüldüğünü bildirmişlerdir. 201 vakanın %32.3 (n=65) tek taraflı çift renal arter ve %10'unda (n=20) bilateral aksesuar renal arter varlığını gözlemlemişlerdir.

Palmieri ve ark<sup>90</sup>. 2011'deki çalışmalarında erkek vakaların %65'inde ve kadın vakaların %58'inde aksesuar renal arter veya erken dallanma tespit etmişlerdir. Erkeklerin %40'ında tek ARD, %34'ünde 2 ARD, %22'sinde 3 ARD ve %4'ünde 4 ARD rapor etmişlerdir. Kadınlarda %48 tek ARD, %32'inde 2 ARD, %18'inde 3 ARD ve %2'sinde 4 ARD rapor etmişlerdir. Erkeklerin %30'unda tek ARS, %46'sında 2 ARS, %20'sinde 3 ARS ve %4'ünde 4 ARS izlenmiştir. Kadınların %36'ında tek ARS, %42'sinde 2 ARS, %16'sında 3 ARS, %4'ünde 4 ARS, %2'sinde ise 6 ARS bildirmişlerdir. Varyasyon oranları ve çoklu ARD, ARS oranları literatürden çok yukarda görülmektedir. Bunun sebebi Palmieri ve ark.<sup>90</sup> erken dallanan renal arterleri ortak kökten çıkan çoklu renal arterler olarak kabul etmeleridir.

Gümüş ve ark<sup>91</sup>. 2012 yaptığı çalışmalarında 820 hastanın BT anjiyografisi üzerinden renal varyasyonları incelemişlerdir. %71 vakada normal anatomi izlenirken, %27 vakada birden fazla renal arter izlenmiştir. %14,4 vakada çift ARD, %15,7 vakada çift ARS izlenmiştir. 9 vakada 3 veya daha fazla ARD ve 5 vakada da 3 veya daha fazla ARS varlığını bildirmişlerdir. Cinsiyetler arasında renal varyasyonlar açısından istatistiksel anlamlı bir farklılık bulunamamıştır.



Soares ve ark<sup>93</sup>. 2013 yılında 50 kadavra üzerinde renal arter varyasyonlarını incelemişlerdir. Kadavraların %90'ında renal varyasyon görülmemiştir. 6 kadavrada çift renal arter tespit edilmiş ve bunların 4'ü sağda 2'si de solda olarak raporlanmıştır.

Çalışmamızda incelenen 301 BT anjiografiden 52'sinde (%17,2) 1 adet, 4'ünde (%1,3) 2 adet aksesuar ARS tespit edilmiştir. Bir vakada da sol böbrek agenezisi olduğu için ARS izlenmemiştir. 44 vakada (%14,6) 1 adet, 6 vakada (%2) 2 adet aksesuar ARD izlenmiştir. Çıkış seviyeleri incelendiğinde 2 vakada (%0,8) TC çıkış seviyesinden yukarıdan çıkan ARD ve ARS gözlenmiştir. Aksesuar renal arter varlığı ile ilgili veriler literatürle paralellik göstermektedir. Palmieri ve ark<sup>90</sup>. yüksek varyasyon oranlarının sebebinin yalnızca aortik orijinli aksesuar renal arterleri değil, erken dallanmaları da varyasyon olarak incelemelerinden kaynaklandığı farkedilmiştir.

Spinal kord iskemisi, Aorta abdominalis anevrizmalarının kendi sonucu olabileceği gibi aynı zamanda endovasküler anevrizma onarımı(evar) veya açık onarımların %0,2 ila %0,3'lük ölümcül komplikasyonlarından. Bu komplikasyonlar cerrahi girişim sırasında arteria lumbaleslerin hasarı ile görülebilmektedir<sup>94</sup>.

Arteria lumbales'ler bazı ürolojik operasyonlar gibi retroperitoneal bölgede yapılacak olan cerrahi girişimler sırasında göz ardı edilmemelidir. Literatürde AL'lerin tanımlayıcı ve varyatif özelliklerini belirten az sayıda çalışma bulunmaktadır. AL varyasyonlarının ve normal anatomisinin bilinmesi özellikle cerrahlar için esansiyeldir<sup>95</sup>.

Ratcliffe<sup>96</sup> 1982 yılında 100 vakada aortagrafi uygulaması yapmış ancak teknik yetersizlik sebebiyle 55 tanesini incelemesine dahil edebilmiştir. Bu vakaların 15'inde AL'lerin ortak kökten kalan 40 tanesinde ise bağımsız olarak AA'nın sağ ve sol posterolateralinden orijin aldığını kaydetmiştir.

Baniel ve ark<sup>95</sup>. 1995 yılında 102 retroperitoneal lenf nodu disseksiyonu sırasında AL varyasyonlarını incelemiştir. AL'lerin çoğunlukla infrarenal AA'dan posterolateral çiftler olarak çıktığını belirtmişlerdir. %15 vakada çift olarak değil ortak kök olarak çıktığını rapor etmişlerdir. Nadir vakalarda son AL çiftinin a. iliaca communislerden orijin aldığını belirtmişlerdir.

Arslan ve ark<sup>97</sup>. 2011 yılında yaptıkları araştırmalarında 10 kadavra disseksiyonu ile AL varyasyonlarını incelemişlerdir. 1 kadavrada AL<sub>3</sub> ve AL<sub>4</sub> 'ün L3 ve L4 seviyelerinden

ortak kök olarak çıktığını gözlemlemişlerdir. Araştırmalarında AL<sub>1</sub> çapının ortalamasını sağda 2.31±0.68mm solda 2,55±1,05mm, AL<sub>2</sub> çapı ortalaması sağda 2,37±0,67mm, solda 2,05±0,31mm, AL<sub>3</sub> ortalaması sağda 2,5±0,37mm, solda 2,62±0,56mm, AL<sub>4</sub> çapı ortalaması ise sağda 3,25±0,7 ve solda 3,22±0,8 mm olarak bildirilmiştir.

Karunanayake ve Pathmeswaran<sup>98</sup>, 2013 yılında 109 kadavra üzerinde yaptıkları çalışmalarında AL varyasyonlarını incelemişlerdir. Çalışmada incelenen AL<sub>1</sub> lerin yalnızca %1'i ortak kökten çıktığı izlenmiştir. AL<sub>2</sub>'ler de ortak çıkma oranı %2 olarak tespit edilmiştir. AL<sub>3</sub>'ler için bu oran %3 ve AL<sub>4</sub>'ler için %11 olarak bulunmuştur. Sadece 1 kadavrada AL<sub>5</sub> çifti izlenmiştir. İzlenen AL<sub>5</sub> çiftinin a.sacralis mediana ile ortak kökten çıktığı görülmüştür.

Can ve ark<sup>99</sup>. 2020 tarihli çalışmalarında Adli tıp kurumunda bulunan 15 fresh kadavra üzerinde AL çapları ve varyasyonları araştırılmıştır. 15 kadavranın 14 'ünde ilk 4 AL çifti izlenmiş 1 'inde AL<sub>4</sub>'ün tek olduğu görülmüştür. 3 kadavrada AL<sub>5</sub> izlenmiş olup bunların 2'sinde tek AL<sub>5</sub> 1'inde çift AL<sub>5</sub> görülmüştür. 1 kadavrada da AL<sub>1</sub>'lerin ortak kök olarak çıktığını raporlamışlardır. AL<sub>1</sub> çaplarının ortalaması sağda 1,62±0,33 mm, solda 1,72±0,44mm, AL<sub>2</sub> çaplarının ortalaması sağda 1,8±0,38 mm, solda 1,8±0,39 mm, AL<sub>3</sub> çapları ortalaması sağda 2,27±0,36 mm, solda 2,29±0,38 mm, AL<sub>4</sub> çapları ortalaması sağda 1,94±0,42 mm, solda 1,95±0,37 mm ve AL<sub>5</sub> çapları ortalaması 1,48±0,71 mm olarak ölçülmüştür.

Çalışmamızda ölçülen AL çaplarının ortalamaları literatür ile paralellik göstermektedir. Can ve ark<sup>99</sup>. çalışmasından farklı olarak bizim çalışmamızda AL<sub>1</sub>'den AL<sub>4</sub>'de gidildikçe AL çapı artmaktadır. Bununla beraber çalışmamızda AL çaplarının cinsiyetlere göre değişimi karşılaştırılmış olup erkeklerin AL çaplarının istatistiksel anlamlı olarak daha geniş olduğu tespit edilmiştir. Çalışmamızda AL<sub>4</sub> lerin ortak kökten çıkma oranı %43,2 (n=130) olarak tespit edilmiştir. Bu oran benzer araştırmalara göre oldukça yüksektir. Bununla beraber 5 vakada (%1,7) tüm AL çiftlerinin ortak köklerden çıktığı izlenmiştir.

## 6.SONUÇ VE ÖNERİLER

Kardiyovasküler sistem hastalıkları hem Dünya’da hem de ülkemizde en sık hastaneye başvuru ve mortalite sebepleri arasında yer almaktadır. Aorta abdominalis’in ve dallarının varyasyonlarına toplumda sıklıkla karşılaşılmaktadır. Bu varyasyonların ve frekansının bilinmesi gerek radyolojik tanı açısından gerekse cerrahi operasyon başarısı açısından önem arz etmektedir.

Çalışmamızda API’ların %34,5 oranında AA’dan çıktığı en sık görülen varyasyonun ise APID ve APIS’in ayrı kökler olarak TC’den köken alması olduğu tespit edildi. AA çapları TC, AMS, ARD, ARS ve AMI çıkış seviyelerinde ölçüldü, cinsiyet ve yaş ile ilişkisi değerlendirildiğinde; Yaşla AA çapı arasında olumlu ve orta güçlü bir korelasyon saptandı. AA çaplarının bütün seviyelerde, erkeklerde kadınlara oranla istatistiksel anlamlı olarak daha geniş olduğu tespit edildi ( $p<0,05$ ). TC dallanma varyasyonları incelendiğinde çalışmamıza dahil edilen vakaların %48,83’ünde klasik trifurkasyon izlenirken; %26,24’ünde API’ların varyatif olarak ayrı kökler şeklinde TC’den çıktığı görüldü. Hepatik arteriyel varyasyonlar incelendiğinde; %6,6 oranında a. hepatica dextra’nın AMS’den çıktığı, %3,9 oranında AHC’nin AMS’den orijin aldığı görüldü. Arteria renalis dextra ve sinistra’nın çıkış seviyelerinin birbirlerine göre durumları değerlendirildiğinde; vakaların %66’sında ARS ve ARD’nin aynı seviyeden çıktığı, %28’inde ARD’nin ARS’den daha üst bir seviyeden çıktığı ve kalan %6’ında ise ARS’nin ARD’den daha üst bir seviyeden çıktığı belirlendi. Ayrıca %18,5 vakada solda ve %16,6 vakada sağda olmak üzere bir veya birden fazla aksesuar renal arter tespit edildi. AL çiftlerinin varyatif durumları değerlendirildiğinde; %56,8’inde tüm AL’ler ayrı köklerden çıkarken, vakaların %43,2’sinde AL<sub>4</sub> çiftlerinin, %11,1’inde ise AL<sub>3</sub> çiftlerinin ortak kökten çıktığı görüldü.

Aorta abdominalis ve dallarının; çaplarının, çıkış seviyelerinin, varyasyonlarının değerlendirilmesi; klinisyenlere hasta ve hastalığın, tanı ve preoperatif yaklaşımı açısından katkı sağlayacaktır. AA ve dallarına ait varyasyonların geniş bir anatomik perspektifte incelenmesi, radyolojik tanıları kolaylaştırmakla birlikte özellikle hepatobiliyer, pankreatik, renal transplantasyonlarda, endovasküler anevrizma onarımlarında hayati öneme sahip olduğu kanısındayız.

## 7. ÖZET

### **Aorta Abdominalis'in İnce Kesitli Bilgisayarlı Tomografi İle Morfometrik Olarak İncelenmesi**

**Giriş ve Amaç:** Aorta abdominalis'in (AA) ve dallarının varyasyonlarına toplumda sıklıkla karşılaşılmaktadır. Bu varyasyonların ve frekansının bilinmesi gerek radyolojik tanı açısından gerekse cerrahi operasyon başarısı açısından önem arz etmektedir. Bu nedenle çalışmamızda AA'nın ve ana dallarının morfometrik ölçümlerini ve varyasyonlarını, cinsiyet farklılıkları göz önünde tutularak değerlendirmeyi amaçladık.

**Gereç ve Yöntem:** Çalışmamız, 20-107 yaş aralığında, 301 (147 kadın, 154 erkek) vakanın Bilgisayarlı Tomografi(BT) Anjiyografi görüntüsünde retrospektif olarak yapılmıştır. Aorta abdominalis ve dallarından, a.phrenica inferior (API)'lar, truncus coeliacus (TC), a. mesenterica superior (AMS), a. renalis dextra (ARD), a. renalis sinistra (ARS), a. mesenterica inferior (AMI) ve aa. lumbales (AL) morfometrik olarak incelenmiş ve varyasyonlar tespit edilmiştir. Elde edilen verilerin IBM SPSS 21 programında istatistik analizi yapılmıştır.

**Bulgular:** AA'nın ana dalları seviyelerindeki çapları her seviye için erkeklerde istatistiksel anlamlı olarak kadınlardan daha geniş bulunmuştur. 301 vakanın %34,5'inde API'ların normal anatomik yapısı, %24,9 vakada da TC'den ayrı dallar olarak çıktıkları izlenmiştir. %82,05 vakada TC normal anatomik yapıda izlenirken %17,95 'inde varyasyonlar izlenmiştir. Hepatik arteryal varyasyonlar %16,3 vakada izlenmiş ve en yaygın olanının %6,6 ile sağ hepatic arterin AMS'den çıktığı varyasyon olduğunu görülmüştür.

**Sonuç:** Çalışmamızda en sık görülen varyasyonlar APID ve APIS'in ayrı kökler olarak TC'den çıkması, a.hepatica dextra'nın AMS'den çıkması, aksesuar renal arter varlığı(%18,5), AL<sub>4</sub> çiftinin ortak kökten çıkması olarak belirlenmiştir. AA ve dallarına ait varyasyonların geniş bir anatomik perspektifte incelenmesi, radyolojik tanıları kolaylaştırmakla birlikte özellikle hepatobiliyer, pankreatik, renal transplantasyonlarda, endovasküler anevrizma onarımlarında hayati öneme sahip olduğu kanısındayız.

**Anahtar Kelimeler:** Bilgisayarlı Tomografi, Aorta Abdominalis, Varyasyon, Morfometrik, Radyolojik

## 8.ABSTRACT

### **Morphometric Examination of the Aorta Abdominalis with Multi-Sliced Computed Tomography**

**Introduction and Aim:** Variations of the Abdominal aorta (AA) and its branches are frequently encountered in the population. Knowing these variations and their frequency is important both in terms of radiological diagnosis and in terms of surgical operation success. Therefore, in our study, we aimed to evaluate the morphometric measurements and variations of AA and its main branches by considering gender differences.

**Materials and Methods:** Our study was performed retrospectively on Computed Tomography Angiography (CTA) images of 301 (147 female, 154 male) cases aged 20-107 years. Abdominal aorta and its branches, inferior phrenic arteries (IPA), coeliac trunk (CT), superior mesenteric artery (SMA), right renal artery (RRA), left renal artery (LRA), inferior mesenteric artery (IMA) and lumbar arteries (LA) were examined morphometrically and variations were evaluated. Statistical analysis of the obtained data was performed with IBM SPSS 21 program.

**Results:** The diameters of AA on levels of main branches were found to be statistically significantly larger in males than females for each level. Normal anatomical structure of APIs was observed in 34.5% of 301 cases, and they emerged as separate branches from CT in 24.9% of cases. While CT was observed in a normal anatomical structure in 82.05% of the cases, variations were observed in 17.95%. Hepatic arterial variations were observed in 16.3% of the cases, and we found that the most common one was the variation where the right hepatic artery originates from the SMA with 6.6%. We discussed the obtained results by comparing them with similar studies in the literature.

**Conclusion:** The most common variations in our study were determined as APID and APIS originating from TC as separate roots, a.hepatica dextra originating from AMS, presence of accessory renal arteries (18.5%), and AL<sub>4</sub> pair originating from a common root. We believe that examining the variations of AA and its branches in a wide anatomical

perspective facilitates radiological diagnoses and is of a vital importance especially in hepatobiliary, pancreatic, renal transplantations and endovascular aneurysm repairs.

**Keywords:** Computed Tomography, Abdominal Aorta, Variations, Morphometric, Radiological



## 9.KAYNAKLAR

1. Gökhan N, Çavuşoğlu H, Tıbbi Fizyoloji, 7. Baskı, Nobel Tıp Kitabevleri, İstanbul, 1989; 301-20.
2. Yardımcı S, Koç E, Yıldırım G, Fizyoloji, 4. Baskı, güneş Kitabevleri, İstanbul,2008; 305-22.
3. Liu PS, Platt JF. CT angiography in the abdomen: a pictorial review and update. *Abdom Imaging*. 2014 Feb;39(1):196-214. doi: 10.1007/s00261-013-0035-3.
4. Tran CT, Wu CY, Bordes S, Lui F. Anatomy, Abdomen and Pelvis, Abdominal Aorta. In: StatPearls. StatPearls Publishing, Treasure Island (FL); 2020.
5. Baliyan V, Shaqdan K, Hedgire S, Ghoshhajra B. Vascular computed tomography angiography technique and indications. *Cardiovasc Diagn Ther*. 2019 Aug;9(Suppl 1):S14-S27. doi: 10.21037/cdt.2019.07.04.
6. Kumamaru, K. K. Hoppel, B. E. Mather, R. T. & Rybicki, F. J. (2010). CT angiography: current technology and clinical use. *Radiologic clinics of North America*, 48(2), 213–vii. <https://doi.org/10.1016/j.rcl.2010.02.006>
7. Hu DK, Pisimisis GT, Sheth RA. Repair of abdominal aortic aneurysms: preoperative imaging and evaluation. *Cardiovasc Diagn Ther*. 2018 Apr;8(Suppl 1):S157-S167. doi: 10.21037/cdt.2018.01.01.
8. Sağlık Bakanlığı. (2015). Türkiye kalp ve damar hastalıkları önleme ve kontrol programı 2015-2020 (Pp. 2-8). Ankara.
9. Lezzi R, Cotroneo RA, Giancristofaro D, Santoro M, Storto ML. Multidetector-row ct angiographic imaging of the celiac trunk: anatomy and normal variants. *Surg Radiol Anat*, 2008;30: 303–10
10. Hiatt JR, Gabbay J, Busuttil RW. Surgical anatomy of the hepatic arteries in 1000 cases. *Annals Of Surgery*, 1994; 220(1):50-52.
11. Ülger H, Unur E, Aycan K, Ekinci N, Koyun N, Baykuş H, Acer N. Karaciğer arterlerinde görülen bazı varyasyonlar. *Erciyes üniversitesi tıp fakültesi dergisi*, 2000;5(3):90-95.

12. O'Rahilly, R. & Müller, F. (1996). Human embryology & teratology (2nd ed.). Wiley-Liss. O'Rahilly R.und Müller F. Human embryology und teratology, Wiley-Lyss; 2001, p. 210.
13. Sadler T. W. Langman Medikal Embriyoloji (9. Basım). Ankara: Palme Yayıncılık. 2005
14. Beksaç S. Fetal Tıp, 1. Baskı, Ankara, Nobel Kitapçılık. 1996: 45-106.
15. Moore L.K. Persuad N.V.T. Klinik Yönleri ile İnsan Eembriyolojisi. 1. Baskı, Çev. Ed. Yıldırım M. Okar İ. Dalçık H, İstanbul, Nobel Tıp Kitabevleri, 2002;171,236-53.
16. Johnson D, Ellis H. Vasculer Supply and Lymphatic Drainge, in: Standring S. Gray' s Anatomy The Anatmical Basis Of Clinical Practice. 39. Baskı, Spain, Elsevier, 2005, 1042-1044, 1117-1119.
17. Aortic arch derivatives. (2013). [Image]. Retrieved from <https://www.medicowesome.com/2013/11/aortic-arch-derivatives-mnemonic-images.html>
18. Ross, M. H. Pavlina, W. Histoloji Konu Anlatımı ve Atlas (6. Baskı). Ankara: Palme Yayıncılık,2014
19. Junqueira, L. C. Carneiro, J. Temel Histoloji. İstanbul: Nobel Tıp Kitapevleri. 2006
20. Ovalle, W. K. Netter, F. H. Chovan, J. Netter temel histoloji. Ankara: Güneş Tıp Kitabevleri, 2009.
21. Espinosa, G: M. Catalin Staiculescu, M. Kim, J. Marin, E. & Wagenseil, J. E. Elastic Fibers and Large Artery Mechanics in Animal Models of Development and Disease. Journal of biomechanical engineering, (2018). 140(2), 0208031–02080313 doi: 10.1115/1.4038704.
22. Stenmark, K. R. Yeager, M. E. El Kasmi, K. C. Nozik-Grayck, E. Gerasimovskaya, E. V. Li, M. Riddle, S. R. & Frid, M. G. The adventitia: essential regulator of vascular wall structure and function. Annual review of physiology, (2013). 75, 23–47 doi: 10.1146/annurev-physiol-030212-183802.
23. Arıncı K. Elhan A. Anatomi 2. Cilt (6. Baskı). Ankara: Güneş Tıp Kitapevleri,2016; 18-78



24. Mark D Stringer. Vasculer Supply and Lymphatic Drainage, in: Standring S. Gray' s Anatomy The Anatomical Basis Of Clinical Practice. 41th Edition, London UK, Elsevier, 2016,1087-1097.
25. Ozan H. Ozan Anatomi, İstanbul, NobelTıp Kitabevleri, 2004; 201-221
26. Aorta Anatomy. (2021). [Image]. Retrieved from <https://m.ufhealth.org/uf-health-aortic-disease-center/aorta-anatomy>
27. Sargon MF. Anatomi Akıl Notları, Güneş Kitabevleri, 2016;254-266
28. Moore L.K, Dalley F.A, Agur R.M.A Clinically Oriented Anatomy 6th Edition, Lippincott Williams & Wilkins, a Wolters Kluwer, 2010; 226-326
29. Vučurević G, Marinković S, Puškaš L, Kovačević I, Tanasković S, Radak D, Ilić A. Anatomy and radiology of the variations of aortic arch branches in 1,266 patients. Folia Morphol (Warsz). 2013 May;72(2):113-22. doi: 10.5603/fm.2013.0019.
30. Fataftah J, Amarin JZ, Suradi HH, Hadidi MT, Shatarat AT, Manasra ARAA, Shahin S, Badran DH. Variation in the vertebral levels of the origins of the abdominal aorta branches: a retrospective imaging study. Anat Cell Biol. 2020 Sep 30;53(3):279-283. doi: 10.5115/acb.20.048.
31. Fleischmann D, Hastie TJ, Danegger FC, Paik DS, Tillich M, Zarins CK, Rubin GD. Quantitative determination of age-related geometric changes in the normal abdominal aorta. J Vasc Surg. 2001 Jan;33(1):97-105. doi: 10.1067/mva.2001.109764
32. Jasper A, Harshe G, Keshava SN, Kulkarni G, Stephen E, Agarwal S. Evaluation of normal abdominal aortic diameters in the Indian population using computed tomography. J Postgrad Med. 2014 Jan-Mar;60(1):57-60. doi: 10.4103/0022-3859.128813.
33. Vandamme JP, Bonte J. The brances of the celiac trunk. Acta Anat, 1985; 122:110-14
34. A. Oya Sağıroğlu, Sacide Karakaş, Murat Ögetürk, Aymelek Çetin, Gülru Esen.(1997).Truncus Coeliacus ve Dalları. Turgut Özal Tıp Merkezi Dergisi
35. Uflacker, R. Atlas of vascular anatomy. An angiographic approach. Baltimore: (1997). [4].

36. Lipshutz, B. A composite study of the coeliac axis artery. *Annals of surgery*, (1917). 65(2), 159.
37. Michels, N. A. Newer anatomy of the liver and its variant blood supply and collateral circulation. *The American Journal of Surgery*, (1966). 112(3), 337-347
38. Tortora JG. *Principles of human anatomy*, 14th Edition, 2017 John Wiley & Sons, Inc; 436-520
39. Akçalı Y. *Periferik Arter Hastalıkları*, Erciyes Üniversitesi Tıp Fakültesi, Kalp ve Damar Cerrahisi Anabilim Dalı, Kayseri (2011)
40. Snell SR. *Anatomy for Medical Students*, 5th Edition, Little Brown and Company Inc. 1995;133-183.
41. Loukas M, Stewart D. A case of an accessory testicular artery. *Folia Morphol (Warsz)*. 2004 Aug;63(3):355-7.
42. Bhaskar PV, Bhasin V, Kumar S. Abnormal branch of the testicular artery. *Clin Anat*. 2006 Sep;19(6):569-70. doi: 10.1002/ca.20215.
43. Szewczyk B, Karauda P, Olewnik Ł, Podgórski M, Waśniewska A, Haładaj R, Rapacka E, Oszukowski P, Polguy M. Types of inferior phrenic arteries: a new point of view based on a cadaveric study. *Folia Morphol (Warsz)*. 2021;80(3):567-574. doi: 10.5603/FM.a2020.0079. Epub 2020 Jul 25.
44. Aslaner, R. Pekcevik, Y. Sahin, H. & Toka, O. Variations in the Origin of Inferior Phrenic Arteries and Their Relationship to Celiac Axis Variations on CT Angiography. *Korean journal of radiology*, (2017). 18(2), 336–344. <https://doi.org/10.3348/kjr.2017.18.2.336>
45. Whitley A, Oliverius M, Kocián P, Havlůj L, Gürlich R, Kachlík D. Variations of the celiac trunk investigated by multidetector computed tomography: Systematic review and meta-analysis with clinical correlations. *Clin Anat*. 2020 Nov;33(8):1249-1262. doi: 10.1002/ca.23576. Epub 2020 Feb 18.

46. Bergman, R. A. Afifi, A. K. & Miyauchi, R. Illustrated Encyclopedia of Human Anatomic Variation: Opus II: Cardiovascular System: Arteries: Abdomen; (2015). <http://www.anatomyatlases.org/>
47. Farina R, Foti PV, Cocuzza G, Costanzo V, Costanzo G, Conti A, Torcitto A, Pennisi M. Wilkie's syndrome. J Ultrasound. 2017 Aug 3;20(4):339-342. doi: 10.1007/s40477-017-0257-2.
48. Fong JK, Poh AC, Tan AG, Taneja R. Imaging findings and clinical features of abdominal vascular compression syndromes. AJR Am J Roentgenol. 2014 Jul;203(1):29-36. doi: 10.2214/AJR.13.11598.
49. Wadhwa, A., & Sonia, S. A Composite Study of Coeliac Trunk in 30 Adult Human Cadavers-its Clinical Implications. Global Journal of Medical Research, (2011). 11
50. Loukas M, Hullett J, Wagner T. Clinical anatomy of the inferior phrenic artery. Clin Anat, 2005;18: 357–65
51. Gwon D, Ko GY, Yoon HK, Sung BK, Lee MJ, Ryu JS, Seo HM, Shim JC, Lee JG, Kim HK. inferior phrenic artery: anatomy, variations, pathologic conditions, and interventional management. Radiographic, 2007;3: 687-705.
52. Deepthinath R, Nayak SB, Mehta RB, Bhat S, Rodrigues V, Samuel PV, Venkataramana V, Prasad AM. Multiple variations in the paired arteries of the abdominal aorta. Clin Anat, 2006;19: 566-68.
53. Bakheit MA, Motabagani MA. Anomalies of the renal, phrenic, suprarenal arteries. Saudi Med J, 2004;25 (3): 376-78.
54. Pick J, Anson B. The inferior phrenic artery. Origin and suprarenal branches. Anat Rec, 1940;78: 413-27.
55. Piao Dx, Ohtsuka A, Murakami T. Typology of abdominal arteries, with special reference to inferior phrenic arteries and their esophageal branches. Acta Medica Okayama, 1998;54: 189-96.

56. Hiwatashi A, Yoshida K. The origin of right inferior phrenic artery on multidetector row helical CT. *Clin Imaging*. 2003 Sep-Oct;27(5):298-303. doi: 10.1016/s0899-7071(02)00553-3.
57. Saeed M, Murshid KR, Rufai AA, Elsayed SE, Sadiq MS. Coexistence of multiple anomalies in the celiac-mesenteric arterial system. *Clin Anat*. 2003 Jan;16(1):30-6. doi: 10.1002/ca.10093.
58. Petrella S, Rodriguez SFC, Sgrott EA, Fernandes GJM, Marques RS, Prates JC. Anatomy and Variations of the Celiac Trunk. *International Journal of Morphology*, (2007). 25(2), 249-257. <https://dx.doi.org/10.4067/S0717-95022007000200002>
59. Pulakunta T, Potu KB, Gorantla RV, Rao SM, Madhyastha S, Vollala VR. The origin of the inferior phrenic artery: a study in 32 South Indian cadavers with a review of the literature. *Jornal Vascular Brasileiro*. 2007, v. 6, n. 3, pp. 225-230. Epub 17 Jan 2008. ISSN 1677-7301. <https://doi.org/10.1590/S1677-54492007000300005>.
60. Basile A, Tsetis D, Montineri A, Puleo S, Massa Saluzzo C, Runza G, Coppolino F, Ettorre GC, Patti MT. MDCT anatomic assessment of right inferior phrenic artery origin related to potential supply to hepatocellular carcinoma and its embolization. *Cardiovasc Intervent Radiol*. 2008 Mar-Apr;31(2):349-58. doi: 10.1007/s00270-007-9236-x.
61. Özbülbul NI, Yurdakul M, Tola M, Akdogan G, Olcer T. Can multidetector row CT visualize the right and left inferior phrenic artery in a population without disease of the liver? *Surg Radiol Anat*. 2009 Nov;31(9):681-5. doi: 10.1007/s00276-009-0504-0.
62. Araujo Neto, S. A. Franca, H. A. Mello Júnior, C. F. D. ve ark. Anatomical variations of the celiac trunk and hepatic arterial system: an analysis using multidetector computed tomography angiography, Study developed at Universidade Federal da Paraíba (UFPB), João Pessoa, PB, Brazil. . *Radiologia Brasileira* 2015. pp. 358-362. <https://doi.org/10.1590/0100-3984.2014.0100>.
63. Horejs D. Gilbert, P.M. Burstein S. Vogelzang, R.L. Normal Aortoiliac Diameters by CT, *Journal of Computer Assisted Tomography*: July 1988 - Volume 12 - Issue 4 - p 602-603

64. Sariosmanoglu N, Ugurlu B, Karacelik M. ve ark. A multicentre study of abdominal aorta diameters in a Turkish population. *J Int Med Res* 2002;30:1-8.
65. Singh K, Jacobsen KB, Solberg S, Kumar S, Arnesen E. The difference between ultrasound and computed tomography (ct) measurements of aortic diameter increases with aortic diameter analysis of axial images of abdominal aortic and common iliac artery diameter in normal and aneurysmal aortas. *Eur J Vasc Endovasc Surg*, 2004; 28: 158–67.
66. Pennington N, Soames RW. The anterior visceral branches of the abdominal aorta and their relationship to the renal arteries. *Surgical and radiologic anatomy*, 2005;27: 395–403.
67. Turba CU, Uflacker R, Bozlar U, Hagspiel KD. Normal renal arterial anatomy assessed by multidetector ct angiography: are there differences between men and women?. *Clin Anat*, 2009;22: 236-42.
68. Joh JH, Ahn HJ, Park HC. Reference diameters of the abdominal aorta and iliac arteries in the Korean population. *Yonsei Med J*. 2013 Jan 1;54(1):48-54. doi:10.3349/ymj.2013.54.1.48.
69. Ezenwugo UM, Okwudire EG, Njeze NR, Maduforo CO, Moemenam OO. Abdominal aortic diameter and its determinants among healthy adults in Port Harcourt, Nigeria. *Niger J Clin Pract*. 2020 Mar;23(3):310-314. doi: 10.4103/njcp. njcp\_33\_19.
70. Yan, H. Kaneko, M. Kato, T. Takahashi, M. Takai, M. & Nishimura, T. Relationship of the celiac and superior mesenteric arteries to the vertebral bodies and its clinical relevance. *Radiation medicine*, (1994). 12(3), 105-109.
71. Sürücü, H. S. Oto, A. Gokoglu, A. Celik, H. H. Ozdemir, B. & Besim, A. Anatomy of the celiac trunk examined by CT imaging of 104 individuals. *Morphologie: bulletin de l'Association des anatomistes*, (2003). 87(277), 33-35.
72. Ferrari R, De Cecco CN, Iafrate F, Paolantonio P, Rengo M, Laghi A. Anatomical variations of the coeliac trunk and the mesenteric arteries evaluated with 64-row CT angiography. *Radiol Med*. 2007 Oct;112(7):988-98. English, Italian. doi: 10.1007/s11547-007-0200-2.

73. Sehgal, G. Srivastava, A. K. Sharma, P. K. Kumar, N. Singh, R. Parihar, A. & Aga, P. Morphometry of the celiac trunk: a multidetector computed tomographic angiographic study. *Journal of the anatomical society of India*, (2013). 62(1), 23-27.
74. Selvaraj, L. & Sundaramurthi, I. (2015). Study of Normal Branching Pattern of the Coeliac Trunk and its Variations Using CT Angiography. *Journal of clinical and diagnostic research: JCDR*, 9(9), AC01–AC4.  
<https://doi.org/10.7860/JCDR/2015/12593.6523>
75. Rusu, M. C. Jianu, A. M. Manta, B. A. & Hostiuc, S. (2021). Aortic Origins of the Celiac Trunk and Superior Mesenteric Artery. *Diagnostics (Basel, Switzerland)*, 11(6), 1111. <https://doi.org/10.3390/diagnostics11061111>
76. Chen H, Yano R, Emura S, Shoumura S. Anatomic variation of the celiac trunk with special reference to hepatic artery patterns. *Ann Anat*. 2009 Oct;191(4):399-407. doi: 10.1016/j.aanat.2009.05.002.
77. Kornafel, O. Baran, B. Pawlikowska, I. Laszczynski, P. Guzinski, M. & Sasiadek, M. Analysis of anatomical variations of the main arteries branching from the abdominal aorta, with 64-detector computed tomography. *Polish journal of radiology*, (2010). 75(2), 38.
78. Ugurel M. S. Battal B. Bozlar, U. Nural, M. S. Tasar, M. Ors, F. ... & Karademir, I. Anatomical variations of hepatic arterial system, coeliac trunk and renal arteries: an analysis with multidetector CT angiography. *The British journal of radiology*, (2010). 83(992), 661-667.
79. Osman, A. M. & Abdrabou, A. Celiac trunk and hepatic artery variants: A retrospective preliminary MSCT report among Egyptian patients. *The Egyptian Journal of Radiology and Nuclear Medicine*, (2016). 47(4), 1451-1458.
80. Acu, R. Şahinalp, C. Ç. Küçükay, M. B. Acu, L. Ökten, S. Parlak, E. & Türkvatan, A. Mezenterik arteriyel varyasyonların multi dedektör bilgisayarlı tomografik anjiyografi ile değerlendirilmesi. *Akademik Gastroenteroloji Dergisi*, (2016). 15(2), 59-71.

81. Juszczak A, Mazurek A, Walocha JA, Pasternak A. Coeliac trunk and its anatomic variations: a cadaveric study. *Folia Morphol (Warsz)*. 2021;80(1):114-121. doi: 10.5603/FM.a2020.0042.
82. Balzan SMP, Gava VG, Pedrotti S, Magalhães MA, Schwengber A, Dotto ML, Krebs CR. Prevalence of hepatic arterial variations with implications in pancreatoduodenectomy. *Arq Bras Cir Dig*. 2019 Oct 21;32(3):e1455. doi: 10.1590/0102-672020190001e1455.
83. Fonseca-Neto OCLD, Lima HCS, Rabelo P, Melo PSV, Amorim AG, Lacerda CM. Anatomic variations of hepatic artery: a study in 479 liver transplantations. *Arq Bras Cir Dig*. 2017 Jan-Mar;30(1):35-37. doi: 10.1590/0102-6720201700010010.
84. Abdullah SS, Mabrut JY, Garbit V, De La Roche E, Olagne E, Rode A, Morin A, Berthezene Y, Baulieux J, Ducerf C. Anatomical variations of the hepatic artery: study of 932 cases in liver transplantation. *Surg Radiol Anat*. 2006 Oct;28(5):468-73. doi: 10.1007/s00276-006-0121-0.
85. Brasil IRC, de Araujo IF, Lima AALA, Melo ELA, Esmeraldo RM. Computed tomography angiography study of variations of the celiac trunk and hepatic artery in 100 patients. *Radiol Bras*. 2018 Jan-Feb;51(1):32-36. doi: 10.1590/0100-3984.2016.0179.
86. Shoja, M. M. Tubbs, R. S. Shakeri, A. Loukas, M. Ardalan, M. R. Khosroshahi, H. T. & Oakes, W. J. Peri-hilar branching patterns and morphologies of the renal artery: a review and anatomical study. *Surgical and Radiologic Anatomy*, (2008). 30(5), 375-382.
87. Vázquez, R. Garcia, L. Morales-Buenrostro, L. Gabilondo, B. Alberú, J. & Vilatobá, M. Renal grafts with multiple arteries: a relative contraindication for a renal transplant? In *Transplantation proceedings* (2010, July). (Vol. 42, No. 6, pp. 2369-2371). Elsevier.
88. Beregi, J. P., Mauroy, B., Willoteaux, S., Mounier-Vehier, C., Remy-Jardin, M., & Francke, J. P. Anatomic variation in the origin of the main renal arteries: spiral CTA evaluation. *European radiology*, (1999). 9(7), 1330-1334.

89. Özkan, U., Oguzkurt, L., Tercan, F., Kizilkiliç, O., Koç, Z., & Koca, N. Renal artery origins and variations: angiographic evaluation of 855 consecutive patients. *Diagnostic and interventional Radiology*, (2006). 12(4), 183.
90. Palmieri, B. J., Petroianu, A., Silva, L. C., Andrade, L. M., & Alberti, L. R. Study of arterial pattern of 200 renal pedicle through angiotomography. *Revista do Colégio Brasileiro de Cirurgiões*, (2011). 38(2), 116-121.
91. Gümüş, H., Bükte, Y., Özdemir, E., Çetinçakmak, M. G., Tekbaş, G., Ekici, F., ... & Uyar, A. Variations of renal artery in 820 patients using 64-detector CT-angiography. *Renal failure*, (2012). 34(3), 286-290.
92. Khamanarong, K., Prachaney, P., Utraravichien, A., Tong-Un, T., & Sriporaya, K. Anatomy of renal arterial supply. *Clinical Anatomy: The Official Journal of the American Association of Clinical Anatomists and the British Association of Clinical Anatomists*, (2004). 17(4), 334-336.
93. Soares, T. R. S., Ferraz, J. S., Dartibale, C. B., & Oliveira, I. R. M. Variations in human renal arteries. *Acta Scientiarum. Biological Sciences*, (2013). 35(2).
94. Lo, J. , Jedynek, J. , & Pond, F. Spinal Cord Ischaemia Following Endovascular Repair of Abdominal Aortic Aneurysm: Result of Spinal Drain Insertion in a Rare Complication. *EJVES Extra*, (2014).27 (4). doi: 10.1016/j.ejvsextra.2014.02.003
95. Baniel J, Richard S, John P. Surgical anatomy of the lumbar vessels: implications for retroperitoneal surgery. *The Journal of Urology*, 1995; 153(5):1422-425.
96. Ratcliffe J. The anatomy of the fourth and fifth lumbar arteries in humans: an arteriographic study in one hundred live subjects. *J. Anat.*1982;135(4),753-61.
97. Arslan M, Comert A, Acar HI, Ozdemir M, Elhan A, Tekdemir I, Tubbs RS, Ugur HC. Surgical view of the lumbar arteries and their branches: an anatomical study. *Neurosurgery*. 2011 Mar;68(1 Suppl Operative):16-22; discussion 22. doi:10.1227/NEU.0b013e318205e307.
98. Karunanayake AL, Pathmeswaran A. Anatomical variations of lumbar arteries and their clinical implications: a cadaveric study. *ISRN Anat*. 2013 Sep 12;2013:154625. doi:10.5402/2013/154625.



99. Can H, Diren F, Peker B, Gomleksiz C, Guclu DG, Kucuk C, Civelek E, Aydoseli A, Sencer A. Morphometric Analysis of Lumbar Arteries and Relationship with Intervertebral Discs: A study of Surgical Anatomy on Human Fresh Cadavers. Turk Neurosurg. 2020;30(4):577-582. doi: 10.5137/1019-5149.JTN.29021-20.1.

