

T.C.
SELÇUK ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**YETİŞKİN BİREYLERDE ARCUS AORTAE VE DALLARININ
MULTİDEDEKTÖR COMPUTERİZE TOMOGRAFİ
ANJİOGRAFİ YÖNTEMİ İLE MORFOMETRİK ANALİZİ**

Serpil ACAR

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ANATOMİ ANABİLİM DALI

Danışman

Doç. Dr. Nadire ÜNVER DOĞAN

KONYA-2013

İ. ONAY SAYFASI

S.Ü. Sağlık Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü'ne

Serpil Acar tarafından savunulan bu çalışma, jürimiz tarafından Anatomi Anabilim Dalında Yüksek Lisans Tezi olarak oy birliği / oy çokluğu ile kabul edilmiştir.

Jüri Başkanı: Prof. Dr. A. Kağan KARABULUT
Selçuk Üniversitesi

Danışman: Doç. Dr. Nadire ÜNVER DOĞAN
Selçuk Üniversitesi

Üye: Prof. Dr. M. Emin SAKARYA
Necmettin Erbakan Üniversitesi

ONAY:

Bu tez, Selçuk Üniversitesi Lisansüstü Eğitim-Öğretim Yönetmeliği'nin ilgili maddeleri uyarınca yukarıdaki jüri üyeleri tarafından uygun görülmüş ve Enstitü Yönetim Kurulu tarih ve sayılı kararıyla kabul edilmiştir.

Prof. Dr. Tevfik TEKELİ
Enstitü Müdürü

ii. ÖNSÖZ

Yüksek Lisans öğrenciliğim esnasında yetişmemde büyük katkıları olan Necmettin Erbakan Üniversitesi Tıp Fakültesi Anatomi Anabilim dalı öğretim üyesi değerli hocalarım Prof. Dr. Ahmet SALBACAK, Prof. Dr. Taner ZİYYLAN, Prof. Dr. Mustafa BÜYÜKMUMCU, Prof. Dr. Muzaffer ŞEKER, Doç. Dr. Aynur Emine ÇİÇEKÇİBAŞI, Yrd. Doç. Dr. Işık TUNCER, Yrd. Doç. Dr. Mehmet Tuğrul YILMAZ'a,

Yüksek Lisans Tez aşamasında desteklerini esirgemeyen, bilgi ve tecrübeleriyle yardımcı olan Selçuk Üniversitesi Tıp Fakültesi Anatomi Anabilim dalı öğretim üyesi değerli hocalarım Prof. Dr. A. Kağan KARABULUT, Prof. Dr. İ. İlknur UYSAL, Yrd. Doç. Dr. Zeliha FAZLIOĞULLARI'na,

Tezimin radyolojik inceleme aşamasında destek ve yardımlarını eksik etmeyen Radyoloji Anabilim Dalı Başkanı hocam Sayın Prof. Dr. Mehmet Emin SAKARYA'ya,

Tezimin istatistiksel değerlendirme bölümünde yardım ve bilgisini benden esirgemeyen Mevlana Üniversitesi Sağlık Yüksek Okulu öğretim üyesi Sayın Yrd. Doç. Dr. Saniye ÇİMEN'e,

Yüksek Lisans öğrenciliğim boyunca daima yanımda olduğunu hissettiren eşim Musa ACAR'a,

Yüksek Lisans öğrenciliğim boyunca maddi ve manevi desteklerini asla esirgemeyen Aile Büyüklerime,

Tez çalışmama maddi destek sağlayan BAP koordinatörlüğü'ne
Sonsuz şükran ve saygılarımı sunarım.

iii. İÇİNDEKİLER

SİMGELER VE KISALTMALAR..... İV

1. GİRİŞ 1

1.1. Aorta'nın Anatomisi.....2

1.1.1. Pars Ascendens Aortae3

1.1.2. Pars Descendens Aortae3

1.1.3. Arcus Aortae4

1.2. Arcus Aorta'nın Fizyolojik Anatomisi8

1.3. Arterlerin Embriyolojik Gelişimi9

1.4. Arterlerin Histolojik Yapısı11

1.5. Klinik.....12

1.5.1. Ateroskleroz12

1.5.2. Aorta Anevrizmaları14

1.5.3. Aorta Diseksiyonu15

1.6. Multidedektör Bilgisayarlı Tomografi15

2. GEREÇ ve YÖNTEM.....18

2.1. İnspace (multiplanar) Görüntülerde Değerlendirilen Parametreler19

2.2. Aksiyal Reformat Görüntülerde Değerlendirilen Parametreler19

2.2.1. Arcus Aortae19

2.2.2. Truncus Brachiocephalicus19

2.2.3. Arteria Carotis Communis19

2.2.4. Arteria Subclavia.....19

2.2.5. Arteria Vertebralis.....19

3. BULGULAR34

3.1. Arcus Aortae ve Dallarının Genel Morfolojik Değerlendirmesi34

3.2. Arcus Aorta'ya Ait Bulgular41

3.3. Truncus Brachiocephalicus'a Ait Bulgular42

3.4. Arteria Carotis Communis'e Ait Bulgular42

3.5. Arteria Subclavia'ya Ait Bulgular43

3.6. Arteria Vertebralis'e Ait Bulgular43

4. TARTIŞMA	47
5. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	55
6. ÖZET.....	57
7. SUMMARY	58
8. KAYNAKLAR.....	59
9. EKLER.....	62
EK. A: Etik Kurul Raporu.....	62
10.ÖZGEÇMİŞ.....	63

İV. SİMGELER VE KISALTMALAR

A., a.	:Arteria
AA	:Arcus aortae
AA-CD aç	:Arcus aortae'nın koronal düzlemle yaptığı aç
ACC	:Arteria carotis communis
ACC_{İÇ}	:Arteria carotis communis'in iç çapı
ACCD	:Arteria carotis communis dextra
ACCS	:Arteria carotis communis sinistra
ACCS-AA aç	:Arteria carotis communis sinistra'nın arcus aortae'dan çıkış açısı
ACCS-MV	:Arteria carotis communis sinistra'nın midvertebral düzleme uzaklığı
ACCS-TB	:Arteria carotis communis sinistra'nın truncus brachiocephalicus'a uzaklığı
ACE	:Arteria carotis externa
ACI	:Arteria carotis interna
AS	:Arteria subclavia
AS_{İÇ}	:Arteria subclavia'nın iç çapı
ASD	:Arteria subclavia dextra
ASS	:Arteria subclavia sinistra
ASS-AA aç	:Arteria subclavia sinistra'nın arcus aortae'dan çıkış açısı
ASS-MV	:Arteria subclavia sinistra'nın midvertebral düzleme uzaklığı
ASS-TB	:Arteria subclavia sinistra'nın truncus brachiocephalicus'a uzaklığı
AV	:Arteria vertebralis
CTA	:Computerize tomografi anjiyografi
M., m.	:Musculus
MDCTA	:Multidedektör compüterize tomografi anjiyografi
N., n.	:Nervus
RR., rr	:Rami

TB	:Truncus brachiocephalicus
TB_{iç}	:Truncus brachiocephalicus'un arcus aortae seviyesindeki iç çapı
TB-AA aç	:Truncus brachiocephalicus'un arcus aortae'dan çıkış açısı
TB-MV	:Truncus brachiocephalicus'un midvertebral düzleme uzaklığı
V., v.	:Vena

1. GİRİŞ

Arcus aortae (AA) ve dalları, bölge cerrahisi ile uğraşan uzmanlar, radyologlar, kardiyologlar ve anatomistler için önemli anatomik yapılardır. AA'nın anevrizma ve diseksiyonları kompleks cerrahi yöntemlerle tedavi edilmektedir. Geliştirilen cerrahi yöntemler serebral iskemi oluşma riskini engellemeye yöneliktir. Yapılan çalışmalar girişimcileri, endovasküler stent gibi daha az invaziv tekniklere yöneltmiştir. Girişimciler AA'nın dallarına kataterle geçmek için AA'yı geçmek zorundadırlar. AA morfometrisi hakkındaki bilgi birikimleri, bu bölge ile ilgili hastalıkların teşhis ve tedavisinde klinisyenlerin başarısını önemli ölçüde etkileyecektir. Yeni tedavi prosedürlerinin geliştirilmesinde tiplendirme ve varyasyonel yapılar gibi anatomik özellikler çok önemli hale gelmiştir (Demertzis ve ark 2010).

Son yıllarda AA anevrizmaları oldukça artmış, bu artışa paralel olarak hastalığın teşhis ve tedavisinde önemli gelişmeler kaydedilmiştir. Anevrizmaların etyolojisi hakkında değişik görüşler ortaya atılsa da kesin bir sonuca varılamamıştır (Buket ve ark 1995).

Akut aort diseksiyonları aortu tutan en ölümcül hastalıktır. Aortae ascendens ve AA'nın tutulduğu akut diseksiyonlarda ilk günlerde mortalite saat başına %1-3 arasında değişmektedir. Son yıllarda bu hastalığı patolojik ve klinik açıdan aydınlatan gelişmeler, tanı teknikleri, ameliyat olanakları ölüm oranlarını önemli ölçüde azaltmıştır (Buket ve ark 1995).

Arcus aortae ve dallarına ait anomaliler konjenital olarak gelişebileceği gibi trakea ve özofagus'un baskısı sonucu ortaya çıkabilir (Kersting-Sommerhoff ve ark 1987). AA ve dallarına ait normal anatomik yapı ve anomaliler çeşitli radyolojik yöntemlerle incelenebilmektedir.

Bilgisayarlı tomografi cihazları ve üç boyutlu görüntüleme modalitelerinde son yıllarda gerçekleşen hızlı teknolojik gelişim vasküler yapıların demonstrasyonunda etkin bir görüntüleme yöntemi olarak giderek artan oranda kullanımlarını sağlamaktadır. Helikal bilgisayarlı tomografinin başlıca avantajı çok kısa sürede kesişen, ince aksiyel kesitler alabilmesi ve volümetrik görüntülemeye izin vermesidir. Eklenen bilgisayarlı tomografik anjiyografi aort patolojilerinde tanıs

amaçla yapılan konvansiyonel anjiografinin yerini almaya adaydır (Örgüç ve ark 1999).

Son on yılda, bilgisayarlı tomografi anjiyografi (BTA), aort anomalilerini teşhis etmede önemli bir metod halini almıştır. Multiplanar ve üç boyutlu görüntüleme yetişkinlerde aort ve dallarının değerlendirilmesinde büyük umut kaynağı olmuştur (Lee ve ark 2004).

Vasküler görüntülemelerde altın standart olarak kabul edilen konvansiyonel anjiografinin invaziv bir yöntem olması ve bilinen olası komplikasyonları nedeni ile günümüzde daha az invaziv olan BTA ve manyetik rezonans anjiyografi gibi yöntemler yaygınlaşmaktadır. Multidedektör teknolojisinin gelişmesi ile BTA çoğu olguda konvansiyonel anjiografinin yerini almaya başlamıştır. Multidedektör teknolojisinin sağladığı olanaklar yardımı ile multidedektör BTA (MDBTA)'nın kullanım alanlarının daha da yaygın olacağı açıktır. Ayrıca klinisyenler patolojinin zihinlerde daha kolay canlandırılması nedeniyle bu görüntüleri tercih etmektedir (Akın ve Coşkun 2003). Öte yandan MDBTA ile AA'dan intrakraniyal dallara kadar olan bölüm kolaylıkla görüntülenebilir. Bunun en büyük avantajı yaygın aterosklerotik hastalığı olan hastalarda iki veya daha fazla seviyedeki stenozun tek bir çalışmada gösterilebilmesidir (Prokop 2000).

Bu çalışmada; yetişkin bireylerde AA ve dallarının morfometrik ve morfolojik bulguları ile varyasyonları MDBTA yöntemi ile incelendi. Elde edilen veriler doğrultusunda, bu özelliklerin cinsiyet ve lateralizasyona göre incelenmesi ve bölgeye yapılabilecek cerrahi müdahalelere ışık tutması ve anatomi eğitimine katkıda bulunması amaçlandı.

1.1. Aorta'nın Anatomisi

Aorta sistemik dolaşımın ana damarıdır. Sol ventrikülden çıkarak ostium aortae'dan başlayan arter karın boşluğunda lumbal 4. vertebra alt kenarı hizasında sonlanır. Sol ventrikülden çıktıktan sonra manubrium sterni ortalarında sola ve arkaya doğru yönelir. Göğüs boşluğunun arka duvarında omurganın sol tarafında aşağı doğru iner. Yaklaşık torakal 12. vertebra hizasında diaphragma'dan hiatus aorticus'dan geçerek karın boşluğuna girer. Karın boşluğunda lumbal 4. vertebra alt hizasında

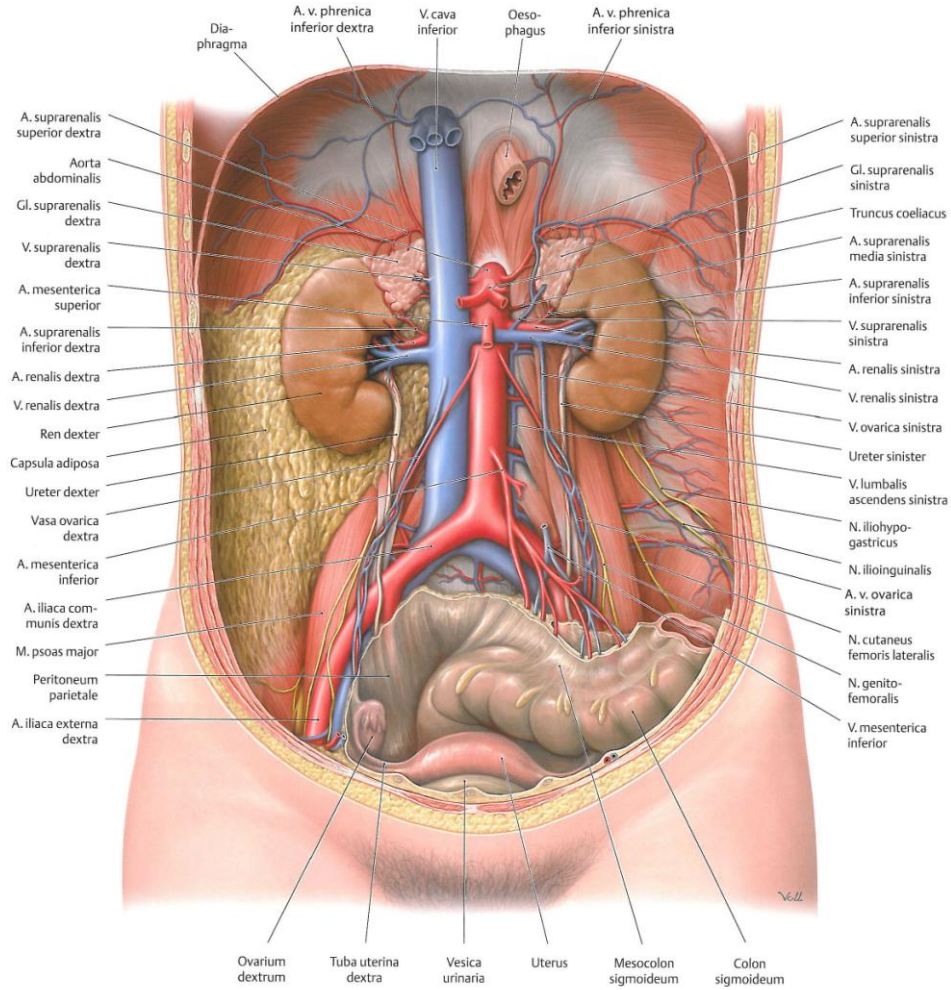
terminal dalları olan arteria (a.) iliaca communis'lere ayrılır. Aorta seyri boyunca pars ascendens aortae, arcus aortae ve pars descendens aortae olmak üzere üç bölümde incelenir (Gövsä Gökmen 2008).

1.1.1. Pars Ascendens Aortae

Aorta'nın ilk 5-6 cm'lik bölümü pars ascendens aortae olarak adlandırılır. Bu bölüm perkardium içindedir. Başlangıç yeri olan ostium aortae sternum'un sol yarısının arkasında 3. kıkırdak kaburganın alt kenarıyla kesiştiği seviyededir. Ostium aortae, ostium trunci pulmonalis'in arkasında ve biraz da sağındadır. Ostium aortae'da yer alan valva aortae'da üç tane valvula semilunaris denilen kapakçık bulunur. Her bir kapakçığın hemen üst bölümünde aort duvarında dışı doğru bir kabarıklık izlenir. Bu seviyedeki aort şişkinliğine bulbus aortae denir. Bunun iç kısmındaki üç ayrı boşluğa da sinus aortae denir. Pars ascendens aortae'dan kalbin arterleri olan a. coronaria dextra ve a. coronaria sinistra çıkar. A. coronaria sinistra valvula semilunaris sinistra, a. coronaria dextra ise valvula semilunaris dextra'nın hemen üzerinden aortae ascendens'ten ayrılır (Gövsä Gökmen 2008).

1.1.2. Pars Descendens Aortae

Pars descendens aortae göğüs ve karın boşluğu olmak üzere iki farklı vücut boşluğunda ilerlediği için pars thoracicae aortae ve pars abdominalis aortae olarak iki bölümde incelenir. Aortae thoracicae iç organlara ve göğüs boşluğunun duvarına giden iki grup dal verir. Rami (rr.) visceralis denilen iç organlara verdiği dallar rr. bronchiales, rr. oesophageles, rr. pericardiaci ve rr. mediastinales'tir. Rami parietalis dalları ise aa. intercostales posteriores, r. collateralis, a. subcostalis ve aa. phrenicae superiores'tir. Pars abdominalis aortae'nin dalları da rami visceralis ve rami parietalis olmak üzere iki grupta incelenir. Rami visceralis'in ilk dalı truncus coeliacus olup hiatus aorticus'un hemen altından ayrılır. Bu arter kısa bir seyirden sonra a. gastrica sinistra, a. hepatica communis ve a. splenica denilen dallarını verir. Aortae abdominalis'in diğer visseral dalları sırasıyla a. mesenterica superior, a. suprarenalis media, a. renalis, a. testicularis (kadında a. ovarica) ve a. mesenterica inferior'dur. Aortae abdominalis a. phrenica inferior, aa. lumbales ve a. sacralis mediana olmak üzere üç adet parietal dal verir (Gövsä Gökmen 2008) (Şekil 1.1.).



Şekil 1.1. Aortae abdominalis ve dallarının önden görünüşü (Schünke ve ark 2007).

1.1.3. Arcus Aortae

Arcus aortae manubrium sterni'nin sağ yarısının arkasında ve sağ 2. sternokostal eklemin üst kenarı seviyesinde başlar, arkaya ve sola doğru bir kavis şeklinde uzanarak sol 2. kıkırdak kaburganın sternuma tutunduğu yer veya 4. göğüs omuru gövdesinin sol tarafında sonlanarak pars descendens aortae adıyla devam eder. En üst kısmı, manubrium sterni'nin ortaları hizasında veya sternum'un üst kenarının 2.5 cm aşağısında bulunur. Buna göre AA'nın tümü mediastinum superius'da yer alır.

AA bu seyri sırasında iki kavis yapar. Bunlardan birincisinin konveksitesi yukarı, ikincisinin ise öne-sola bakar (Arıncı ve Elhan 2006).

Arcus aortae konkav alt yüzünde truncus pulmonalis'in çatallı, bronchus principalis sinister, plexus cardiacus superficialis ve sol nervus (n.) laryngeus recurrens ile komşudur. AA sol radix pulmonalis'in üstünden geçerek arkaya ve sola uzanır. Önde pleura, akciğerlerin ön kenarları ve timus artıklarıyla komşudur. Sola ve öne bakan yüzü sol akciğer ve pleura mediastinalis ile komşudur. AA ve pleura mediastinalis arasından önden arkaya; sol n. phrenicus, n. vagus'un ramus cardiacus cervicalis superior dalı, sempatik sisteme ait olan n. cardiacus cervicalis superior ve n. vagus geçer. N. vagus AA'yı önden çaprazlarken sol n. laryngeus recurrens dalını verir. Bu sinir, AA'yı alttan dolanarak arkaya ve yukarı ilerler. N. vagus ve n. phrenicus arasında vena (v.) intercostalis superior bulunur. Sağa ve arkaya bakan yüzü trachea, lenf düğümleri, plexus cardiacus profundus, sağ n. laryngeus recurrens, oesophagus ve en arkada da ductus thoracicus'la komşudur (Gövsa Gökmen 2008).

Arcus Aortae'nin Dalları

Arcus aortae konvex olan üst yüzünden üç dal verir. Bunlar sağdan sola doğru sırasıyla truncus brachiocephalicus (TB), a. carotis communis (ACC) sinistra (ACCS) ve a. subclavia (AS) sinistra (ASS)'dır. Sağda bulunan v. cava superior'a katılmak için yatay seyreden v. brachiocephalica sinistra bu damarları başlangıç bölümlerinde önden çaprazlar. AA'nın konkav olan alt yüzü ductus arteriosus ile truncus pulmonalis'e bağlıdır. ASS'nin başlangıcı ile ligamentum arteriosum arasında kalan kısmı dar olduğundan bu bölüm isthmus aortae olarak tanımlanır (Gövsa Gökmen 2008).

Truncus brachiocephalicus, AA'nın ilk ve en büyük dalı olarak, trachea'nın önünde ve v. brachiocephalica sinistra'nın gerisinde, manubrium sterni'nin arkasında yükselir. Superolateral olarak yukarı ilerleyerek, trachea'nın sağ kenarına ve articulatio sternoclavicularis'e eriştiğinde ACC dextra (ACCD) ve AS dextra (ASD) olarak iki dalına ayrılır (Moore ve Dalley 2007). TB'nin önünde, manubrium sterni ile aralarında musculus (m.) sternohyoideus, m. sternothyroideus, thymus artıkları, v. brachiocephalica sinistra ve v. thyroidea inferior dextra bulunur. Bazen de sağ n. vagus'un ramus cardiacus cervicalis superior'u bulunur. Sağında v. brachiocephalica dextra, v. cava superior, sağ n. phrenicus ve pleura bulunur. Solunda tymus artıkları,

ACCS'nin başlangıç kısmı, v. thyroidea inferior ve trachea bulunur (Arıncı ve Elhan 2006).

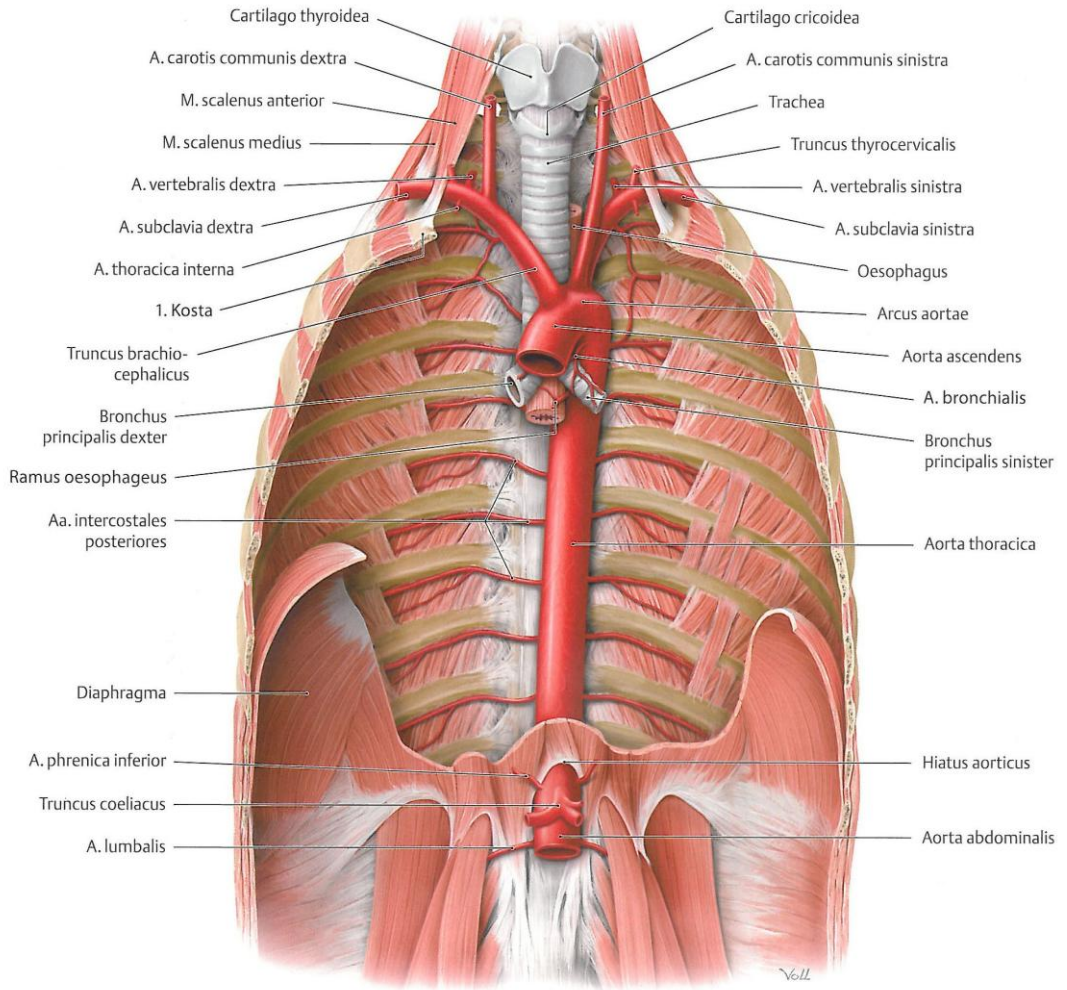
Arteria carotis communis sinistra, AA'nın ikinci dalı olup, TB'nin hafifçe arkasına ve soluna doğru manubriumun arkasından başlar. ASS'nin önünde, trachea'nın ilk başta önünde daha sonra ise solunda ilerler. Sol articulatio sternocostalis'in arkasından ilerleyerek boyuna geçer (Moore ve Dalley 2007).

Arteria subclavia sinistra AA'nın üçüncü dalı olup, ACCS'nin hemen arkasından, AA'nın arka kısmından çıkar. Trachea'nın ve ACCS'nin dış yanında mediastinum superius'da yukarı doğru ilerler; burada hiç dal vermez. Ön tarafında ACCS, v. brachiocephalica sinistra, v. jugularis interna'nın başlangıç kısmı ile v. vertebralis bulunur. V. brachiocephalica ile aralarında n. vagus, n. cardiacus ve n. phrenicus bulunur. Bunlarında ön tarafında m. sternohyoideus, m. sternothyroideus ve m. sternocleidomasteideus bulunur. Arka tarafında oesophagus, ductus thoracicus, sol n. laryngealis recurrens, ganglion cervicothoracicum ve m. longus colli bulunur. AS kendini önden çaprazlayan m. scalenus anterior ile olan komşuluğuna göre üç bölüme ayrılır. AS dallarını genellikle 1. ve 2. bölümünde verir. Bu dallar a. vertebralis (AV), truncus thyrocervicalis, a. thoracica interna ve truncus costocervicalis'tir (Arıncı ve Elhan 2006, Moore ve Dalley 2007, Gövsa Gökmen 2008) (Şekil 1.2.).

Arteria subclavia'nın ilk ve en kalın dalı AV olup, boyun kökünün derininde ve arterin arka üst tarafından çıkar. Yedinci hariç olmak üzere tüm boyun omurlarının foramen transversarium'larından geçerek kafa tabanına gelir. Atlas'ın massa lateralis'i etrafında arkaya döner ve arcus posterior'un üst yüzündeki sulcus a. vertebralis'den geçerek foramen magnum'dan kafa boşluğuna girer. Burada kısa bir seyirden sonra karşı taraf AV ile birleşerek a. basilaris'i oluşturur (Arıncı ve Elhan 2006).

Arteria vertebralis'in uzun seyri nedeni ile komşulukları farklılık gösterir. Arter dört bölüme ayrılarak incelenir. Pars prevertebralis, m. scalenus anterior m. longus colli arasında uzanan ilk bölümüdür. Önde ACC, v. jugularis interna, v. vertebralis ve a. thyroidea interna ile, arkada yedinci servikal vertebra'nın processus transversus'u, ganglion cervicothoracicum, yedinci ve sekizinci servikal sinirlerin ön dalları yer alır.

Pars cervicalis, servical bölgede yer alan ikinci bölümüdür. AV bu bölümde boyun sempatik sinir lifleri ve v. vertebralis'i oluşturan ven ağı ile sarılıdır. Üçüncü bölümü atlas'ın foramen transversarium'undan çıkıp arkaya doğru dönerek sulcus AV içinde seyreden ve pars atlantica denilen kısmıdır. Pars intracranialis ise foramen magnum'dan geçerek cavitas cranii içinde seyreden parçasıdır (Gövs Gökmen 2008).



Şekil 1.2. AA'nın anterior'dan genel görünüşü ve AS'nın dalları (Schünke ve ark 2007).

Arcus Aorta'nın Varyasyonları

Arcus aorta'nın üst sınırı sternum'un farklı seviyelerinde olabilir. Situs inversus durumunda AA'nın komşulukları değişebilir. Organların yeri normalin karşı tarafındadır. AA'dan çıkan dalların başlangıçları % 65 oranında varyasyon gösterir. AA'dan çıkan dallar farklı noktalardan ve farklı şekillerde olabilir. Bu dallanma AA'nın en üst kısmından olması gerekirken AA'nın başlangıç bölümlerinden veya aortae ascendens'den ayrılabilir. AA'dan yakın yerleşimli çıkan bu dallar arasındaki mesafe farklılık gösterebilir. Çok ender olmayan bir başka dallanma şekli de AA'dan iki ya da dört arterin çıkmasıdır. Yani ACC'ler ve AS'lar ayrı ayrı çıkabileceği gibi çift TB çıkışı da gözlenebilir. Çok seyrek rastlanan bir farklılık ise a. carotis externae (ACE) ve a. carotis internae (ACI)'nin AA'dan dallanmasıdır. Ayrıca AV, a. thoracica interna ve a. thyroidea inferior da AA'dan dallanabilir. AA'nın sağ tarafta bulunduğu anomalilerde ise sağdan çıkan dal TB değil, ASD'dir (Gövsa Gökmen 2008).

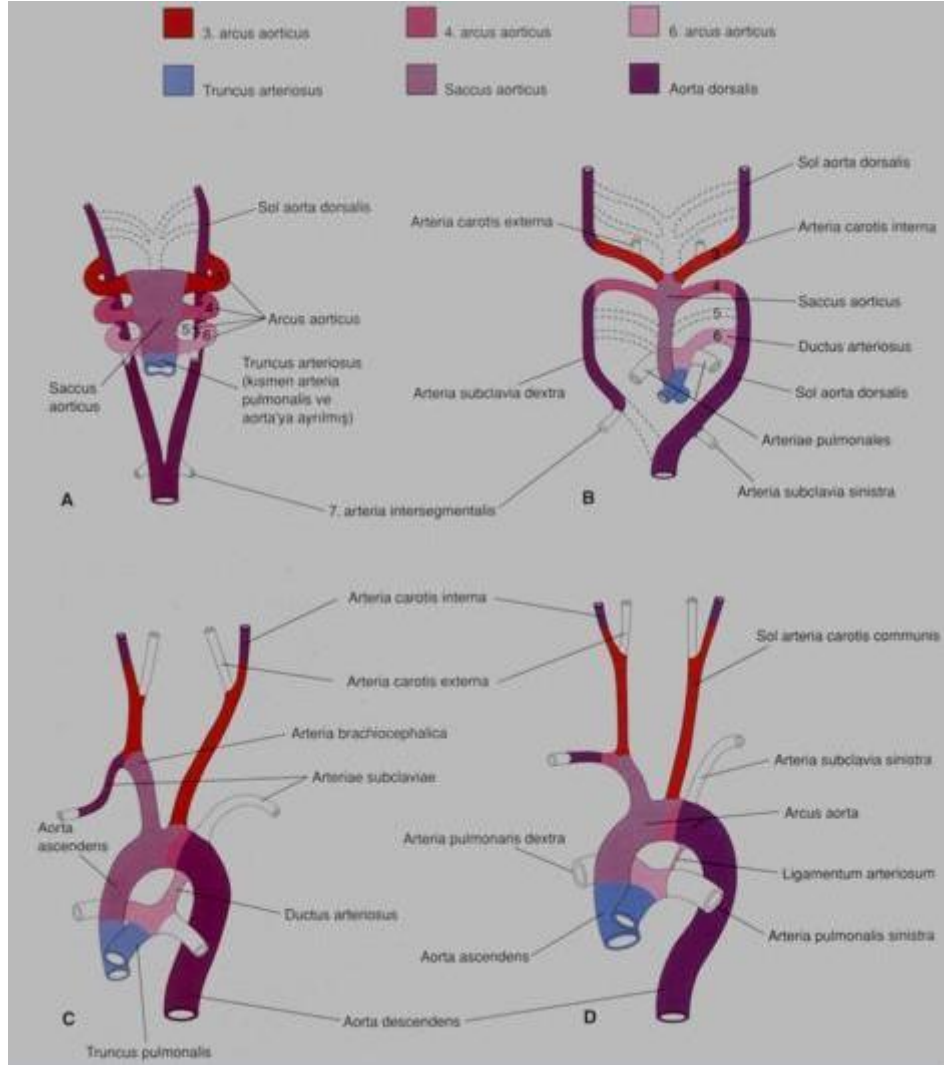
1.2. Arcus Aorta'nın Fizyolojik Anatomisi

Arter basıncının kontrolünde şimdiye kadar en iyi bilinen sinirsel mekanizma baroreseptör reflektir. Temel olarak bu refleks birkaç büyük sistemik arterin duvarında yer alan baroreseptörler veya pressoreseptörler olarak adlandırılan gerilim reseptörleri tarafından başlatılır. Baroreseptörler arterlerin duvarlarında serpinti tarzında yerleşmiş sinir sonlanmaları olup gerildiklerinde uyarılırlar. Göğüs boşluğunda ve boyunda bulunan hemen tüm büyük arterlerin duvarında birkaç baroreseptör yerleşmiş olmakla birlikte, karotis bifurkasyonunun hemen üzerinde ve AA'nın duvarında oldukça yoğun olarak bulunmaktadır. AA'dan çıkan uyarılar n. vagus ile medulla oblongata'da bulunan traktus solitarius'a ulaştırılır. Baroreseptörlerden gelen uyarılar beyin sapındaki bu bölgeye ulaştıktan sonra, buradan başlayan uyarılar medulla oblongata'daki vazokonstriktör merkezleri inhibe ederken vagal merkezleri uyarır. Ortaya çıkan net etki periferik dolaşımdaki venlerin ve arteriollerin vazodilatasyonu, kalp hızında ve kasılma gücünde azalma şeklindedir (Guyton ve Hall 1996).

1.3. Arterlerin Embriyolojik Gelişimi

Brankial arkuslar gelişimin 4-5. haftaları sırasında oluşurken, her arkus kendi kranial sinirini ve arterini alır. Bu arterler aortik arkuslar olarak bilinir ve truncus arteriosus'un en distal kısmı olan aortik keseden gelişirler. Aortik arkuslar, faringeal arkus mezenşimi içine gömülü durumdadır ve sağ-sol dorsal aorta'da sonlanırlar. Genellikle 6 çift faringeal arkus arterleri gelişmesine rağmen, hepsi aynı zamanda bulunmaz. Zaman ilerledikçe 6. çift faringeal arkus arterleri oluşurken, ilk iki çift kaybolur (Sadler 1996, Moore ve Persaud 2002).

İlk arcus aorticus çiftinden farklı olan arterlerin büyük bir kısmı kaybolur fakat kalan kısmı kulakları, dişleri ve göz ile yüzün kaslarını besleyen a. maxillaris'leri yapar. Bu arcus aorticus'lar aynı zamanda ACE'lerin oluşumuna katılabilirler. İkinci arcus aorticus çiftinden farklı olan damarların dorsal kısımları kalır. Bunlar küçük olup, embriyoda küçük kulak kemiği stapes'in halkası boyunca uzanan stapediaal arterlerin kökenini oluştururlar. Üçüncü arcus aorticus çiftinden farklı olan arterlerin proksimal kısımları, kafadaki yapıları besleyen ACC'yi yapar. Üçüncü çift arcusların distal kısımları, aorta dorsalis ile birleşerek, kulakları orbitayı, beyni ve beynin koruyucu birer membranı olan meninksleri besleyen ACI'yı yaparlar. Dördüncü sol faringeal arcus arterleri, arcus aorticus'un bir kısmını yapar. Arterin proksimal kısmı; aortik keseden gelişir ve distal kısmı sol aorta dorsalis'den farklıdır. Dördüncü sağ arcus aorticus, ASD'nin proksimal kısmına dönüşür. AS'nin distal kısmı, sağ aorta dorsalis ve sağ yedinci a. intersegmentalis'den oluşur. ASS, arcus aorticus'dan farklı olmaz, sol yedinci a. intersegmentalis'den oluşur. Gelişme ilerledikçe, büyüme kraniale doğru ASS'nin çıkışına yönelir, hemen ardından ACCS'nin çıkışının yakınına gelir. Beşinci arcus aorticus %50 embriyoda hiçbir damar farklılaşması bırakmadan dejenere olan rudimenter damarlardır. Diğer %50 embriyoda bu arterler gelişmez. Sol altıncı arcus aorticus'un proksimal kısmı, a. pulmonalis sinistra'nın proksimal kısmı olarak kalır. Bu arkus'un distal kısmı ise a. pulmonalis sinistra'dan aorta dorsalis'e geçerek prenatal bir şant, yani ductus arteriosus'u yapar. Sağ altıncı arcus aorticus'un proksimal kısmı a. pulmonalis dextra'nın proksimal kısmı olarak kalır. Arkus'un distal kısmı ise dejenere olur (Moore ve Persaud 2002) (Şekil 1.3).



Şekil 1.3. Arterlerin embriyolojik gelişimi (Moore ve Persaud 2002).

1.4. Arterlerin Histolojik Yapısı

Arterler dallandıkça çapı küçülen götürücü damarlardır ve işlevi dokulara kan, oksijen ve besin sağlamaktır. Kalbin siklik çalışması arter sisteminde pulsatil kan akımı oluşturur. Ventrikülün her kasılması ile kan arteryal sisteme pompalanır. Pompalanan bu kan arter sistem duvarında genişlemeye neden olur. Arterin büzülmesi ventrikülün gevşemesi ile sağlanır. Bu genişleme-büzülme arter duvarında bulunan elastik doku sayesinde mümkün olur. Farklı organ ve dokulara kan akımı, götürücü damarların çapları ile düzenlenir. Bu da arter duvarında sirküler dizilim gösteren düz kaslar sayesinde gerçekleşir. Düz kasların bu fonksiyonu da sempatik sinir sistemi ve adrenal medüller hormonlarla kontrol edilir (Seçkin ve ark 2008).

Çap ve yapı bakımından üç tip arter vardır. Bunlar büyük boy (elastik) arterler, orta boy (musküler) arterler ve küçük boy arterlerdir (Seçkin ve ark 2008).

Elastik (büyük boy) arterlere en iyi örnek aorta'dır. Çapları 7 mm'nin üstünde olan iletiler arterlerdir. Oldukça fazla elastik yapıli bir duvarı vardır. Elastinden zengin olduklarından sarı renklidirler. Kalpten uzaklaştıkça lümen daralır, duvarı kalınlaşır. Elastikiyet azalıp; kasılma gücü artar. Orta boy arterler ana dağıtıcı dallardır. Küçük boy arterler ise arteryal ağacın son dallarıdır. Tunica intima, tunica media ve tunica adventisya olmak üzere üç tabaka içerirler (Seçkin ve ark 2008).

Tunica intima'yı altında az miktarda düz kas hücresi barındıran gevşek bağ dokusu üzerinde tek kat endotel hücreleri oluşturur. Arterlerin intiması, en dıştaki intima bileşeni olan iç elastik lamina ile tunica mediadan ayrılır. Elastinden oluşan bu laminada damar duvarının derin kısımlarında yer alan hücreleri besleyecek olan maddelerin difüzyonunu olası kılacak şekilde aralıklar bulunur. Ölüm durumunda kan basıncı söz konusu olmadığından ve damar kontraksiyonu yüzünden doku kesitlerinde arterlerin tunica intiması genellikle kıvrımlı görünür (Junauera ve Carneiro 2009).

Tunica media; kısmen kalındır ve oldukça elastik tabakadır. Başlıca sarmal biçimde dizilmiş düz kas hücrelerinin oluşturduğu üst üste gelmiş tabakalardan oluşur. Bu kas hücreleri arasında değişken çoklukta elastik lifler ve lameller, retiküler lifler, proteoglikanlar ve glikoproteinler vardır. Düz kas hücreleri bu hücre dışı

matriksin hücresel kaynağıdır. Arterlerde tunika media'yı tunika adventisyadan ayıran ince bir dış elastik lamina mevcuttur (Junauera ve Carneiro 2009).

Tunica adventisya esas olarak uzunlamasına dizilim gösteren kolajen ve elastik liflerden oluşur. Tunica adventisya genellikle içinden geçtiği organın etrafını saran bağ dokusu ile giderek kaynaşır (Junauera ve Carneiro 2009).

Yaşlanma ile birlikte elastikiyette azalma görülür. Elastin azalmasına karşı fibröz doku artar, bu nedenle periferik direnç artar ve kan basıncı artması (hipertansiyon) ortaya çıkar. Yirmibeş yaşına kadar arter büyür ve gelişir. Elastik arter kalınlaşır, elastik lamina sayısı artar. Musküler arterde tunika media kalınlaşır fakat çok az veya hiç elastin artışı olmaz. Orta yaştan itibaren kollajen ve proteoglikan artmakta ve duvarın elastikiyeti azalmaktadır. En belirgin değişiklik tunica intima'dadır. Yavaş bir şekilde ekstrasellüler matriks bileşenleri birikmeye başlar ve tunica intima düz kas hücrelerinde belirgin bir artma olur. Arteriyel duvarın gelişiminin geç dönemleri yaşlanma değişiklikleri ile ilgili yenilenme ve arterioskleroz başlaması ile gelişen değişikliklerden belirgin bir şekilde ayırt edilemez. Devamlı mekanik stresler nedeni ile diğer dokulara oranla daha fazla yıpranır. Aorta, koroner arterler ve serebral arterler ateroskleroza yatkındır. Kalp krizi ve stroke bu temele dayanır. Ateroskleroza tunica intima'nın yama şeklinde lümene doğru kabaran kısmı intra ve ekstrasellüler lipid birikimi içerir. Onbeş yaşından itibaren küçük fakat yağla dolu düz kas hücreleri birikmeye başlar. Bunlar kolesterolden zengin lipidle sarıdır. Bu şekilde gözle görülebilen intimal sarı renkli yağ çizgileri, (fatty streak)'leri oluşturur. Yirmibeş yaşından sonra tunica intima'nın %30'unu kaplar. Ateroskleroza prensip işlem lokal düz kas çoğalması, bunları fazla kollajen ve ekstrasellüler matriks salgılaması, içlerinde ve ekstrasellüler alanlarda lipid birikmesidir (Seçkin ve ark 2008).

1.5. Klinik

1.5.1. Ateroskleroz

Ateroskleroz, musküler arterlerin yavaş seyreden progresif bir hastalığıdır. Arteriyel duvarın en iç tabakası, yağ depozitleri ve fibröz dokuyla kalınlaşmıştır. En sık

yerleştiği arterler koroner ve serebral arterler olup, myokard infarktüsü ve serebral infarktüs gibi komplikasyonlara sebep olabilir. Bu ve diğer komplikasyonlar sonucu, sanayileşmiş ölkelerde ölümlerin çoğundan ateroskleroz sorumludur. Çok yaygın olan patolojik bulguları yüzyıllardır tanınmıyor olsa da patogenezi hala geniş oranda bilinmemektedir (Gök 2002).

Genetik ve çevresel etkilerin kompleks etkileşimini gösteren epidemiyolojik bulgular hala spekulatiftir ve nisbi değeri vardır. Koroner arter hastalığı ile birlikte olduğu düşünölen birçok risk faktörü belirlenmiş olsa da hastalığın sebebi bilinmemektedir. Koroner arter hastalığının gelişmesi için bu risk faktörleri mutlak gerekli değildir ve risk faktörleri bulunmayan kişiler hastalığa karşı bağışık değildirler (Gök 2002).

Ateroskleroz'un öncü lezyonları; yağ izleri ve fibröz plaktır. Yağ izleri, ateroskleroz'un en erken görölen bulgusudur. Üç yaşın altındaki çocuklarda da gözlenmiştir. Batı tipi diyetle beslenen çoğu kişiler 20 yaşında bir kısım yağ izlerine sahip olurlar. İleri derecede yağ izleri arterin en iç tabakası olan tunica intima üstünde sarı renkli bölgeler olarak görölür. Bunlar 1 mm'den küçük çaplı nokta şekillerinden 1-2 mm genişliğinde ve 1 cm kadar uzunluğunda lezyonlara kadar değişir. Yağ izleri mikroskopik olarak incelendiğinde; köpük görünümü veren intrasellöler lipidlerle dolu geniş hücrelerin subendotelyal bölgeye toplanmasıyla karakterizedir. Köpük hücrelerinin bir kısmı düz kas orijinli olsa da esas olarak lipidlerle yüklü makrofajlardır. Yağ izleri komponentleri; makrofaj ve düz kas orijinli köpük hücreleri olarak bilinen geniş lipid yüklü hücrelerin, hasarlı veya disfonksiyonel endotel hücreleri altına toplanmasıdır. Bu lezyonlar klinik olarak önemsiz olsa da, birçok araştırmacı, özellikle koroner arterdeki bu lezyonların daha kötü fibröz plakların prekürsör lezyonu olduğuna inanır. Aortik intimanın yağ izleri ile kaplanmasının yüzde oranı, 30'lu yaşlara kadar giderek artar ancak bundan sonra fibröz plaklar daha yaygınlaşarak azalırlar (Gök 2002).

Fibröz plak, aterosklerozun en önemli patolojik lezyonudur ve hastalıkta görölen klinik bulguların da kaynağıdır. Yağ izleri genellikle koroner arterler ve diğer damarlara yerleşir. Bunla birlikte yağ izleri arteriyel damarlarda yaygın olarak gelişmeyen bölgelerde bile oluşabilir. Fibröz plaklar soluk, gri ve kabarık lezyonlardır. Birçok kişi aterosklerozu, arterlerin sertleşmesiyle eşdeğer kabul etse de lezyonlar fiziksel olarak sert veya yumuşak olabilir. Zamanla arteriyel lümen içine doğru büyüyerek kan akımını

azaltabilirler. Mikroskopik olarak, fibröz plaktaki değişikliklerin çoğu tunica intima'da meydana gelir ve burada monosit, lenfosit, köpük hücreleri ve konnektif doku toplanmıştır. Bazı lezyonlarda hücre yıkıntılarının nekrotik çekirdeği, köpük hücreleri ve kolesterol kristalleri görülür. Bazılarında konnektif matriks içinde düz kas hücrelerinden ibaret fibröz bir başlık bulunur. Yağ izlerinden farklı olarak, fibröz plak içindeki köpük hücrelerinin çoğu düz kas orijinlidir (Gök 2002).

1.5.2. Aorta Anevrizmaları

Anevrizma arter çapının geri dönüşümsüz olarak %50'den daha fazla genişlemesidir. Ailevi yatkınlığın özellikle aorta anevrizmalarında %15-25 oranında olması genetik faktörlerin etiyolojide rol aldığına işaret etmektedir. Anevrizma temel olarak arterin normal bütünlüğünün bozulması sonucu gelişir. Arter içindeki basınca dayanabilmek için arter duvarı düz kas hücreleri, elastin ve kollajen liflerinin belirli bir düzen içinde oluşturmuş olduğu konsantrik lameller halindedir. Elastin damarlardaki yükü taşıyan esas elementtir. Anevrizmalarda damar duvarında elastin ve kollajenin miktarı azalmış, damar duvarı normal yapısını yitirmiş ve içteki kanın kuvvetine direnme gücü azalmıştır. Hangi olayın damarı anevrizma haline dönüştürdüğü net olarak bilinmemekle beraber, bu süreçte ateroskerozun önemli rolü olduğuna inanılmaktadır. Ateroskerozda damar lümeninde oluşan daralmaya cevap olarak arterin çapının daha da genişlemesi, ateroskleroza tunica medianın konsantrik lamellerini tahrip edip zayıflatması, zamanla aterosklerotik plakların dejenerasyonu ve adventisyal fibrozis anevrizma gelişimine katkıda bulunan önemli faktörlerdir. Ayrıca anevrizma duvarında hem kollajenaz hemde elastaz aktivitesi artmıştır. Kollajenin yıkımındaki bu artışa karşın gerçekte fonksiyonel açıdan sorunlu olan kollajen sentezindeki artış nedeni ile adventisya ve intimada yapısal açıdan sorunlu elastin ve kollajen birikimi söz konusudur (Thompson ve ark 1998, Wassef ve ark 2001).

Klasik olarak aortik anevrizmalar, aterosklerotik vasküler hastalıkların sonucu olarak arteriyel duvardaki zayıflamaya veya intimal yırtıklara bağlı olarak ortaya çıkmaktadır. Son çalışmalar, ateroskleroza multifaktöryel bir süreç olduğunu desteklemektedir. Diğer etyolojik etkenler, yaş ile birlikte aortik duvar yapısında ortaya çıkan değişiklikler, proteolizis, metalloproteinaz değişiklikleri, inflamasyon, enfeksiyöz ajanlar (örn, sifiliz, mikotik enfeksiyonlar) ve genetik yatkınlık (örn, Marfan sendromu,

Ehlers-Danlos sendromu) olarak sayılabilir. Çoğu aortik anevrizmalı hastaların asemptomatik olması nedeniyle tanı genellikle klinik başka nedenlerin ultrason ya da CT ile incelenmesi esnasında tesadüfen konulmaktadır. Ancak aortik anevrizması olan hastalar; kitle etkisine bağlı veya aort duvarından kaynaklanan visseral ya da periferik emboliye bağlı semptomlarla; nadiren de anevrizma rüptürünü yansıtan sırt ağrısı ile başvurabilirler. Anevrizma tanısı konulduktan sonra, anevrizmanın boyutuna ve klinik duruma bağlı olarak, anevrizmanın tedavisine veya takibine karar verilir. Çoğu anevrizma (%80) büyüme eğilimi gösterir ve anevrizma çapı ile rüptür riski arasında direkt olarak bağlantı vardır. Dört santimetreden küçük anevrizmalarda rüptür riski %10 iken, anevrizma çapı 5 cm'ye ulaştığında, rüptür riski %25'e yükselmektedir. Aort anevrizmalarının tedavisinde iki seçenek vardır. İlki laparotomi ve anevrizmal segmente prostetik greft yerleştirilmesini içeren konvansiyonel açık cerrahi yöntemi; diğeri ise açık cerrahi ile karşılaştırıldığında minimal invazif bir yöntem olan endoluminal stent-greft yerleştirilmesidir (Numan ve ark 2011).

1.5.3. Aorta Diseksiyonu

Aort diseksiyonu, aortik intima ve adventisya'nın spontan longitudinal ayrılması sonucu oluşan klinik tablodur. İntimal yırtık kanın damar lümeninden medya tabakasına geçmesine izin verir. Kan damar tabakaları arasında dolaşır ve böylece media tabakası yalancı lümen halini alır (McMahon ve Squirrell 2010).

Akut aort diseksiyonları aortu tutan en ölümcül hastalıktır. Aorta ascendens ve arcus aortae'nın tutulduğu akut diseksiyonlarda ilk günlerde mortalite saat başına %1-3 arasında değişmektedir. Geçmişten günümüze hastaların prognozu önemli ölçüde düzelmekle birlikte aort diseksiyonları aortik patolojiden kaynaklanan ölüm nedenlerinin başında gelmektedir. Son yıllarda bu hastalığı patolojik ve klinik açıdan aydınlatan gelişmeler, tanı teknikleri, ameliyat ve yoğun bakım olanaklarındaki ilerlemeler sonucu aorta diseksiyonlarında hayatta kalma oranı belirgin bir biçimde artmış ve %96'lara kadar çıkmıştır (Buket ve ark 1995).

1.6. Multidedektör Bilgisayarlı Tomografi (MDCT)

Vücuttan kesit şeklinde görüntü alma işleminine tomografi denir. Bilgisayarların görüntü oluşturmak için gereksindiği bilgiler, BT'de X ışınları ile elde

edilir. X ışınları Wilhelm Conrad Röntgen tarafından 1895 yılında icat edilmiştir. BT'nin temelleri 1950- 1960'lı yıllara dek uzanmakta, tıpta ilk olarak kullanımı ise 1972 yılında olmuştur. Tek dedektörlü BT 1989, MDBT ise 1998 yılından itibaren devreye girmişlerdir. MDCT'de tek dedektör yerine birden fazla sıralı dedektör vardır. Tek dedektörlü BT'nin 48 sn'de yaptığı işi, dört dedektörlü MDBT 12 sn'de yaparak zamandan kazanç sağlar (Rydberg ve ark 2003, Canbay ve ark 2006, Özkan 2007, Yu ve ark 2007, Tunç 2008, Aslanoğlu ve ark 2009).

Multidedektör bilgisayarlı tomografi aygıtında tarayıcı, bilgisayar ve görüntüleme ünitesi olmak üzere üç bölüm vardır. Tarayıcı; hasta masası ve gantriden oluşur. Gantri içerisinde tüp ve dedektör sistemi bulunur. Bilgisayar ünitesinde tarayıcı sistemden gelen bilgiler, birçok matematiksel işlem ve algoritmalarla değerlendirilir. Daha sonra bu işlemlerden elde edilen sonuçlar, tarama alanını temsil edecek, sayılardan oluşmuş bir haritaya dönüştürülür. Bu işleme rekonstrüksiyon denilir. Bilgisayar ekranında gördüğümüz resim, aslında renkle kodlanmış harita elemanlarından meydana gelen birçok noktacıktan oluşmaktadır (Örgüç ve ark 1999, Imhof ve Mang 2006, Özkan 2007).

Multidedektör kompüterize tomografi'nin konvansiyonel spiral BT'den farkı z-aksında birden fazla sayıda dedektörün bulunmasıdır. Bunun yanı sıra 360° dönüşün 0,5-0,8 sn'de tamamlanmasını sağlayan tarayıcıların geliştirilmesi sonucunda bu yeni CT cihazlarının performansı bilinen konvansiyonel spiral BT cihazlarına göre büyük oranda artmıştır. Artan bu performans sayesinde daha fazla bir hacim; daha kısa sürede, daha yüksek uzaysal çözünürlükte, daha az kontrast madde kullanarak taranabilir (Akın ve Coşkun 2003).

Bireysel anatomik detayların bilinmesi hem medikal hem de cerrahi tedavinin yönlendirilmesi açısından önem taşır. Son yıllarda arterlerin kendilerine özgü sentetik, biyokimyasal, fizyolojik ve histolojik özelliklerinin anlaşılması ile ayrı bir organ sistemi oldukları anlaşılmıştır. Damar hastalıklarında, erken teşhis ve agresif tedavi ile hastaların kurtarılması, hastalığın patofizyolojik özelliklerinin bilinmesi ile mümkün olacağına inanılmaktadır (Akın ve Coşkun 2003, Rydberg ve ark 2003, Özkan 2007).

Multidedektör kompüterize tomografi'nin avantajları görüntüleme yöntemlerinin daha fazla hastaya ulaşmasını sağlamıştır ve sağlıkta kullanım alanları

gün getikce yaygınlaşmaktadır. Baş boyun, pulmoner damarlar, aorta, pelvik ve alt ekstremitte arterleri, koroner arterlerin incelenmesinde, kolonoskopik çalışmalarda, akut apandisit tanısında, trakeobronşial stenozun değerlendirilmesi gibi birçok alanda kullanılmaktadır. Görüntü elde etme sırasında iyi arterial kontrast sağlaması, optimum kontrastta arterial sistemi yeterince görüntülemesi, venöz görüntüyü engellemek için, arterial ağacı kontrastın ilk sirkülasyonunda görüntülemesi ve volümetrik ölçümler yapılabilmesi MDCT'nin önemli prensip ve avantajlarındandır (Prokop 2000, Akın ve oşkun 2003, Sakarya ve ark 2004, Hekimoğlu ve stndağ 2007, Sağlam ve ark 2007, Chalazonitis ve ark 2008).

2. GEREÇ ve YÖNTEM

Bu çalışma; N.E.Ü. Meram Tıp Fakültesi Radyodiagnostik Anabilim Dalı ile yapılan protokol çerçevesinde, çeşitli sebeplerle CT anjiyografi uygulanmış, ancak arcus aortae'da herhangi bir probleme rastlanmamış, 100 sağlıklı bireyden (50 kadın-50 erkek) MDCTA yöntemi ile elde edilmiş görüntüler üzerinde gerçekleştirilmiştir.

Çalışma, 1-Materyal hazırlığı, 2- AA ve dallarının radyolojik görüntüleme yöntemi (MDCT Anjiyografi) üzerinde morfometrik değerlendirilmesi ve anatomik varyasyonların incelenmesi, 3- Elde edilen verilerin istatistiksel analizi olmak üzere üç aşamada planlandı ve ortaya çıkabilecek hata riskini en aza indirmek için tüm aşamalar aynı kişi tarafından çalışıldı.

Çalışmanın ilk aşamasında; daha önce hastaneye başvurmuş ve 64 kesitli MDCT (Siemens Somatom Sensation, Erlanger, Almanya, 2005) ile AA bölgesinden görüntüler elde edilmiş hastalar tespit edildi. Daha sonra sagittal, koronal ve aksiyal planda MIP (maksimum intensity projection) ve MPR (multiplanar reformation) ile ayrıca VRT (volume rendering technique) formatında işlenerek elde edilen volumetrik ve subvolumetrik görüntülerin, arterial yapıların anatomik açıdan değerlendirilmesi için uygun görüntüler olduğu tespit edildi. Ölçümler tespit edilen bu olgular üzerinde yapıldı.

Aksiyal reformat görüntülerde AA'nın dallarına ait çap ve bazı önemli açıların ölçümleri yapıldı. Yine aynı görüntülerde bazı anatomik yapıların vertebra seviyesi tespit edildi. İnspace (multiplanar) görüntülerde bazı anatomik yapıların birbirlerine olan uzaklıkları ölçüldü. Aynı zamanda AA ve dallarına ait anatomik varyasyonlarda bu görüntülerde tespit edildi.

Görüntülerin elde edildiği andaki pozisyonlar bütün vakalarda aynı olduğundan (supin yatış pozisyonu) standart veriler elde edilmiş oldu. Standart veriler elde edebilmek çalışmanın güvenilirliği açısından oldukça önemliydi. Yapıların birbirlerine olan dik uzaklıklarının ölçümü milimetrik scala yardımı ile gerçekleştirildi. Çünkü birbirine uzaklıkları ölçülecek yapıları aynı anda görmek mümkün değildi. Öncelikle birbirine uzaklıkları ölçülecek yapılardan birinin izdüşümü milimetrik scala üzerinde işaretlendi. Daha sonra görüntü, pozisyonu hiç bozulmadan, vertikal eksen etrafında diğer yapı görülünceye kadar döndürüldü. İkinci yapının da scala üzerindeki izdüşümü işaretlenerek iki nokta arasındaki dik uzaklık ölçüldü. Böylece hata riski de ortadan kaldırılmış oldu.

Çalışmanın ikinci aşamasında belirlenen parametreler ölçülerek kayıt altına alındı. Anatomik varyasyonlar değerlendirilerek, varyasyon tespit edilen olgular fotoğrafları çekilmek suretiyle bir dosya oluşturuldu. Bu aşamada belirlenen parametreler aşağıdaki gibidir.

2.1. İnspace (multiplanar) Görüntülerde Değerlendirilen Parametreler

Bu görüntülerde AA ve supra-aortik dallara ait morfometrik değerlendirme yapıldı ve varyasyonlar kayıt altına alındı.

2.2. Aksiyal Reformat Görüntülerde Değerlendirilen Parametreler

2.2.1. Arcus Aortae

AA'nın coronal düzlemle (CD) yaptığı açı (AA-CD açısı) ölçüldü (Şekil 2.1.).

AA'nın üst hizasından geçen horizontal düzlemin hangi vertebra düzeyi ile uyumlu olduğu tespit edildi (Şekil 2.2.).

2.2.2. Truncus Brachiocephalicus

TB'nin AA'dan orijinlendiği seviyedeki iç çapı (TB_{iç}) ölçüldü (Şekil 2.3.).

TB'nin AA'dan çıkış açısı (TB-AA açısı) ölçüldü (Şekil 2.4.).

TB'nin orijin noktasında midvertebral (median) düzleme olan dik uzaklığı (TB-MV) ölçüldü (Şekil 2.5.).

TB'nin AA'dan orijin aldığı nokta ile ACC ve AS dallarını verdiği nokta arasındaki dik uzaklığı ölçüldü (TB uzunluğu) (Şekil 2.6.).

2.2.3. Arteria Carotis Communis

ACC'nin sağda ve solda orijin aldığı seviyedeki iç çapı (ACC_{iç}) ölçüldü (Şekil 2.3.).

Sol ACC'nin AA'dan çıkış açısı (ACCS-AA açısı) ölçüldü (Şekil 2.7.).

Sol ACC'nin orijin noktasında midvertebral (median) düzleme olan dik uzaklığı (ACCS-MV) ölçüldü (Şekil 2.8.).

Sol ACC'nin TB'ye olan dik uzaklığı ölçüldü (ACCS-TB) (Şekil 2.9.).

2.2.4. Arteria Subclavia

AS'nin sağda ve solda orijin aldığı seviyedeki iç çapı (AS_{iç}) ölçüldü (Şekil 2.3.).

Sol AS'nin AA'dan çıkış açısı (ASS-AA açısı) ölçüldü (Şekil 2.10.).

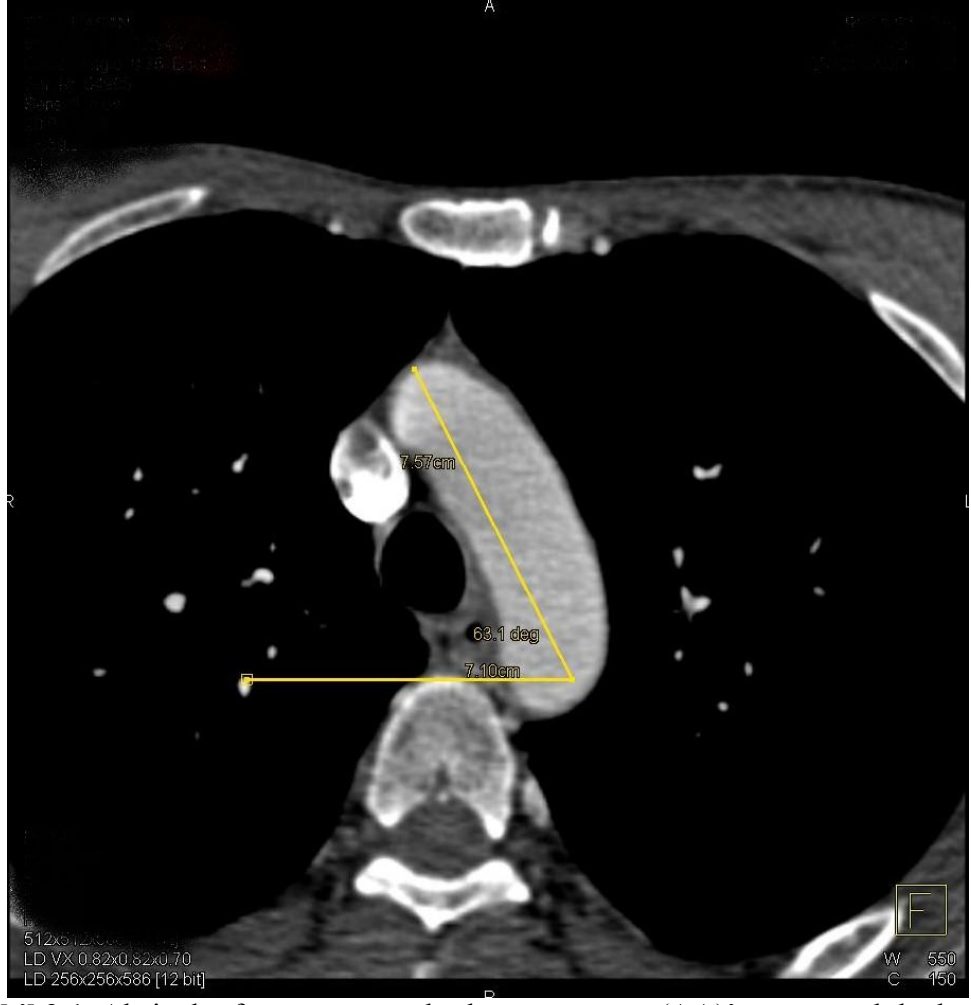
Sol AS'nin orijin noktasında midvertebral (median) düzleme olan dik uzaklığı (ASS-MV) ölçüldü (Şekil 2.11.).

Sol AS'nin TB'ye olan dik uzaklığı (ASS-TB) ölçüldü (Şekil 2.12.).

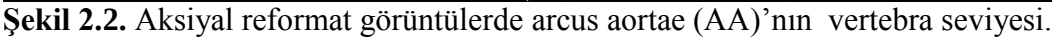
2.2.5. Arteria Vertebralis

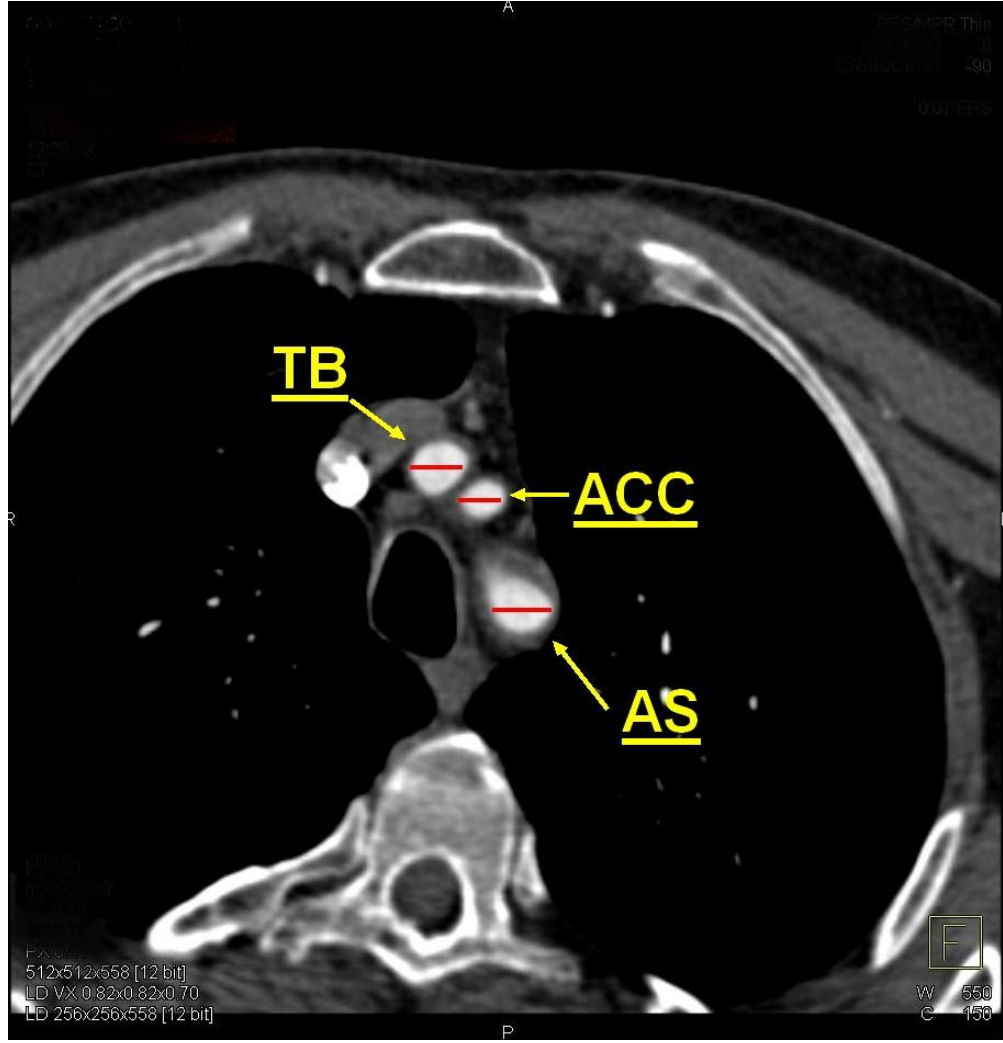
AV'nin sağda ve solda orijin aldığı noktanın hangi vertebra seviyesi ile uyumlu olduğu tespit edildi (Şekil 2.13.).

Çalışmanın üçüncü ve son aşamasında elde edilen veriler SPSS paket programında değerlendirildi. Veriler ortalama $\pm$ standart sapma ve yüzde olarak ifade edildi. Verilerin parametrik dağılım gösterip göstermediği, bir örnek Kolmogorov-Smirnov testi ile kontrol edildi. Gruplar arası karşılaştırmada Student-t testi, parametreler arası ilişki için ise Pearson Korelasyon testi uygulandı. Parametrik dağılım göstermeyen ortalamaları karşılaştırmak için Mann-Whitney U testi yapıldı. Parametrik dağılım göstermeyen bağımlı değişkenler için Wilcoxon W testi uygulandı.

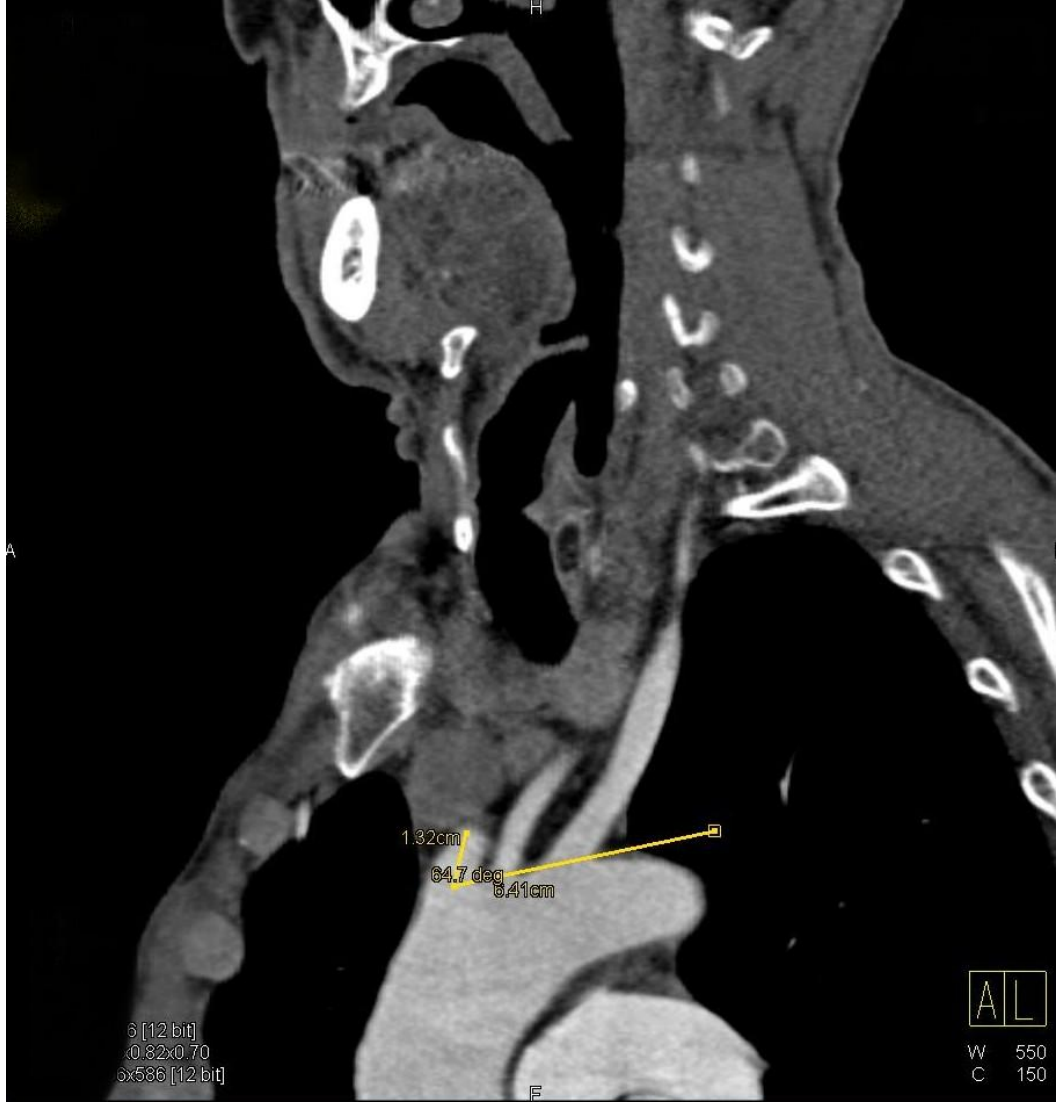


Şekil 2.1. Aksiyal reformat görüntülerde arcus aortae (AA)'nın coronal düzlemle yaptığı açı.

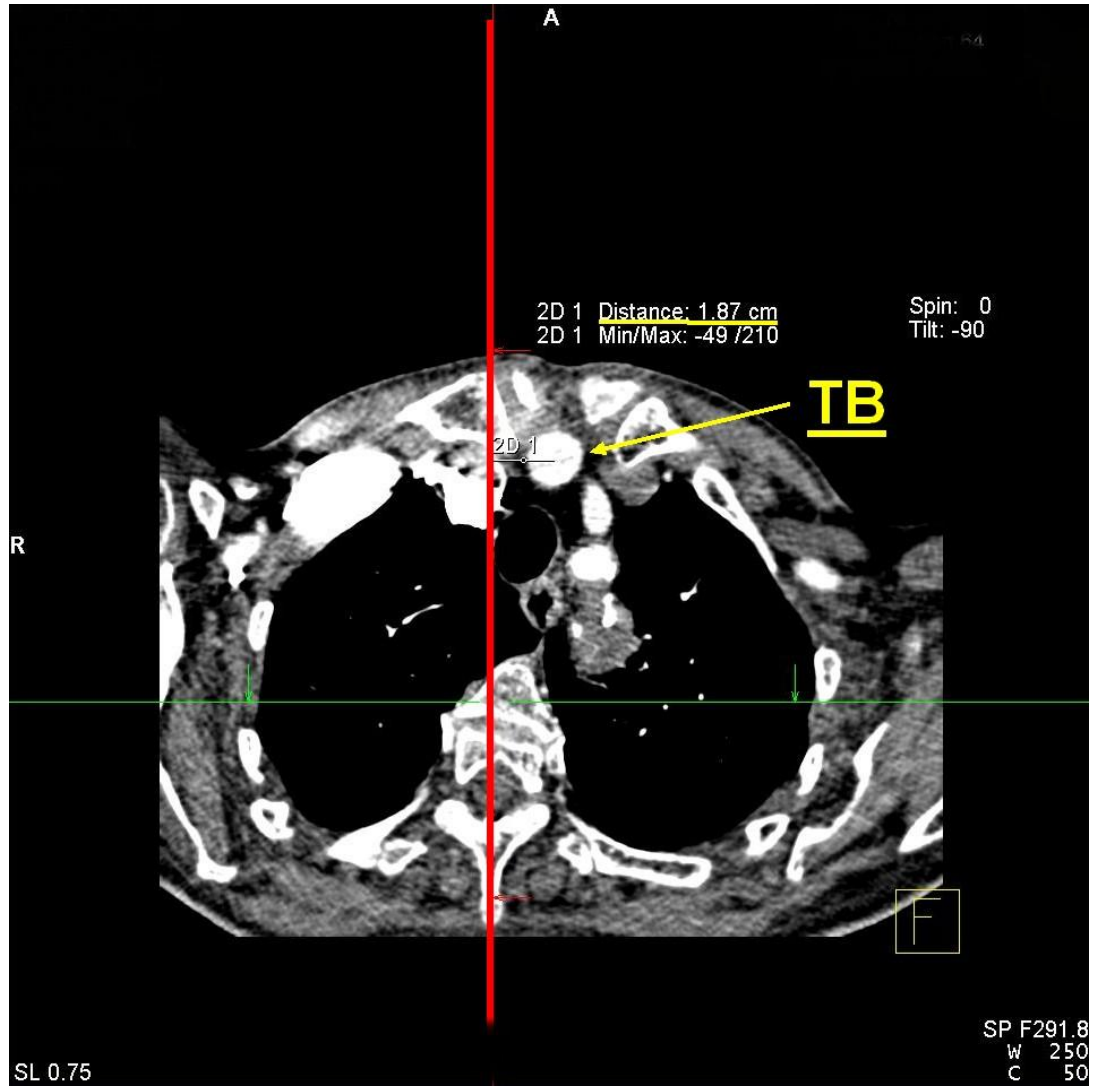




Şekil 2.3. Aksiyal reformat görüntülerde truncus brachiocephalicus (TB), arteria carotis communis (ACC) ve arteria subclavia (AS)'nin iç çapı.



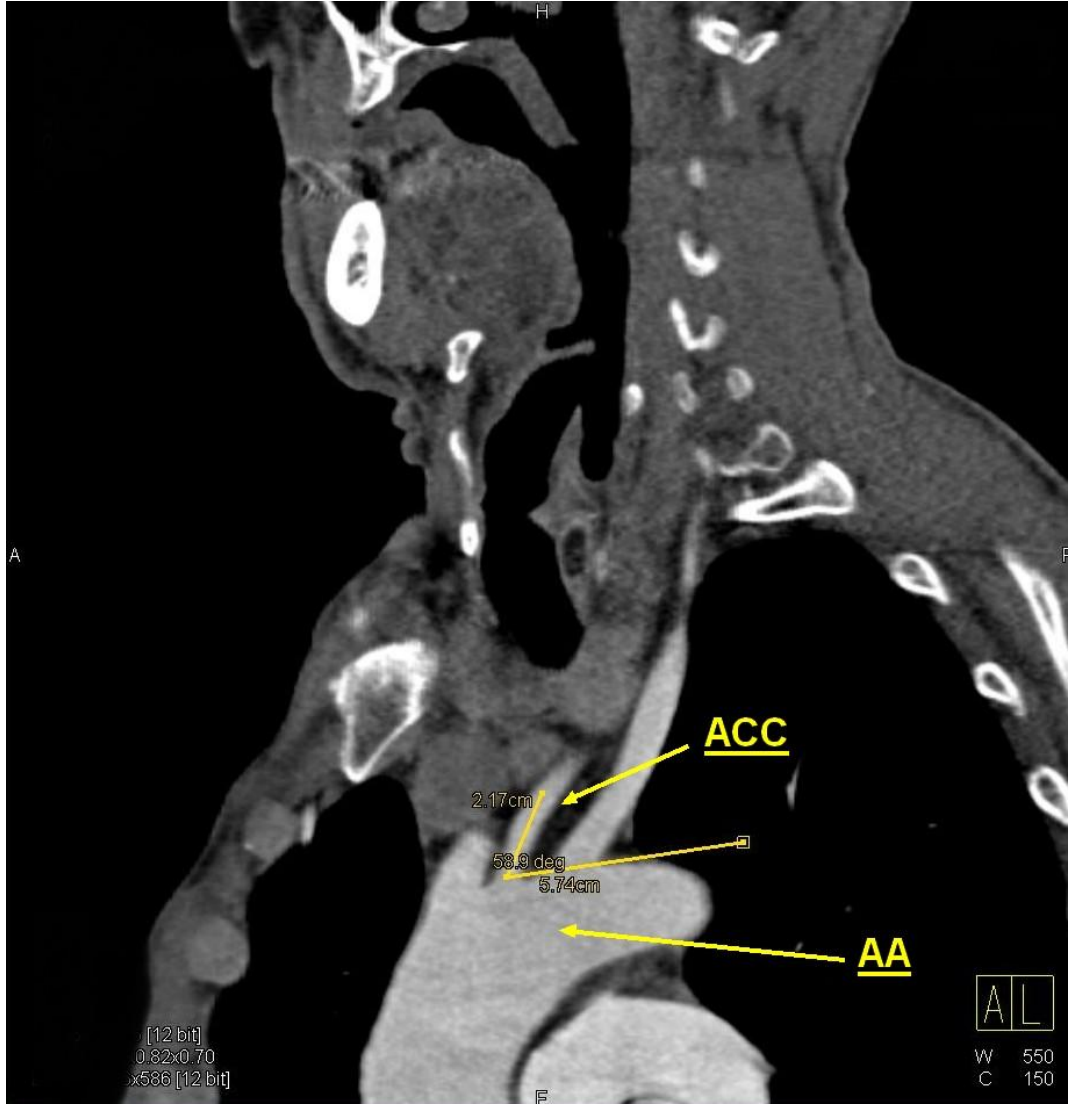
Şekil 2.4. Aksiyal reformat görüntülerde truncus brachiocephalicus (TB)'un arcus aorta (AA)'dan çıkış açısı.



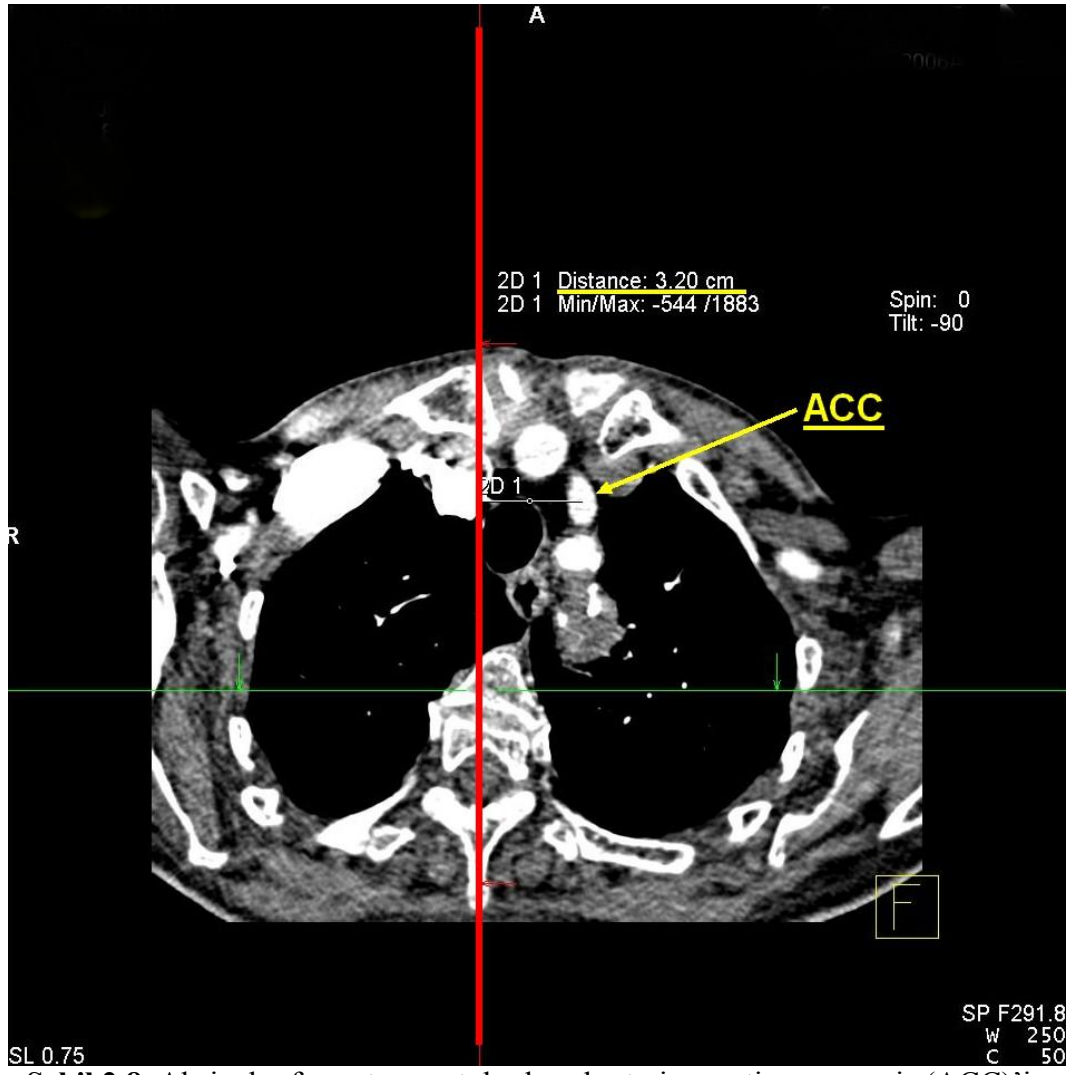
Şekil 2.5. Aksiyal reformat görüntülerde truncus brachiocephalicus (TB)'un orijin noktasında midvertebral (median) düzleme olan dik uzaklığı.



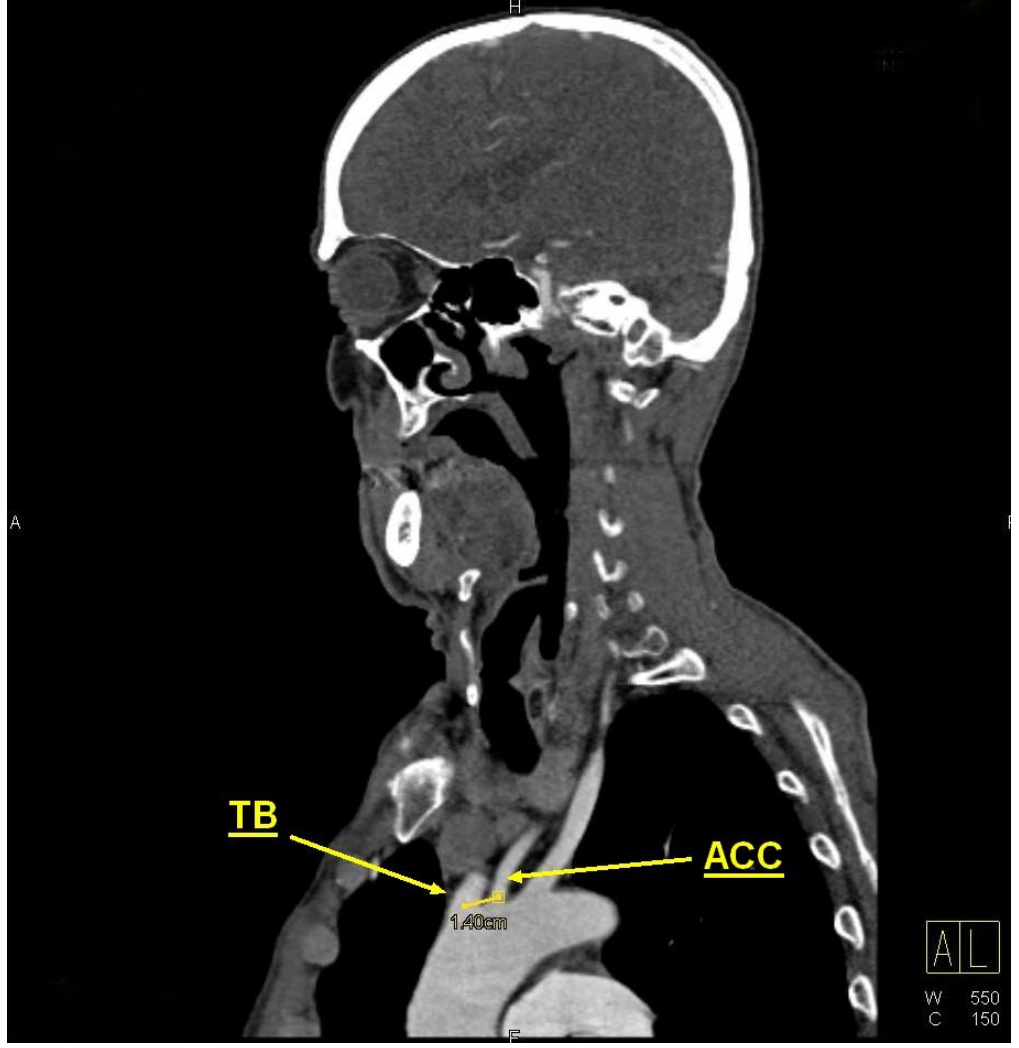
Şekil 2.6. Aksiyal reformat görüntülerde truncus brachiocephalicus (TB)'un uzunluğu.



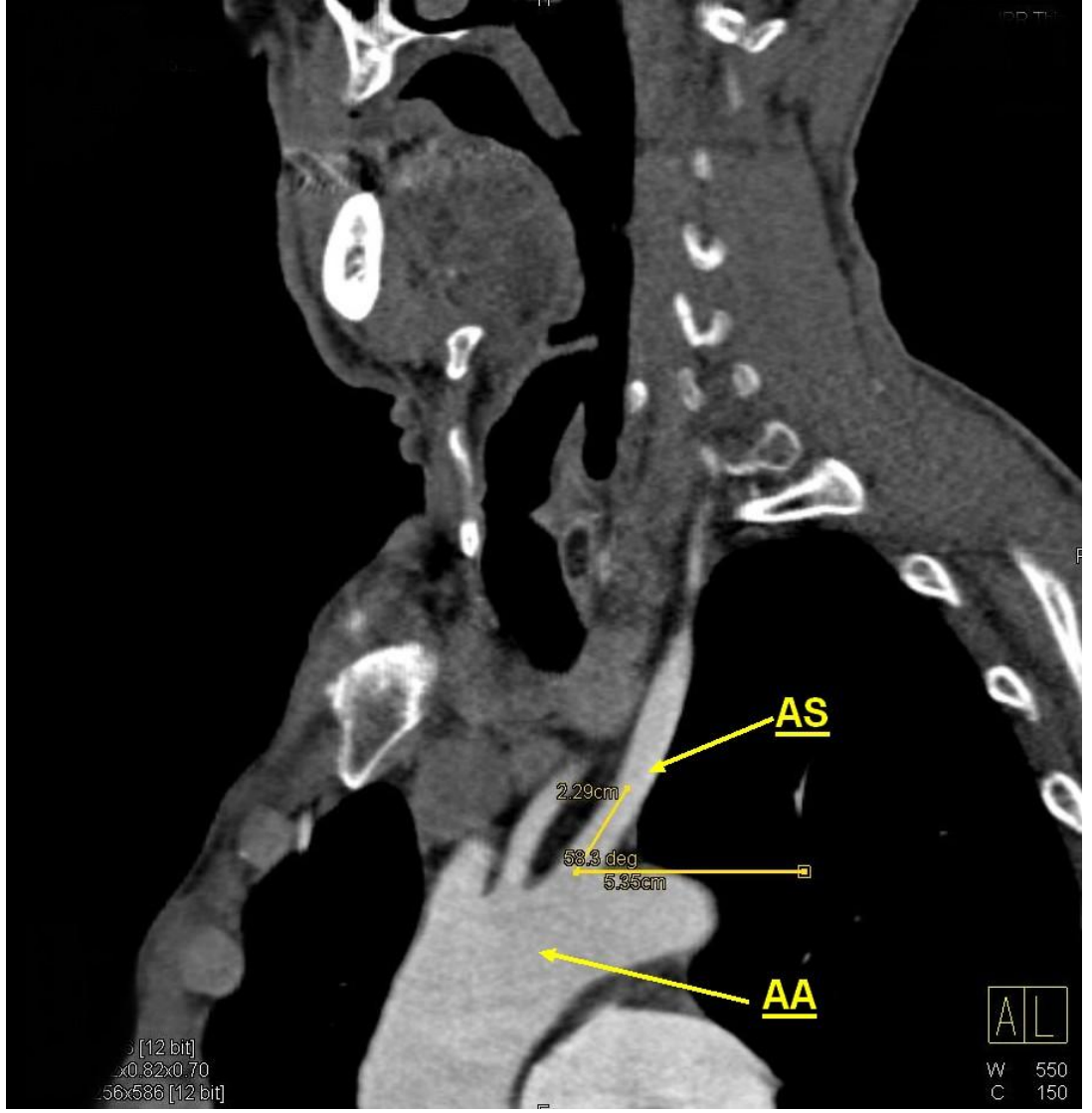
Şekil 2.7. Aksiyal reformat görüntülerde sol arteria carotis communis (ACC)'in arcus aortae (AA)'dan çıkış açısı.



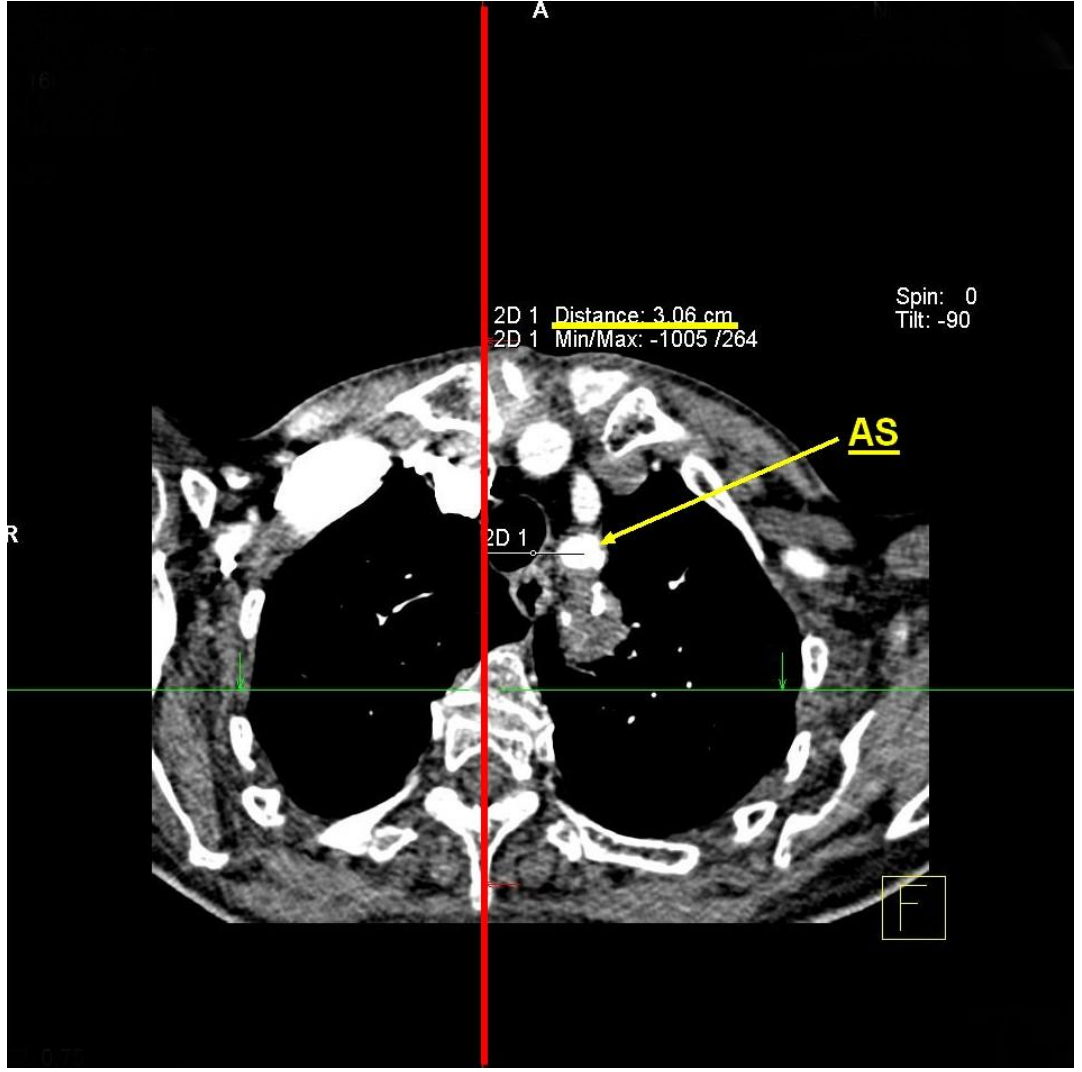
Şekil 2.8. Aksiyal reformat görüntülerde sol arteria carotis communis (ACC)'in orijin noktasında midvertebral (median) düzleme olan dik uzaklığı.



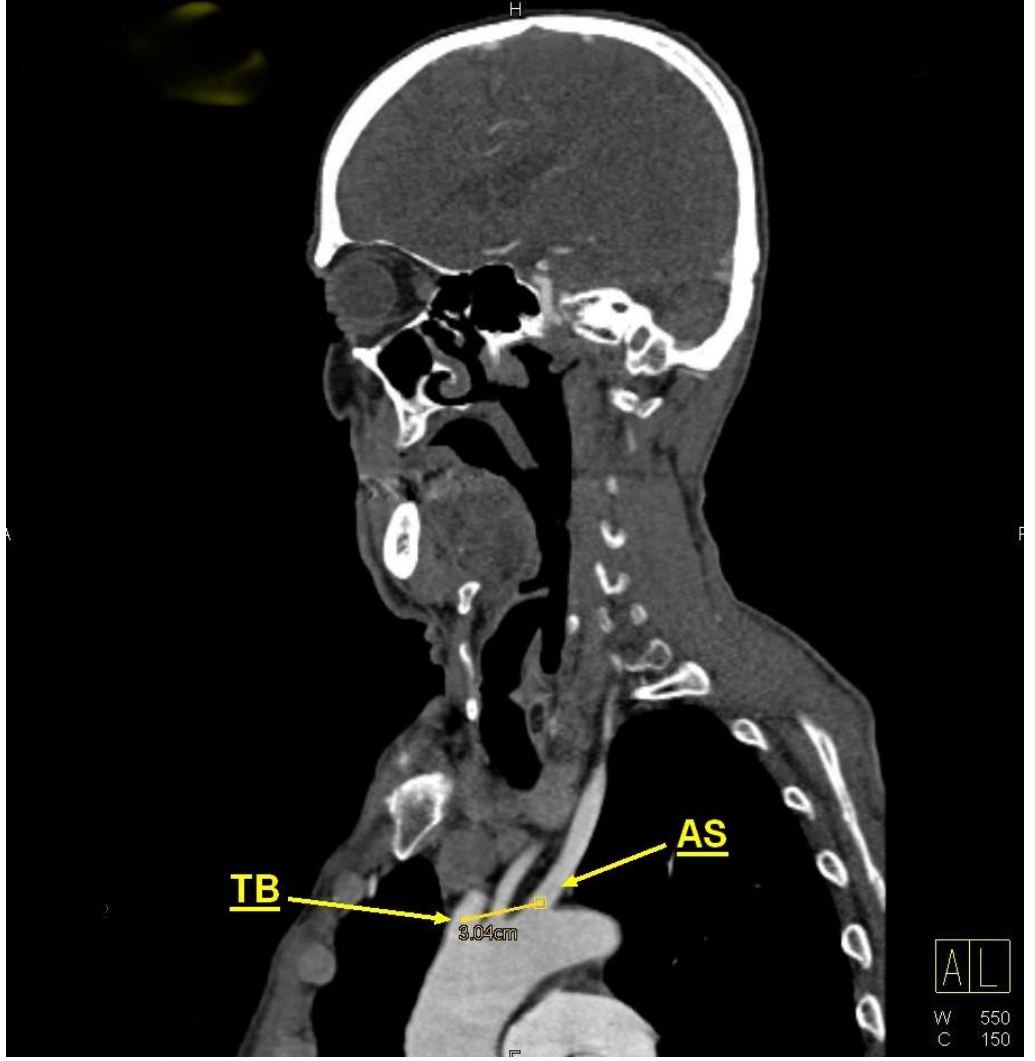
Şekil 2.9. Aksiyal reformat görüntülerde sol arteria carotis communis (ACC)'in truncus brachiocephalicus (TB)'a olan dik uzaklığı.



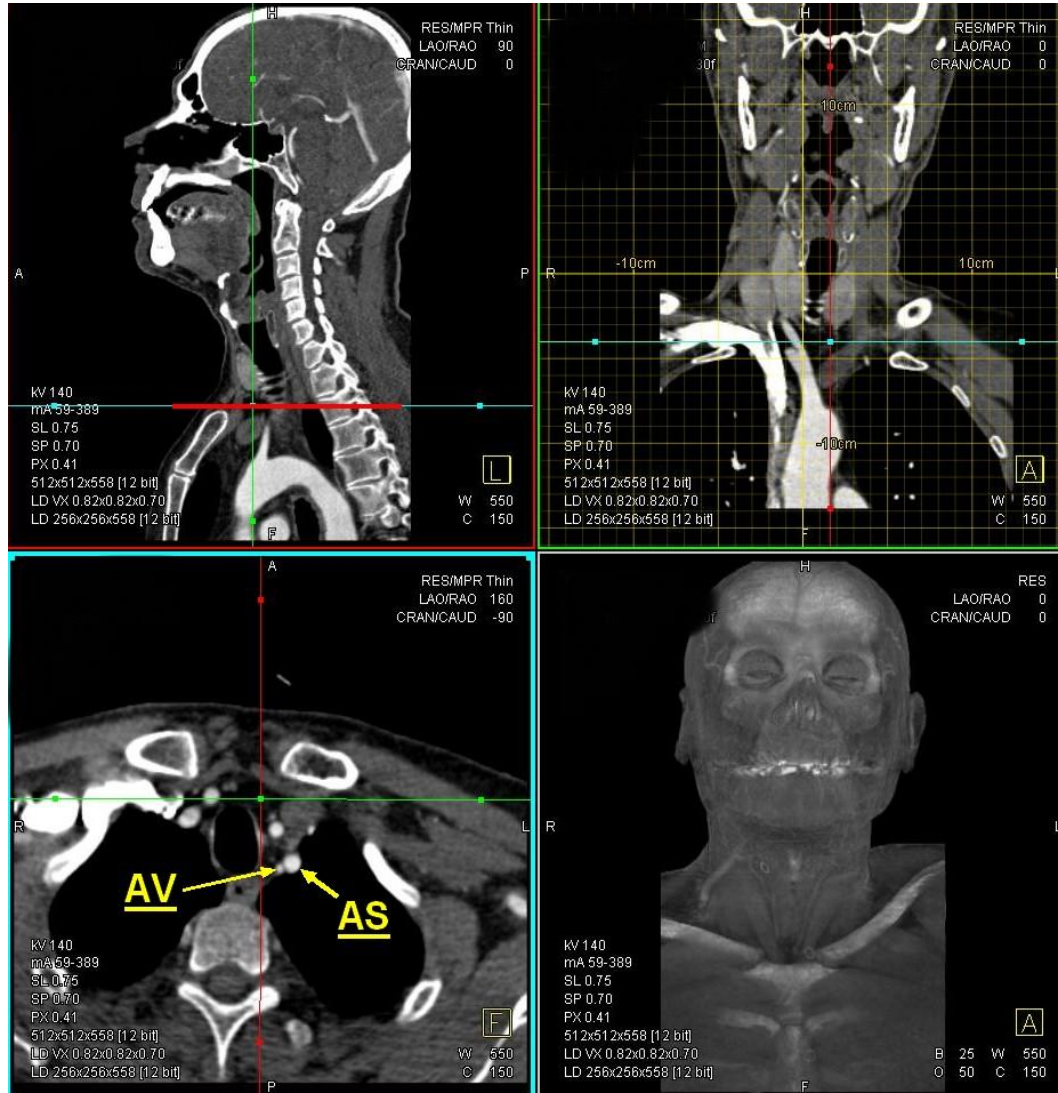
Şekil 2.10. Aksiyal reformat görüntülerde sol arteria subclavia (AS)'nin arcus aortae (AA)'dan çıkış açısı.



Şekil 2.11. Aksiyal reformat görüntülerde sol arteria subclavia (AS)'nın orijin noktasında midvertebral (median) düzleme olan dik uzaklığı.



Şekil 2.12. Aksiyal reformat görüntülerde sol arteria subclavia (AS)'nın truncus brachiocephalicus (TB)'a olan dik uzaklığı.



Şekil 2.13. Aksiyal reformat görüntülerde arteria vertebralis (AV) orijininin vertebral seviyesi.

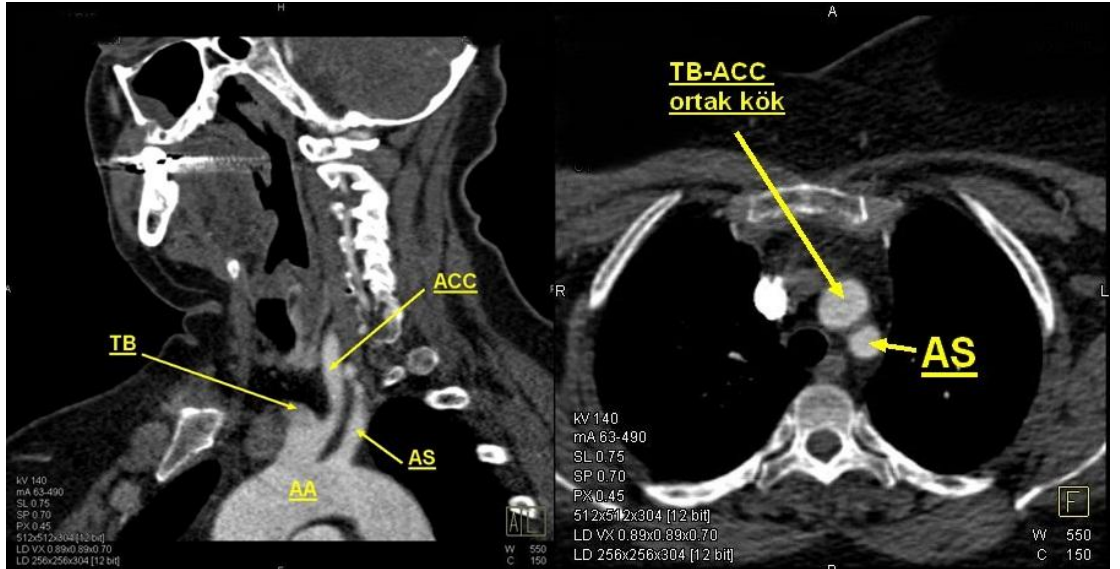
3. BULGULAR

Bu çalışmada elde edilen ortalamalar yaş, lateralizasyon ve cinsiyetler arasında karşılaştırılarak, istatistiksel anlamda farklılık olup olmadığına bakıldı. Anatomik varyasyonlar ise literatürdeki rastlanan şekliyle sınıflandırıldı ve bu varyasyonların görülme sıklıkları yüzde olarak ifade edildi. Ölçümler 50 erkek, 50 kadın olmak üzere toplam 100 vakada gerçekleştirildi. Çalışmaya dahil edilen kadınların yaş ortalaması 65,30 (28-86), erkeklerinki ise 66,28 (26-83) olarak tespit edildi.

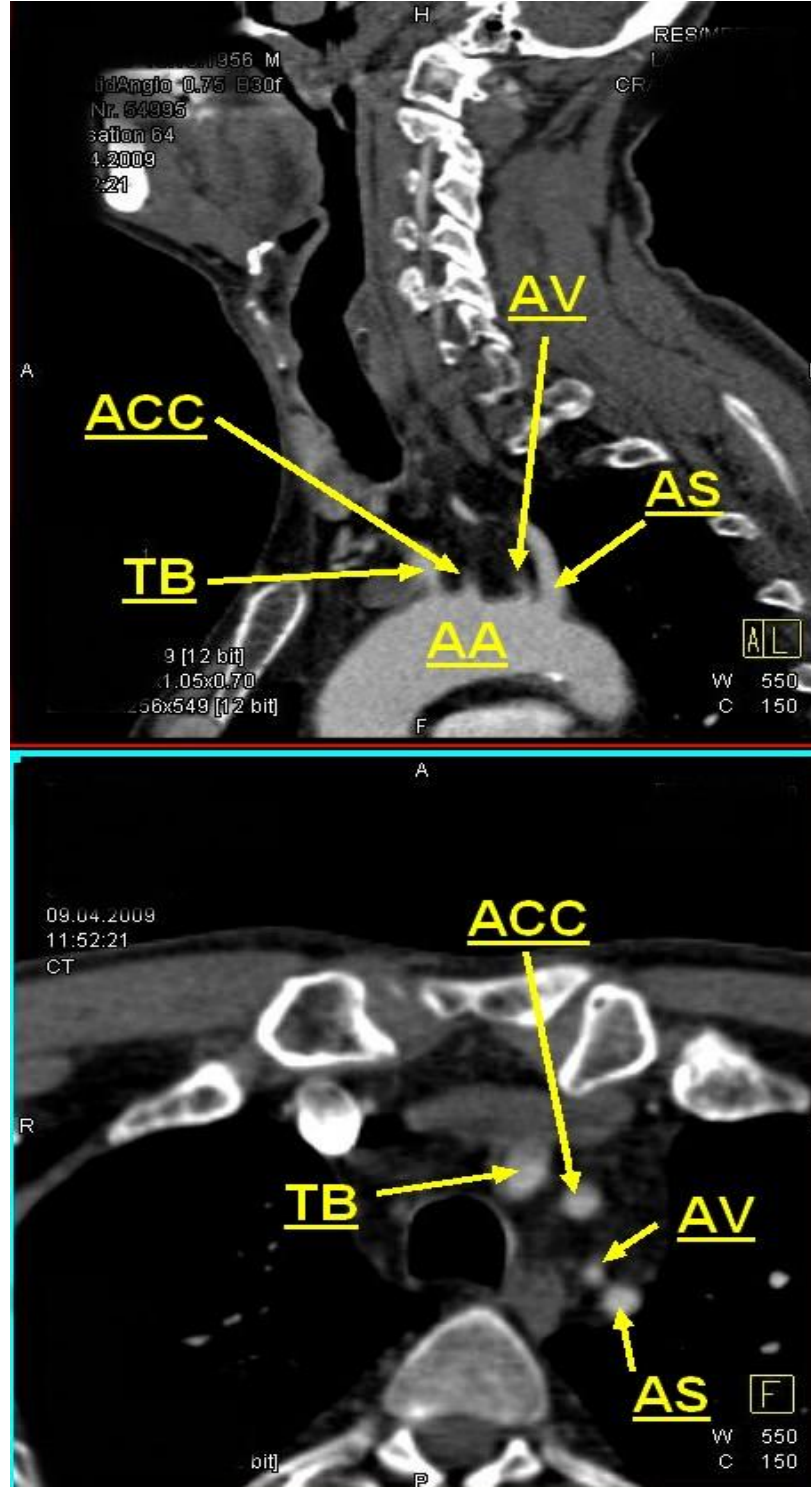
3.1. Arcus Aortae ve Dallarının Genel Morfolojik Değerlendirmesi

Bu bölümde AA ve dallarının genel morfolojik özellikleri incelenerek anomali ve varyasyonlar kayıt altına alındı, tiplendirmeler yapıldı.

Arcus aortae'nın dallarından olan TB ve ACCS'nin 20 (%20) olguda (13 kadın, 7 erkek) AA'yı ortak bir kökle terk ettiği gözlemlendi (Şekil 3.1.) (Çizelge 3.1.). Arteria vertebralis'lerin 4 (%4) olgu da (2 kadın-2 erkek) AA'dan orijin aldığı tespit edildi (Çizelge 3.1.) (Çizelge 3.4.) (Şekil 3.2.).

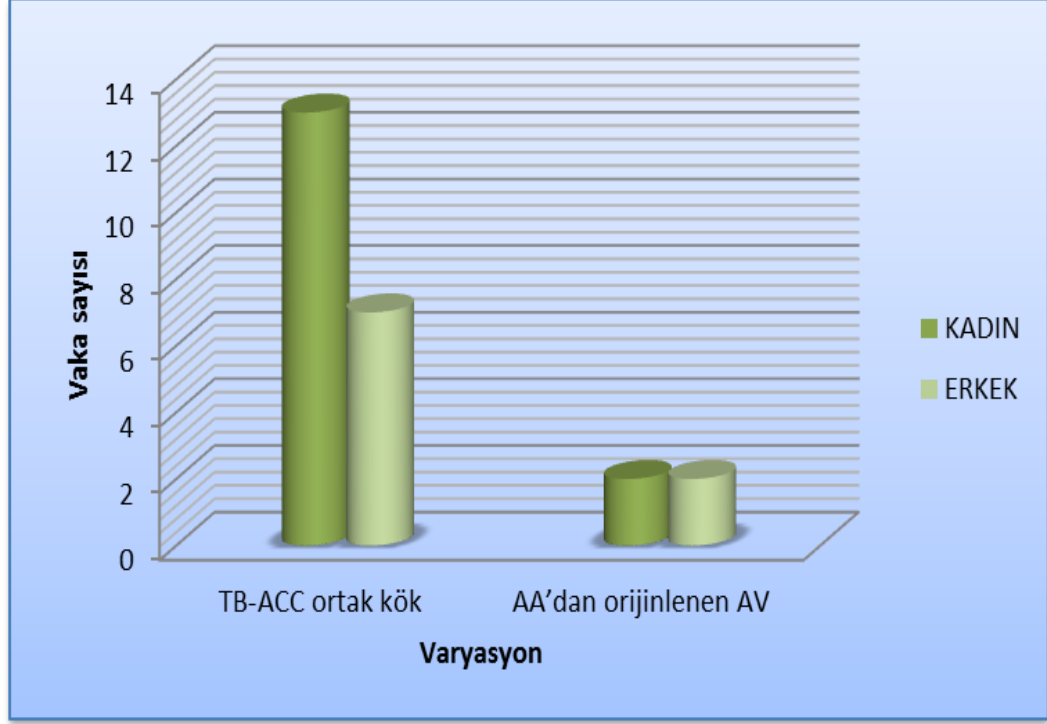


Şekil 3.1. İnspace (multiplanar) görüntülerde truncus brachiocephalicus (TB) ve arteria carotis communis (ACC)'in arcus aortae (AA)'yı ortak kökle terkettiği bir olgu.

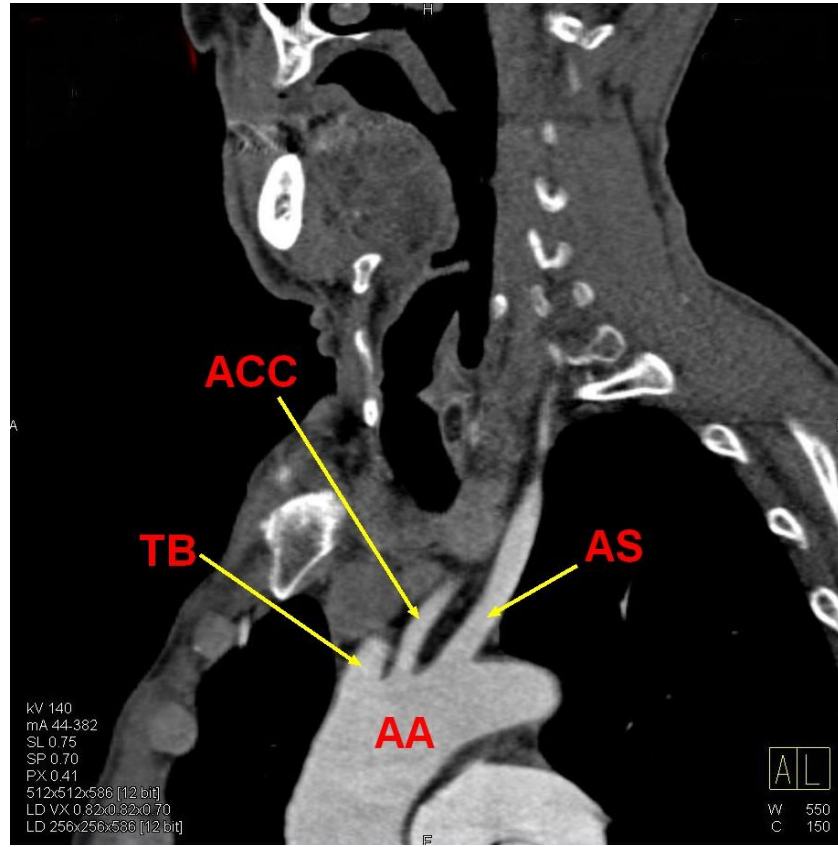


Şekil 3.2. İnspace (multiplanar) görüntülerde arteria vertebralis (AV)'in arcus aortae (AA)'dan orijin aldığı bir olgu.

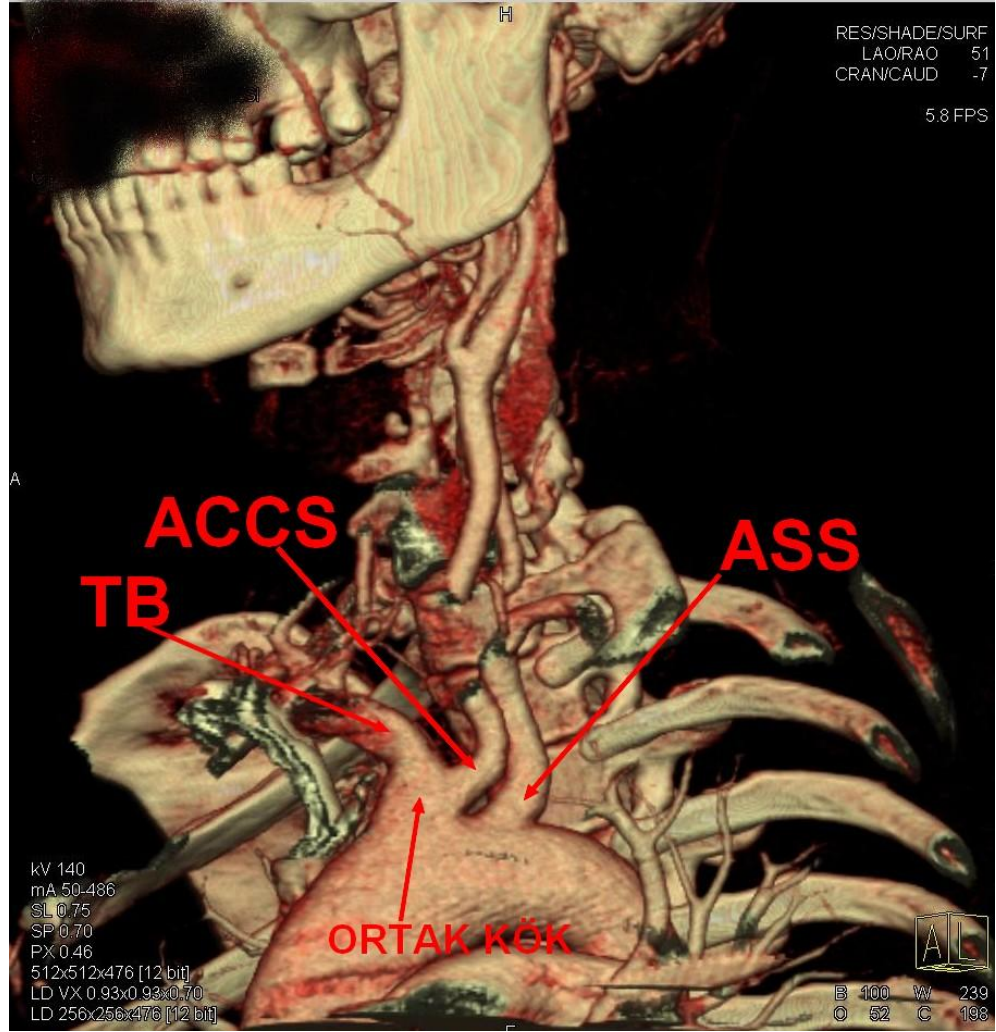
Çizelge 3.1. Arcus aortae (AA)'nın dallarına ait varyasyonlar ve görülme sıklıkları.



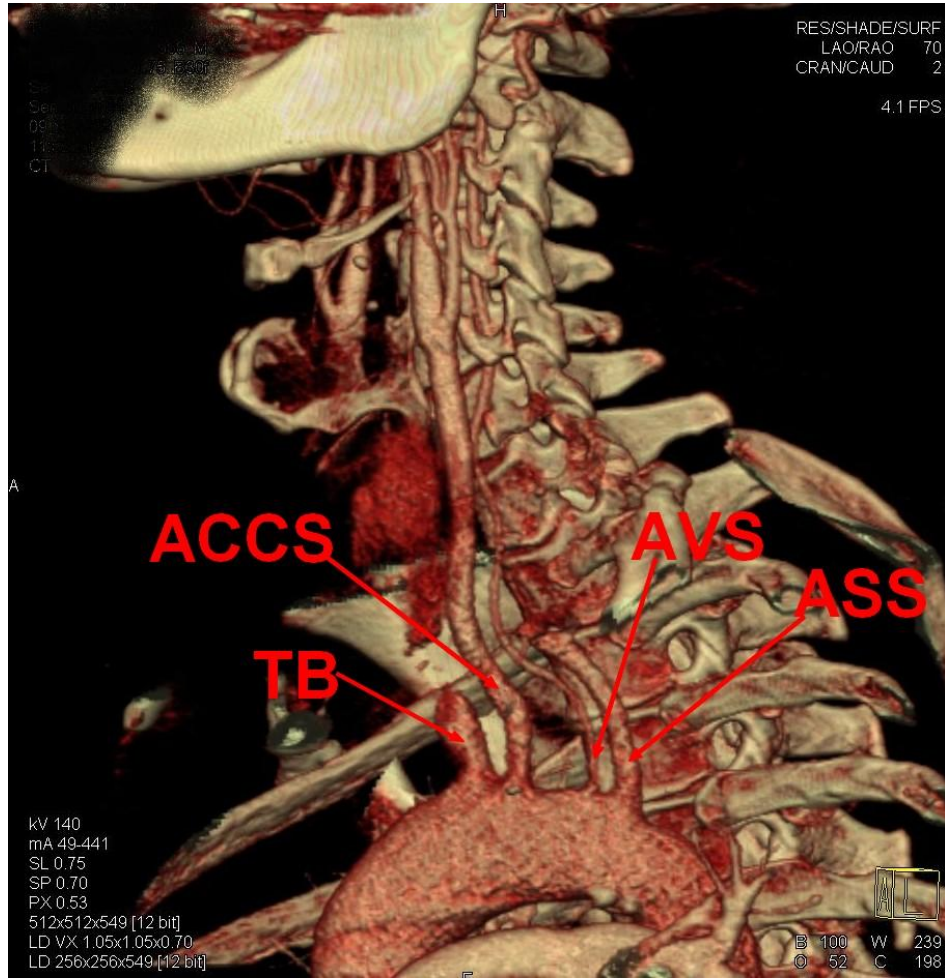
Yukarıdaki tespitler doğrultusunda AA'nın dallanma paternleri belirlendi. Buna göre 76 bireyde (%76) AA'nın TB, ACCS ve ASS olmak üzere 3 dal (Şekil 3.3.), 20 bireyde (%20) TB ve ACCS ortak bir kök olmak üzere, AA'nın toplam 2 dal (Şekil 3.4.), 3 olguda (%3) sol AV'in AA'dan çıktığı için AA'nın TB, ACCS, AV ve ASS olmak üzere 4 dal verdiği gözlemlendi (Şekil 3.5.). 1 olguda (%1) ise TB ve ACCS ortak kökle orijin alırken, AV de AA'dan ayrılıyordu. Bu olguda ortak kök, AV ve ASS olmak üzere AA, 3 dal vermekte idi (Şekil 3.6.).



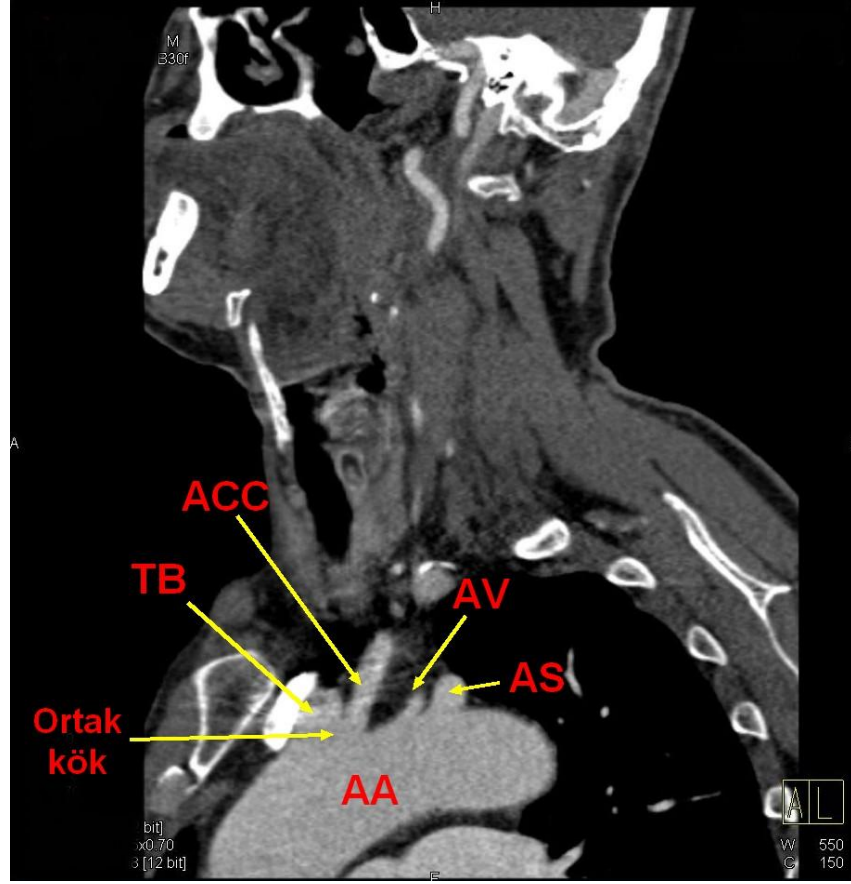
Şekil 3.3. Arcus aortae (AA), truncus brachiocephalicus (TB), arteria carotis communis (ACC) ve arteria subclavia (AS) olmak üzere 3 dal verdiği olgu.



Şekil 3.4. Truncus brachiocephalicus (TB) ve arteria carotis communis (ACC)'in arcus aortae (AA)'yı ortak kökle terkettiği bir olgu.



Şekil 3.5. Arcus aortae (AA)'dan truncus brachiocephalicus (TB) ve arteria carotis communis sinistra (ACCS), arteria vertebralis (AV) ve arteria subclavia sinistra (ASS) olmak üzere 4 dal çıktığı bir olgu.



Şekil 3.6. Arteria vertebralis (AV), arcus aortae (AA)'dan orijin alırken, truncus brachiocephalicus (TB) ve arteria carotis communis (ACC)'in, arcus aortae (AA)'yı ortak kökle terkettiği bir olgu.

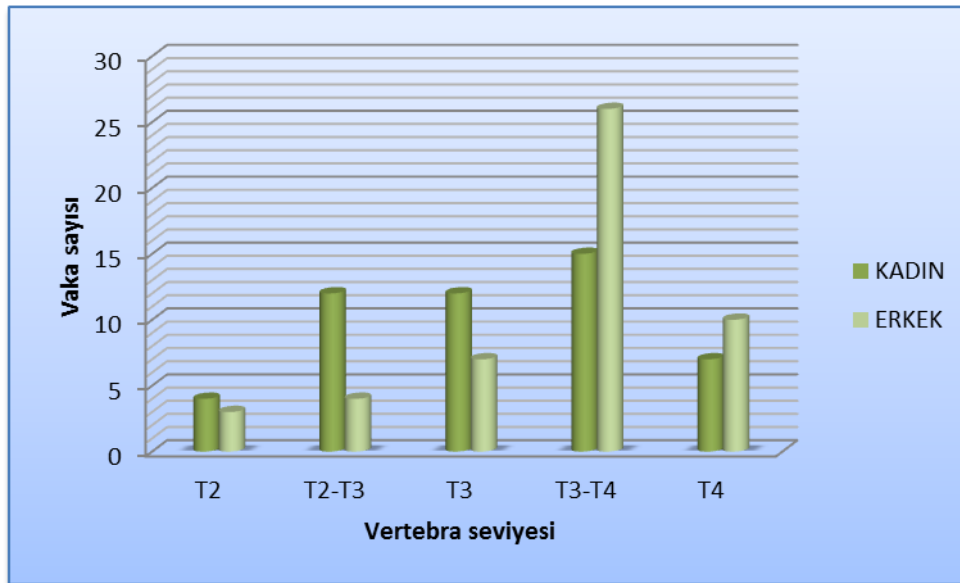
3.2. Arcus Aortae'ya Ait Bulgular

Arcus aorta'nın, seyri ve yerleşimi gözlenerek morfometrik değerlendirilmesi yapıldı. AA'ya ait herhangi bir varyasyon tespit edilmedi.

Arcus aorta üst hizasının vertebralara göre seviyeleri Çizelge 3.2.'de ayrıntılı olarak gösterilmiştir.

Arcus aorta'nın sağdan sola ve önden arkaya olan oblik seyrinin koronal düzlem ile yaptığı açı kadınlarda 58.22° , erkeklerde 59.86° olarak tespit edildi. Cinsiyetler ait, AA'nın koronal düzlemle yaptığı açılarının ortalamaları arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir fark bulunamadı (Çizelge 3.4.). Benzer şekilde bu açı ile yaş arasında anlamlı korelasyon bulunamadı.

Çizelge 3.2. AA'nın torakal vertebralara göre seviyeleri ve görülme sıklıkları.



3.3. Truncus Brachiocephalicus'a Ait Bulgular

Truncus brachiocephalicus'un AA'dan orijin aldığı seviyedeki iç çapı kadınlarda 12,9 mm, erkeklerde ise 13,7 mm olarak kaydedildi. Cinsiyetler arasındaki ortalamaların farkı istatistiksel açıdan anlamlı bulunmadı (Çizelge 3.4.). Bu ortalamalar ile yaş arasında anlamlı bir korelasyon bulunmadı.

Truncus brachiocephalicus'un AA'dan çıkış açısı kadınlarda 68°, erkeklerde 71,74°, olarak tespit edilmiştir. Cinsiyetlere ait çıkış açısı ortalamaları arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir fark bulunmadı (Çizelge 3.4.).

Truncus brachiocephalicus'un orijin noktasının midvertebral düzleme göre olan konumuna bakıldığında kadınların 16'sında TB, AA'yı midvertebral düzlemin sağından (12,8 mm), 17'sinde solundan (9,6 mm) terketmiştir. 17 kadında ise arter tam olarak midvertebral düzleme uymaktadır. Erkeklerde sağdan çıkan vaka sayısı 12 (12,7 mm), soldan çıkan vaka sayısı ise 10 (10,6 mm)'dur. Erkeklerde 28 vaka da ise midvertebral düzleme uyum sözkonusudur. Bu parametreler için de cinsiyetler arasında anlamlı bir fark tespit edilmemiştir (Çizelge 3.4.).

Truncus brachiocephalicus'un uzunluğu kadınlarda 27,3 mm, erkeklerde ise 26,5 mm olarak ölçülmüştür. Ortalamalar arasındaki fark istatistiksel olarak anlamsızdır (Çizelge 3.4.).

3.4. Arteria Carotis Communis'e Ait Bulgular

Arteria carotis communis'in orijin noktasındaki iç çapı kadında sağda 8,3 mm, solda 8,5 mm (toplam ortalama 8,4 mm), erkekte sağda 8,9 mm, solda ise 8,7 mm (toplam ortalama 8,8 mm) olarak kaydedildi. Bu ortalamalar cinsiyet ve lateralizasyon bakımından karşılaştırıldığında anlamlı bir farklılık tespit edilmedi (Çizelge 3.4.) (Çizelge 3.5.).

Sol taraf ACC'nin AA'dan çıkış açısı kadınlarda 61,93°, erkeklerde ise 61,41° olarak ölçüldü. Cinsiyetler arasındaki ortalamaların farkı anlamlı değildi (Çizelge 3.4.).

Arteria carotis communis sinistra'nın midvertebral düzleme göre çıkış konumu ve mesafesi tespit edilmiştir. Buna göre 13 erkek olguda çıkış noktası midvertebral düzleme uyarken, 37 erkekte ACCS midvertebral düzlemin solundan

(15,4 mm) çıkmıştır. Kadınlarda ise 7 örnekte midvertebral düzleme uyum tespit edilirken 43 vakada ACCS midvertebral düzlemin solundan (13,8 mm) çıkmıştır. Cinsiyetler arasındaki ortalama farkı istatistiksel olarak anlamsızdır (Çizelge 3.4.).

Arteria carotis communis sinistra'nın TB'ye olan uzaklığı kadınlarda 13,9 mm, erkeklerde ise 14,1 mm olarak ölçüldü. Cinsiyetler arası ortalamalarda farklılık anlamsız bulundu (Çizelge 3.4.).

3.5. Artera Subclavia'ya Ait Bulgular

Arteria subclavia'nın orijin noktasındaki iç çapı kadında sağda 9,8 mm, solda 10,5 mm (toplam ortalama 10,15 mm), erkekte sağda 10,4 mm, solda ise 11 mm (toplam ortalama 10,7 mm) olarak ölçüldü. Bu ortalamalar cinsiyet ve lateralizasyon bakımından karşılaştırıldı. Cinsiyetler arasında anlamlı bir farklılık tespit edilmedi. Ancak lateralizasyon açısından ortalamalar arasındaki fark her iki cinsiyette de anlamlı ($P < 0.05$) bulundu. Yaş ile sağ taraf AS iç çapın ortalaması arasında zayıf, sol taraf ile kuvvetli pozitif korelasyon bulundu.

Arteria subclavia sinistra'nın AA'dan çıkış açısı kadınlarda $77,72^\circ$, erkeklerde ise $73,98^\circ$ olarak ölçüldü. Cinsiyetler arasında anlamlı farklılık bulunamadı (Çizelge 3.4.).

Arteria subclavia sinistra'nın orijin noktasının midvertebral düzleme olan mesafesi kadınlarda 18,7 mm, erkeklerde ise 20 mm olarak kaydedildi. AS'lerin tamamının midvertebral düzlemin solundan çıktığı tespit edildi. Cinsiyetler arasındaki ortalamalarda anlamlı farklılık tespit edilmedi (Çizelge 3.4.).

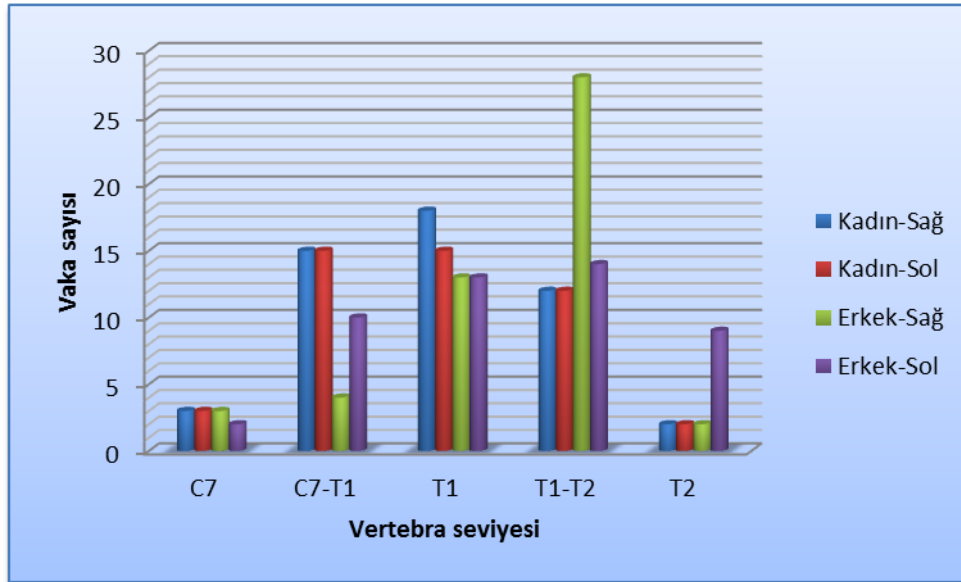
Arteria subclavia sinistra'nın TB'ye olan uzaklığı kadınlarda 31,4 mm, erkeklerde ise 33,8 mm olarak ölçüldü. Cinsiyetler arası ortalama farkları anlamlı bulunmadı (Çizelge 3.4.).

3.6. Arteria Vertebralis'e Ait Bulgular

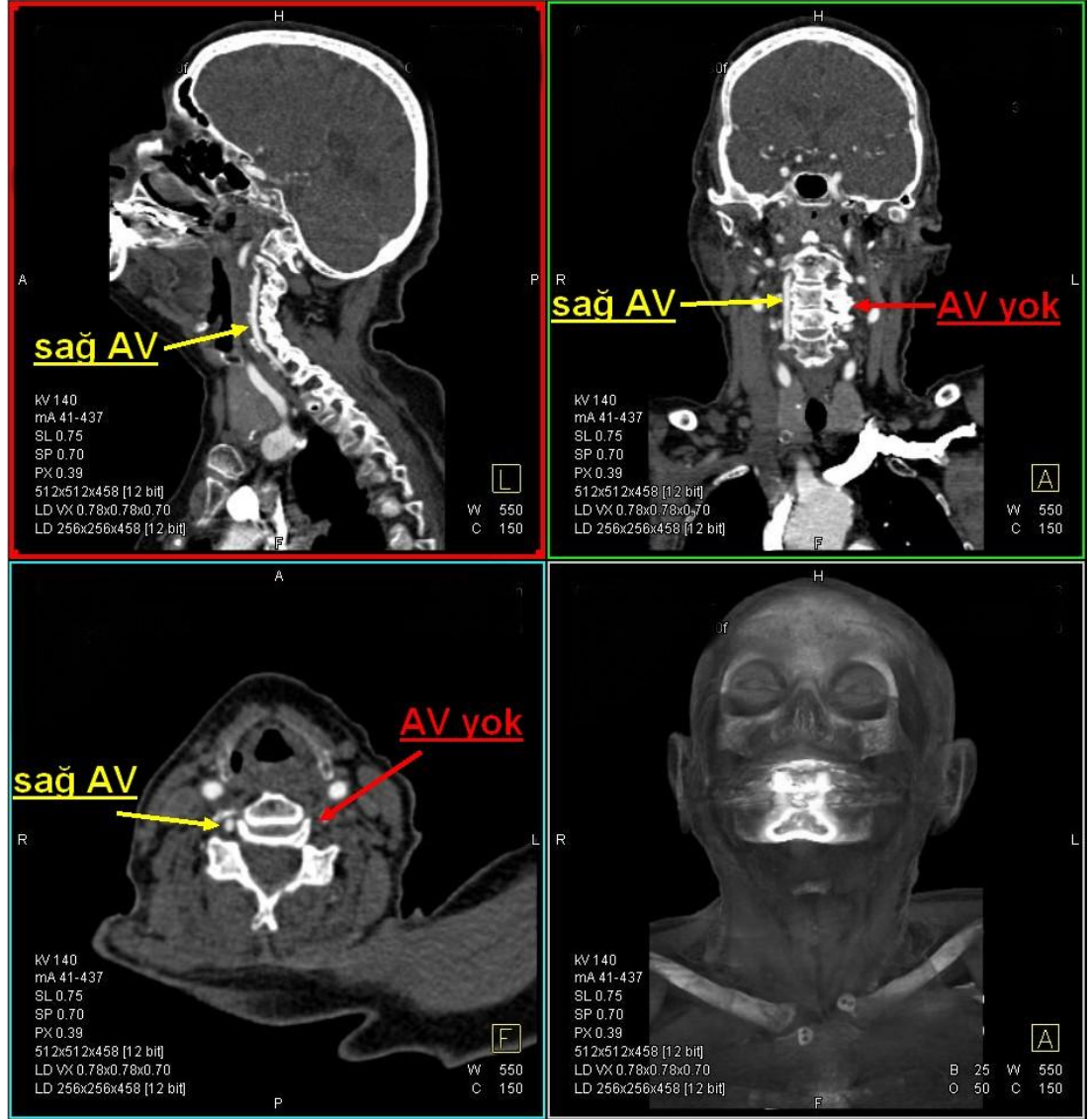
Arteria vertebralis'in AS'dan orijinlendiği noktanın vertebra seviyeleri tespiti 97 kadın (50 sağ-47 sol), 98 erkek (50 sağ-48 sol) örnekte yapıldı. AV'nin sıklıkla kadınlarda T1, erkeklerde ise T1-T2 seviyesinden orijin aldığı tespit edilmiştir. AV'nin orijin seviyeleri Çizelge 3.3.'de ayrıntılı olarak verilmiştir.

Yapılan istatistiksel analizde AV'lerin orijin seviyelerinin sağ ve solda farklı olmadığı ($P>0,05$) tespit edildi. Cinsiyetler arasında ise farklılık ($P<0,05$) saptandı. Yapılan ileri analizde ise bu farklılığın C7-T1 seviyesindeki farklılıktan kaynaklandığı belirlendi.

Çizelge 3.3. AV orijinleri'nin vertebralara göre seviyeleri ve görülme sıklıkları.



Bir kadın vakada ise sol taraf AV'nin olmadığı gözlemlendi. Aynı olguda sağ taraf AV'nin hiperplazik olduğu tespit edildi ve a. basilaris'i tek başına oluşturduğu gözlemlendi (Şekil 3.7.).



Şekil 3.7. İnspace (multiplanar) görüntülerde sol taraf arteria vertebralis (AV)'in bulunmadığı bir olgu.

Çizelge 3.4. Elde edilen verilerin cinsiyete göre karşılaştırılması (mm).

PARAMETRELER	KADIN(n=50)	ERKEK(n=50)	
	Ortalama $\pm$ SS	Ortalama $\pm$ SS	p
AA-CD açısı	58.22° $\pm$ 8,92	59.86° $\pm$ 8,64	> 0.05
TB _{iç}	12,90 $\pm$ 2,30	13,70 $\pm$ 2,70	> 0.05
TB-AA açısı	68° $\pm$ 15,54	71,74° $\pm$ 15,77	> 0.05
TB uzunluğu	27,30 $\pm$ 60	26,50 $\pm$ 7,90	> 0.05
ACC _{iç}	8,40 $\pm$ 1,60	8,80 $\pm$ 1,60	> 0.05
ACCS-AA açısı	61,93° $\pm$ 15,14(n=41)	61,41° $\pm$ 12,96(n=46)	> 0.05
ACCS-TB	13,90 $\pm$ 2,80 (n=37)	14,10 $\pm$ 3,00 (n=43)	> 0.05
AS _{iç}	10,15 $\pm$ 1,75	10,70 $\pm$ 1,90	> 0.05
ASS-AA açısı	77,72° $\pm$ 16,97	73,98° $\pm$ 21,86	> 0.05
ASS-MV	18,70 $\pm$ 7,20	20,00 $\pm$ 6,60	> 0.05
ASS-TB	31,40 $\pm$ 5,70	33,80 $\pm$ 6,40	> 0.05

AA-CD açısı: arcus aortae'nin koronal düzlemle yaptığı açısı; **TB_{iç}:** truncus brachiocephalicus'un orijin noktasındaki iç çapı; **TB-AA açısı:** truncus brachiocephalicus'un arcus aortae'dan çıkış açısı; **TB uzunluğu:** truncus brachiocephalicus'un uzunluğu; **ACC_{iç}:** arteria carotis communis'in orijindeki iç çapı; **ACCS-AA açısı:** arteria carotis communis sinistra'nın arcus aortae'dan çıkış açısı; **ACCS-TB:** arteria carotis communis sinistra'nın truncus brachiocephalicus'a olan uzaklığı; **AS_{iç}:** arteria subclavia'nın orijindeki iç çapı; **ASS-AA açısı:** arteria subclavia sinistra'nın arcus aortae'dan çıkış açısı; **ASS-MV:** arteria subclavia sinistra'nın midvertebral düzleme olan uzaklığı; **ASS-TB:** arteria subclavia sinistra'nın truncus brachiocephalicus'a olan uzaklığı.

Çizelge 3.5. Elde edilen verilerin lateralizasyona göre karşılaştırılması (mm).

PARAMETRELER	SAĞ(n=100)	SOL(n=100)	
	Ortalama $\pm$ SS	Ortalama $\pm$ SS	p
ACC _{iç}	8,60 $\pm$ 1,60	8,59 $\pm$ 1,70	> 0.05
AS _{iç}	10,10 $\pm$ 1,90	10,70 $\pm$ 1,80	< 0.05

ACC_{iç}: arteria carotis communis'in orijindeki iç çapı; **AS_{iç}:** arteria subclavia'nın orijindeki iç çapı.

4.TARTIŞMA

Arcus aortae ve dalları, beslediği alan bakımından cerrahlar ve klinisyenler için önem arz etmektedir. Günümüzde aortae'nın sadece bir kanal görevi görmeyip, sol ventriküler fonksiyonların ve miyokardial perfüzyonun düzenlenmesinde önemli rol oynadığı kabul edilmektedir (Sokolis ve ark 2008, Demertzis ve ark 2010).

Cerrahlar AA'nın dallarına kateterle ulaşmak için AA'yı geçmek zorundadırlar. Endovasküler cerrahi yapılırken a. femoralis'ten AA ve üç major dalına kateterle girilir. Bu arterlerdeki varyasyonlar kateter uygulamasının kalitesini etkilemektedir. Aynı zamanda yanlış bir uygulamaya bağlı olarak ciddi komplikasyonlar gelişebilir. İntravasküler prosedürler oklüzyon benzeri durumlarda akut ve uzun dönemde tedavide kullanılan uygun yöntemlerdendir. AA'ya ait morfolojik özelliklerin bilinmesi, diagnostik ve terapotik girişimlerde, düşünme, tasarlama ve optimize etmede önemli rol oynar. Cerrahi müdahalelerden önce doktorlar kişiye ait anatomik yapıları gözden geçirir ve planını ona göre yaparlar. (Shin ve ark 2008, Demertzis ve ark 2010).

Arcus aortae anomalileri konjenital olarak pozisyon ve dallanma farklılıklarını içerir. Bölgenin öneminden dolayı, araştırmacıların dikkatini fazlaca çeken AA ve dallanma paternlerine ait bilgiler literatürdeki yerini almıştır (Yoo ve ark 2003). Araştırmacılar AA'ya ait dallanma paternlerinin sıklıkla üç şekilde olduğunu vurgulamışlardır. İnsanlarda en çok görülen AA dallanma paterni üç büyük arterin AA'dan çıkması şeklindedir. Bu üç büyük arter sağdan sola TB, ACCS ve ASS'dir. Diğer dallanma şekli TB ve ACCS'nin ortak bir kökle AA'dan çıkmasıdır. Üçüncü dallanma paterni ise üç klasik dala ilaveten AVS'nin, ACCS ve ASS arasından orijin almasıdır (Layton ve ark 2006, Manyama ve ark 2011). Literatürde ilk kez Adachi (1928) AA'nın dallanma paternlerini üç tipe ayırmıştır. Buna göre tip A denilen sınıflandırmada AA sırasıyla TB, ACCS ve ASS dallarını vermektedir. Tip B ikinci sıklıkta görülen dallanma şekli olup TB ve ACCS ortak bir kökle orijin almaktadır. Tip C ise diğerlerine göre daha az görülür ve bu dallanma şeklinde AVS, AA'dan orijin almaktadır. Bhattarai ve Poudel (2010) 85 kadavra üzerinde yaptıkları çalışmada 68 (%80) vakanın tip A, 11 (%12,9) vakanın tip B, 6 (%7) vakanın ise tip C sınıfına girdiğini kaydetmişlerdir. Suresh ve ark (2006) tarafından 12 kadavra üzerinde yapılan çalışmada 9 olguda tip A, 2 olguda tip B, 1 olguda ise tip C

dallanma paterni tespit edilmiştir. Shin ve ark (2008) 25 yetişkin kadavrada yaptıkları çalışmada, 21 kadavranın AA dallanmasının normal paterne uyduğu tespit etmişlerdir. 2 kadavrada TB ve ACCS ortak kökle çıkarken 2 kadavrada da AVS direkt AA'dan orijin almaktadır. Ogengo ve ark (2010) 113 kadavrada yaptıkları çalışmada AA ve dalları için farklı bir sınıflandırma tanımlamışlardır. Bu sınıflandırmaya göre AA'dan çıkan dalların sağdan sola çıkış sırası ve görülme sıklıkları şöyledir: Tip 1; TB, ACCS, ASS, 76 (%67,3) olgu – Tip 2; TB-ACCS ortak kök, ASS, 29 (%25,7) olgu – Tip 3; TB, ACCS, ASS, AVS, 3 (%2,7) olgu – Tip 4; TB-ACCS ortak kök, ASS, AVS, 2 (%1,8) olgu – Tip 5; TB, ACCS, AVS, ASS, (%0,9) olgu – Tip 6; TB, ACCS, ASS-AVS ortak kök, 1 (%0,9) olgu. 1 olgu ise bu sınıflandırmaların hiçbirine girmemektedir.

Arcus aortae'nın dallanma paternlerine ait anomaliler hemodinamik dengeyi, serebral anomalilere sebep olabilecek şekilde değiştirebilir. Öngörülen komplikasyonları önleyebilmek için, girişimciler bu paternleri cerrahi öncesinde gözden geçirmelidirler. Örneğin AV'nin ACC'den ayrıldığı bir vakada ACC'nin bağlanması beynin kanlanmasına bağlı komplikasyonlar oluşturabilirler (Shiva Kumar ve ark 2010). Nayak ve ark (2006) 62 kadavrada yaptıkları çalışmada %91,4 normal paternde dallanma kaydetmişlerdir. %1,6 vaka da ise AVS, AA dan ayrılmaktadır. Shiva Kumar ve ark (2010) %11 oranında TB ve ACCS'nin ortak kökle orijinlendiğini ve 1 vaka da AVS'nin AA'dan ayrıldığını bildirmişlerdir. Demertzis ve ark (2010) 92 hastaya ait MDBT anjiyografi görüntüleri üzerinde yaptıkları çalışmada 8 olguda TB ve ACCS'nin ortak kökle orijinlendiğini, 2 olguda AVS'nin AA'da ACCS ve ASS arasından orijin aldığını tespit etmişlerdir. Jakanani ve Adair (2010) 861 BT görüntüsünü incelenmiş, bunların 643'ünde (%74) AA normal dallanma paterni göstermiş, 176 (%20) olguda TB ve ACCS ortak kök halinde çıkmış, 53 (%6) vakada ise AVS, AA'dan ayrıldığını bildirmişlerdir.

Arcus aortae ve dalları fetal dönemin ilk haftalarında kompleks bir süreçle gelişir. Bu oluşumlar %80 standart anatomik yapıda gelişirler. Bu bölgeye ait anatomik varyasyonlar, girişimsel vasküler radyoloji ve cerrahi prosedürlerin uygulanmasında önemli yer tutar. AA ve dallarına ait parametrelerin bilinmesi prenatal kardiovasküler cerrahi açısından da oldukça önemlidir (Szpinda 2007, Jakanani ve ark 2010). Sunitha (2012) 150 fetus üzerinde yaptıkları çalışmada 110 (%73,3) fetusun AA'sı normal paterne uyacak şekilde bulunmuştur. 30 (%20) fetusta

ortak kök görülmüştür. Bu ortak kökler TB-ACCS ve ACCS-ASS şeklindedir. 6 (%4) fetusta BT, ACCS, AVS ve ASS sırasıyla AA'yı terk etmişlerdir. 4 fetusta ise dal sayısı 3 tür. Bunlar TB-ACCS ortak kök, AVS ve ASS'dir. Aynı çalışmada 27 vaka da TB ve ACCS'nin ortak kökle orijinlendiğini kaydetmişlerdir.

Bizim çalışmamızda, 76 (%76) bireyde AA'nın klasik sınıflandırmaya uyacak şekilde, TB, ACCS ve ASS olmak üzere 3 dal verdiği gözlemlendi. 20 (%20) bireyde TB ve ACCS ortak kök ve ASS olmak üzere AA'nın toplam 2 dal verdiği tespit edildi. 3 (%3) olguda AVS'nin AA'dan çıktığı, böylece AA'nın TB, ACCS, AVS ve ASS olmak üzere 4 dal verdiği gözlemlendi. 1 (%1) olguda ise TB ve ACCS ortak kökle orijinlenirken, AVS ortak kök ile ASS arasından ayrılıyordu. Bu olguda TB-ACCS ortak kök, AVS ve ASS olmak üzere AA'nın 3 dal verdiği kaydedildi. AA için tespit ettiğimiz dallanma paternleri ve görülme sıklıkları literatürde ifade edilenlerle uyumlu idi.

Kersting-Sommerhoff ve ark (1987) sağ AA, çift AA ve cervical AA gibi anomalilerden bahsetmişlerdir. Koz ve ark (2008) göğüs radyoloji tetkiklerini inceledikleri hastanın çift AA'ya sahip olduklarını kaydetmişlerdir. Bizim çalışmamızda bu tür varyasyon ya da anomalilere rastlanmamıştır.

Aort diseksiyonu genellikle ölümle sonuçlanan akut acil bir durumdur. Aort diseksiyonunda erken tanı ve tedavi prognozunu iyileştirilmesinde önemlidir (McMahon ve Squirrell 2010). Arcus aortae'nin anevrizma ve diseksiyonları kompleks cerrahi müdahale ile tedaviyi gerektirir. AA anevrizmalarının tedavisi için hibrit ve girişimsel yaklaşımlar morbidite ve mortalite ile ilişkili hastalıklarda önemli tedavi prosedürlerini oluştururlar (Demertzis ve ark 2010). Shin ve ark (2008) çalışmalarında AA'nın yerleşimi ve pozisyonunu daha iyi tanımlayabilmek için AA-CD arasındaki dar açığı ölçmüş ve 62,2° ortalama kaydetmişlerdir. Demertzis ve ark (2010) ise AA-CD arasındaki geniş açığı 126° olarak tespit etmişlerdir. Bizim çalışmamızda AA-CD arasındaki dar açı ölçülmüş ve literatürde kaydedilen değerlere uyacak şekilde, kadınlarda 58.22°, erkeklerde 59.86° olarak tespit edilmiştir.

Arcus aortae manubrium sterni'nin sağ yarısının arkasında, sağ 2. sternokostal eklemün üst kenarı seviyesinde başlar ve 4. göğüs omurunun alt kenarı seviyesinde sonlanır. AA'nın en üst noktası manubrium sterni'nin orta seviyesine veya sternum'un üst kenarının 2,5 cm altına uyar (Gövs Gökmen 2008). Çalışmamızda

AA'nın konumu hakkında ortalama bir seviye oluşturabilmek için AA'nın vertebralara göre seviyesini kayıt altına aldık. AA kadınların 4'ünde (%8) 2. torakal vertebra (T2), 12'sinde (%24) T2-T3 arası, 12'sinde (%24) T3, 15'inde (%30) T3-T4 arası, 7'sinde (%14) T4 hizasında yer almakta idi. Erkeklerde ise bu seviye 3'ünde (%6) T2, 4'ünde (%8) T2-T3 arası, 7'sinde (%14) T3, 26'sında (%52) T3-T4 arası, 10'unda ise (%20) T4 hizası olarak tespit edildi. Sonuç olarak AA'nın üst hizasının çoğunlukla T3-T4 vertebralar hizasında yer aldığı gözlemlendi.

Endovasküler cerrahide kateter yerleştirilirken damar iç çapları göz önünde bulundurulmalıdır. Bu yüzden damar iç çapları birçok araştırmacı için çalışma konusu olmuştur. Serebral anjiyografi kateter çeşitleri farklı ölçü ve şekillerde gelişmiştir. Bu tür araştırmalar kateterlerin şekillendirilmesinde ve girişimcilerin kateter seçiminde yol gösterici olabilir (Shin ve ark 2008). Kahraman ve ark (2006) çalışmalarında AA'ya ait üç majör dalın orijin noktasındaki çaplarını ölçmüşler ve TB için 12,07 mm, ASD için 8,96 mm, ASS için 9,04 mm, ACCD için 6,97 mm, ACCS için 7,15 mm sonuçlarını kaydetmişlerdir. Shin ve ark (2008) TB, ACC ve AS'nin orijindeki iç çaplarını sırasıyla 18,3 mm, 9,5 mm ve 10,6 mm olarak kaydetmişlerdir. Luis ve ark (2011) 55 kadavraada yaptıkları çalışmada TB'nin orijindeki iç çapını 11,5 mm olarak tespit ederken, ACCS iç çapını 7,9 mm ve ASS iç çapını 10,1 mm olarak kaydetmişlerdir. Haifa ve Wafaa (2010) 36 kadavra üzerinde yaptıkları çalışmalarında TB'nin orijindeki dış çapını 17,97 mm, ACCS'nin dış çapını 9,77mm ve ASS'nin dış çapını 14,33 mm olarak kaydetmişlerdir. Çalışmamızda AA'ya ait üç büyük dalın orijindeki iç çaplarını ölçtük. TB'nin orijindeki iç çapını kadınlarda 12,9 mm, erkeklerde ise 13,7 mm olarak kaydettik. ACC'nin orijin noktasındaki iç çapı kadında sağda 8,3 mm, solda 8,5 mm, erkekte sağda 8,9 mm, solda ise 8,7 mm olarak kaydedildi. AS'nin orijin noktasındaki iç çapı kadında sağda 9,8 mm, solda 10,5 mm, erkekte sağda 10,4 mm, solda ise 11 mm olarak ölçüldü. Çalışmamızda bulunan değerler literatürde bulunan değerlerin bazıları ile uyumludur.

Karotid arter stent uygulamalarında emboli genellikle kılavuz kateter aşamasında gelişmektedir. Araştırmacılar AA dallanmasındaki farklılıkların ve bu esnadaki açılanmaların kateter seçimini güçleştirdiğini kaydetmişlerdir. Bu kateter uygulamaları esnasında aterosklerotik plakların AA ve dallarından intrakranial arterlere giden bir emboli oluşturabileceği göz ardı edilmemelidir. Yine AA'ya ait majör dalların konumu ve seyri hakkında bilgi sahibi olabilmek için Shin ve ark

(2008) üç büyük dalın AA'dan çıkış açılarını ölçmüşlerdir. TB'nin çıkış açısı $65,3^\circ$, ACCS'nin çıkış açısı $46,9^\circ$ ve ASS'nin çıkış açısı $63,8^\circ$ olarak rapor edilmiştir. Zamir ve ark (1991) TB, ACCS ve ASS çıkış açılarını sırasıyla $56,4^\circ$, $58,4^\circ$, $66,5^\circ$ derece olarak bulmuşlardır. Bizim çalışmamızda TB çıkış açısı kadınlarda 68° , erkeklerde $71,74^\circ$, ACCS çıkış açısı kadınlarda $61,93^\circ$, erkeklerde $61,41^\circ$, ASS çıkış açısı ise kadınlarda $77,72^\circ$, erkeklerde $73,98^\circ$ olarak ölçüldü. Elde ettiğimiz TB değerleri Shin ve ark (2008) değerlerine, ACCS değerleri Zamir ve Sinclair (1991) değerlerine uyumlu iken ASS'ye ait değerler her iki çalışmada farklılık arz etmektedir.

Arcus aortae'nin dallarının MV düzleme olan konumlarının ortaya konması arterlerin yerlerinin tespiti açısından önemlidir. Shin ve ark (2008) çalışmalarında AA'ya ait dalların MV düzleme olan konumlarını tespit etmişlerdir. Her üç dalında MV düzlemin sağından ve solundan çıktığı tespit edilmiştir. Buna göre TB'nin ortalama olarak MV düzlemin $19,2$ mm sağından ve $11,8$ mm solundan, ACCS'nin MV düzlemin $9,1$ mm sağından, $28,3$ mm solundan, ASS'nin ise MV düzlemin $10,9$ mm sağından, $35,0$ mm solundan çıktığını kaydedilmiştir. Bu çalışmanın sonucunda, endovasküler cerrahi sırasında, AA dallarının AA'nın merkezinde aranması gerektiği vurgulanmaktadır. Haifa ve Wafaa (2010) 36 kadavra üzerinde yaptıkları çalışmada TB'nin MV düzlemin sağında yer aldığını, TB-MV arası mesafenin $9,33$ mm olduğunu tespit etmişlerdir. Yine aynı çalışmada ACCS ve ASS'nin MV düzlemin solundan çıktığı belirtilerek ortalama uzaklıkları sırasıyla $9,90$ mm ve $25,73$ mm olarak kaydedilmiştir. Bizim çalışmamızda AA'ya ait dalların MV düzleme olan konumları ayrıntılı olarak ele alınmıştır. Buna göre kadınların 16'sında (%32) TB, AA'yı MV düzlemin sağından ($12,8$ mm), 17'sinde (%34) MV düzlem hizasından, 17'sinde (%34) solundan ($9,6$ mm) terketmiştir.. Erkeklerde sağdan çıkan vaka sayısı 12 (%24) ($12,7$ mm), MV düzleme uyan vaka sayısı 28 (%56), soldan çıkan vaka sayısı ise 10 (%20) ($10,6$ mm)'dur. ACCS'nin MV düzleme göre çıkış konumu ve mesafesi 13 (%26) erkekte MV düzleme uyarken, 37 (%74) erkekte MV düzlemin solundan ($15,4$ mm) çıkmıştır. Kadınlarda ise 7 (%14) örnekte MV düzleme uyum tespit edilirken 43 (%86) vakada ACCS MV düzlemin solundan ($13,8$ mm) çıkmıştır. Çalışmamızda yer alan AS'lerin tamamının MV düzlemin solundan, kadınlarda $18,7$ mm, erkeklerde ise 20 mm uzaklıkta çıktığı kaydedildi. Bulduğumuz ortalamalar literatürde yer alan ortalamalarla farklılık göstermektedir.

Shin ve ark (2008) çalışmalarında TB'nin orijin noktası ile ACCD ve ASD dallarını verdiği çatallanma noktası arası mesafeyi ölçmüşler ve bu değeri 32,5 mm olarak kaydetmişlerdir. Bizim çalışmamızda TB'nin uzunluğu kadınlarda 27,3 mm, erkeklerde ise 26,5 olarak ölçülmüştür.

Demertzis ve ark (2010) ACCS ve ASS'nin TB'ye olan uzaklıklarını ölçmüş ve bu uzaklıkları sırasıyla 13,1 mm ve 23,3 mm olarak kaydetmiştir. Bizim çalışmamızda ACCS-TB arası mesafe kadınlarda 13,9 mm, erkeklerde ise 14,1 mm iken, ASS-TB arası mesafe kadınlarda 31,4 mm, erkeklerde ise 33,8 mm olarak ölçüldü. Bulduğumuz ACCS-TB arası mesafe Demertzis ve ark (2010) ile uyumlu iken ASS-TB arası mesafe değerleri bizim çalışmamızda daha yüksek çıkmıştır.

Arcus aortae'nın dallarına ait detaylı morfolojik bilgiye sahip olunması acil anjiyografi yapılması gereken hastalar için de önemlidir. Örneğin subaraknoid kanama sonrası intrakranial anevrizmayı ekarte etmek için supra-aortik dalları acilen geçmek gerekir (Nayak ve ark 2006). Bu arterlerden bir tanesi de normalde AS'nin bir dalı olan AV'dir (Albayram ve ark 2002, Ka-Tak ve ark 2007, Verin ve ark 2010). AV varyasyonları genellikle asemptomatiktir. Bu yüzden önceden farkedilemez. Dolayısıyla AV'ye yapılan uygulamaların baş ve boyun bölgesinde stenoz ve blokajlara neden olabileceği unutulmamalıdır (Goray ve ark 2005). AV'ye ait varyasyonların serebrovasküler hasarlara çok fazla sebep olmamasına rağmen bazı yazarlar bu varyasyonların hemodinamik dengeyi bozabileceğini söylemişlerdir (Tanaka ve ark 1997).

Arteria vertebralis sinistra'nın varyasyonu AVD'ya göre oldukça sık görülür. AVS'nin en çok bildirilen varyasyonu ACCS ve ASS arasından, direkt olarak AA'dan orijinlenmesi şeklindedir (Albayram ve ark 2002, Goray ve ark 2005, Manyama ve ark 2011). Nayak ve ark (2006) 62 kadavrada yaptıkları çalışmada bir olguda AVS'nin ACCS ve ASS arasından, AA'dan orijin aldığını bildirmişlerdir.

Arteria vertebralis sinistra'nın son dal olarak AA'dan ayrılması AV varyasyonları arasında sayılabilir (Kau ve ark 2007). Tanaka ve ark (1997) yaptıkları çalışmada AVS'nin, AA'nın son dalı olarak ayrıldığını kaydetmişlerdir. Ka-Tak ve ark (2007) AV'nin normalin dışında AA'dan, ACC'den veya TB'den ayrılabilceğini vurgulamışlar ve çalışmalarında AVS'nin ACCS ve ASS arasından çıkarken, AVD'nin AA'nın son dalı olarak çıktığını kaydetmişlerdir. Bizim çalışmamızda 4

olguda AVS'nin ACCS ve ASS arasından orijin aldığı tespit edilmiş, AVD'ye ait herhangi bir varyasyona rastlanmamıştır.

Posterior cerebral dolaşımın anjiyografik olarak görüntülenebilmesi için AVS tercih edilmektedir. Çünkü AVD yoluyla bölgeyi görüntülemek çok daha zor olacaktır (Shin ve ark 2008). Flynn (1968) ACC'dan ayrılan bir AV vakasında ACC bağlanması halinde AV'ye olan kan akımında engellediğinden beynin posterior dolaşımında problem olabileceğini kaydetmişlerdir. AV'nin varyasyon ve vertebral seviyelerinin tespit edilmesi teşhis metodlarında önemli kolaylıklar sağlayacaktır. Shin ve ark (2008) çalışmalarında 14 kadavraya ait AV'lerin vertebra seviyelerine bakmışlardır. AVS ağırlıklı C7-T1 arasında yer alırken 4 olguda T1-T2 arasında yer aldığı tespit edilmiş. AVD'nin ise ağırlıklı olarak C7-T1 arasında yer aldığını kaydetmişlerdir.

Bizim çalışmamızda AVS ve AVD'lerin AS'den orijinlendiği noktanın vertebra seviyeleri kadın ve erkeklerde ayrı ayrı tespit edilerek kayıt altına alındı. Vertebra seviyelerine 97 kadın (50 sağ-47 sol), 98 erkek (50 sağ-48 sol) örnekte bakıldı. Buna göre kadınlara ait sağ AV'lerin 3'ü (%6) cervical 7 (C7), 15'i (%30) C7-T1, 18'i (%36) T1, 12'si (%24) T1-T2, 2'si (%4) T2 seviyesinden orijinlenmekte idi. Kadınlarda sol tarafta 47 AV'nin vertebral seviyesi tespit edilebildi. Bunların 3'ünün (%6,4) C7, 15'inin (%31,9) C7-T1, 15'inin (%31,9) T1, 12'sinin (%25,5) T1-T2, 2'sinin (%4,3) T2 seviyesinden orijinlendiği tespit edildi. Erkeklerde sağ taraf AV'lerin 3'ü (%6) cervical 7 (C7), 4'ü (%8) C7-T1, 13'ü (%26) T1, 28'i (%56) T1-T2, 2'si (%4) T2 seviyesinden orijinlenmekte idi. Sol tarafta 48 AV'de vertebral seviye tespit edilebildi. Bunların 2'sinin (%4,2) C7, 10'unun (%20,8) C7-T1, 13'ünün (%27,1) T1, 14'ünün (%29,2) T1-T2, 9'unun (%18,7) T2 seviyesinden orijinlendiği tespit edildi. Tespitlerimiz AV'lerin ağırlıklı olarak T1 ve T1-T2 vertebralar hizasından orijinlendiğini göstermektedir.

Lasjaunias ve ark (2001) AV yokluğunun nadiren bildirildiğini kaydetmişlerdir. Woodcock ve ark (2001) çalışmalarında AV'nin bilateral bulunmadığını tespit etmişlerdir. Benzer şekilde Tuncer ve ark (2010) da pulsatil kulak çınlaması olan bir hastada AVS'nin bulunmadığını kaydetmişler ve bu şikayeti vertebro-basiler sistemde meydana gelen kan akımı yetersizliğine bağlamışlardır.

Çalışmamızda bir kadın olguda AVS'nin olmadığı tespit edildi. AVD'nin ise hiperplazik olduğu görüldü. A. basilaris'i AVD tek başına oluşturmaktaydı.

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Çalışmamızda AA ve dallarına ait genel morfolojik değerlendirme yapıldı. AA'nın anatomik konumu, vertebra seviyesi ve frontal düzlemle yaptığı açı ölçülmek kaydı ile tespit edildi, dallanma paternleri sınıflandırıldı. TB, ACC ve AS'ye ait iç çaplar ölçüldü, MV düzleme olan uzaklıkları, AA'dan çıkış açıları ve arterlerin birbirlerine olan uzaklıkları ölçülerek anatomik konumları belirlendi. AV'nin orijin noktasındaki vertebra seviyesi belirlendi.

Arcus aortae ve dallarının varyasyonları incelendi. Literatürde bildirilen bazı varyasyonlar bizim çalışmamızda da gözlemlendi ve kayıt altına alındı. Literatürde yapılan çalışmaların sonuçları ile bizim sonuçlarımız karşılaştırıldı.

Çalışmamızın temelini arterlere ait morfometrik ölçümler ve anatomik varyasyonların incelenmesi oluşturmuştur. Ortaya konulan veriler anatomik yapıların anlaşılması, yapıların değişik oranlarda farklılık gösterebileceğinin bilinmesi açısından önemlidir. Ayrıca elde ettiğimiz veriler; Türk toplumuna ait referans aralıklar oluşturması, sağ sol arasındaki ve cinsiyetler arasındaki farklılığın ortaya konulması açısından da önem arz etmektedir.

Arcus aortae'ya ait anevrizma ve diseksiyonlar akut olarak ölümlerle sonuçlanma oranı yüksek hastalıklardır. Ayrıca supra-aortik dalların baş-boyun ve beyin dokusunu kanlandırması bölgeye yapılacak müdahalenin önemini ve aciliyetini kat kat artırmaktadır. Yapılan endovasküler girişimler bu gibi durumlarda hayati öneme sahip olabilir. Yapılara ait anatomik detayların bilinmesi, saniyelerin bile önemli olduğu, medikal ve cerrahi tedavinin yönlendirilmesinde klinisyene büyük avantaj sağlayarak hayat kurtarıcı olabilir. Muhtemel anatomik varyasyonların göz önünde bulundurulması girişim esnasında oluşabilecek komplikasyonları engellemekle birlikte operasyonların başarısını artıracaktır.

Damarların anatomik özelliklerinin bazı hastalıklar açısından önemli olduğu bilinmektedir. Bu tür özelliklerin bilinmesi, erken teşhiste kolaylık sağlayacaktır. Buna bağlı olarak konservatif tedavi söz konusu olacağından, ciddi tıbbi ve ekonomik kazanımları beraberinde getirecektir.

Arcus aortae'nın morfometrik açıdan incelenmesi, Türk toplumunda referans değerler ortaya koyduğundan, damar çaplarını ilgilendiren hastalıklar için kontrol

grubu oluşturacaktır. Arterlere ait anatomik konumların belirlenmesi, özellikle erken müdahalenin şart olduğu vakalarda, doğru, sağlıklı, hızlı ve başarılı girişimlerin yapılabilmesi için önemlidir. Bu bilgi birikimi doğrultusunda, çalışmamızda ortaya koyduğumuz verilerin eğitim, teşhis ve tedavide faydalı olacağı inancındayız.

6.ÖZET

T.C.
SELÇUK ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Yetişkin bireylerde arcus aortae ve dallarının multidedektör computerize tomografi anjiografi yöntemi ile morfometrik analizi.

Serpil ACAR

Anatomi Anabilim Dalı

YÜKSEK LİSANS TEZİ / KONYA-2012

Bu çalışmada, yetişkin bireylerde arcus aortae ve dallarının morfometrik analizi, dallarının orijin özellikleri, varyasyonların tespiti ve bu özelliklerin cinsiyet ve lateralizasyona göre görülme sıklıklarının belirlenmesi amaçlandı.

Çalışma; S.Ü. Meram Tıp Fakültesi Radyodiagnostik Anabilim Dalı ile yapılan protokol çerçevesinde CT anjiografi için başvurmuş 100 hastadan (50 kadın-50 erkek) Multidedektör CT anjiografi yöntemi ile elde edilecek görüntüler üzerinde gerçekleştirilmiştir.

Aksiyal reformat görüntülerde AA'nın dallarına ait çap ve bazı önemli açıların ölçümleri yapıldı. Yine aynı görüntülerde bazı anatomik yapıların vertebra seviyesi tespit edildi. İnspace (multiplanar) görüntülerde bazı anatomik yapıların birbirlerine olan uzaklıkları ölçüldü. Aynı zamanda AA ve dallarına ait anatomik varyasyonlarda bu görüntülerde tespit edildi.

Elde edilen veriler SPSS paket programında değerlendirildi. Veriler ortalama $\pm$ standart sapma ve yüzde olarak ifade edildi.

Arcus aortae'nin morfometrik açıdan incelenmesi, Türk toplumunda referans değerler ortaya koyduğundan, damar çaplarını ilgilendiren hastalıklar için kontrol grubu oluşturacaktır. Arterlere ait anatomik konumların belirlenmesi, özellikle erken müdahalenin şart olduğu vakalarda, doğru, sağlıklı, hızlı ve başarılı girişimlerin yapılabilmesi için önemlidir. Bu bilgi birikimi doğrultusunda, çalışmamızda ortaya koyduğumuz verilerin eğitim, teşhis ve tedavide faydalı olacağı inancındayız.

Anahtar Sözcükler: Arcus aortae; morfometri; multidedektör compüterize tomografi.

7.SUMMARY

The morphometric analysis of the aortic arch and branches by multidetector computed tomography angiography in adults.

The aim of this study was to determine the morphometric analysis of the arch of aorta and its branches, the features of the branches and the prevalence of these features according to gender and side. This study was made on MDCTA images of 100 adult subjects (50 male-50 female) in Department of Radiology of Meram Medical Faculty of Selcuk University.

This study was carried out on images obtained with multidetector computerized tomography (CT) angiography in 100 patients (50 men and 50 women) who referred to CT angiography in the Department of Radiodiagnostic, Faculty of Medicine of the Necmettin Erbakan University according to the protocol between this university and Mevlana University. It was evaluated the in obtained data on SPSS programme. The summary of the data was expressed as mean $\pm$ standard deviation.

The measurement of the diameter and some important angle of the AA was performed with reformatted axial images, and on same images, the distance of the some anatomical structures to each other was measured. Meanwhile anatomical variation of the AA and its branches was detected on these images. We believe that the morphometric analysis of ACE may be useful for disease about lumen diameter of arteries and also these data may be useful in education, clinic and surgery.

The obtained data was analyzed using SPSS package program. The data was expressed as mean, standard deviation and percentage.

The morphometric analysis of the AA gives the reference values of Turkish population that comprise the control group in diseases affecting vessel diameter. The determination of the anatomical location of arteries is important for the accurate, quick and successful intervention especially the cases which require early intervention. We believe that our results may be helpful in the education, diagnosis and treatment.

Key words: Arch of aorta, morphometry, multidetector computerized tomography

8. KAYNAKLAR

1. Adachi B. Das arteriensystem der Japaner, Vol. 1. Kyoto: Verlag der Kaiserlich- Japanischen Universetät; Kenyusha Press. 1928; 29-41.
2. Akın O, Coşkun M. Multidedektör BT anjiyografi: teknik ve klinik uygulamalar. Tanısal ve Girişimsel Radyoloji, 2003;9:139-45.
3. Albayram S, Gailloud P, Wasserman BA. Bilateral arch origin of the vertebral arteries. AJNR Am J Neuroradiol. 2002;23(3):455-8.
4. Arıncı K, Elhan A. Anatomi 2. Cilt. Dördüncü Baskı. Ankara, Güneş Kitabevi, 2006; 22-38.
5. Aslanoğlu H, Bükülmez S, Kurutkan Mn, Şahin S, Kulcuoğlu A, Aydın G. 3. Radyoloji Teknisyenleri Mesleki Eğitim Toplantıları: 23, Antalya, 2009.
6. Bhattarai C, Poudel PP. Study on the variation of branching pattern of arch of aorta in Nepalese. Nepal Med Coll J. 2010;12(2):84-6.
7. Buket S, Apaydın A, Hamulu A, Özbaran M, Aşkar F, Sakarya M, Alayunt A, Yüksel M, Bilkay Ö, Durmaz İ. akut aort diseksiyonlarında cerrahi tedavi. GKD Cer. Derg. 1995; 3:147-152.
8. Canbay A, Akar N, Kayhan T, Erdoğan N, Şahin D, Diker E, Aydoğdu S. Koroner arter hastalığı anjiyografiyle kanıtlanmış olgularda multidedektör bilgisayarlı tomografinin tanısal doğruluğu. Arch Türk Soc cardiol, 2006;34:16-21.
9. Chalazonitis NA, Tzovara I, Sammouti E, Ptohis N, Sotiropoulou E, Protopapa E, Nikolaou V, Ghiatas AA. Apandisitte bilgisayarlı tomografinin önemi. Diagn interv radiol, 2008;14:19-25.
10. Demertzis S, Hurni S, Stalder M, Gahl B, Herrmann G, Van den Berg J. Aortic arch morphometry in living humans. J Anat. 2010;217(5):588-96.
11. Flynn RE. External carotid origin of the dominant vertebral artery. Case report. J Neurosurg. 1968;29:300-1.
12. Goray VB, Joshi AR, Garg A, Merchant S, Yadav B, Maheshwari P. Aortic arch variation: a unique case with anomalous origin of both vertebral arteries as additional branches of the aortic arch distal to left subclavian artery. AJNR Am J Neuroradiol. 2005;26(1):93-5.
13. Gök H. Klinik Kardiyoloji 2. Baskı. Ankara, Nobel Tıp Kitabevleri, 2002;202-3.
14. Gövsa Gökmen F. Sistematik Anatomi Birinci Baskı. İzmir, Güven Kitabevi, 2008; 267-90.
15. Guyton AC, Hall JE. Tıbbi Fizyoloji. Ed. Çavuşoğlu H, İstanbul, Nobel Tıp Kitabevleri, 1996;161-293.
16. Haifa A. Alsaif, Wafaa S. Ramadan. An anatomical study of the aortic arch variations. JKAU: Med. Sci.2010;17; 37-54.
17. Hekimoğlu ÖK, Üstündağ Y. Kolorektal kanserlerde güncel radyolojik yaklaşımlar. Güncel gastroenteroloji, 2007;155-59.
18. Imhof H, Mang T. Advances in musculoskeletal radiology: multidedector computed tomography. J Bone Joint Surg Am, 2006; 37; 287-298.
19. Jakanani GC, Adair W. Frequency of variations in aortic arch anatomy depicted on multidetector CT. Clin Radiol. 2010;65(6):481-7.
20. Junauera C.L, Carneiro J, Temel Histoloji, Çev. Ed. Solakoğlu S, Aytekin Y, İstanbul, Nobel Tıp Kitabevleri, 2009;206-7.
21. Ka-Tak W, Lam WW, Yu SC. MDCT of an aberrant right subclavian artery and of bilateral vertebral arteries with anomalous origins. AJR Am J Roentgenol. 2007;188(3):W274-5.
22. Kahraman H, Ozaydin M, Varol E, Aslan SM, Dogan A, Altinbas A, Demir M, Gedikli O, Acar G, Ergene O. The diameters of the aorta and its major branches in patients with isolated coronary artery ectasia. Tex Heart Inst J. 2006;33(4):463-8.
23. Kau T, Sinzig M, Gasser J, Lesnik G, Rabitsch E, Celedin S, Eicher W, Illiasch H, Hausegger KA. Aortic development and anomalies. Semin Intervent Radiol. 2007;24(2):141-52.
24. Kersting-Sommerhoff BA, Sechtem UP, Fisher MR, Higgins CB. MR imaging of congenital anomalies of the aortic arch. AJR Am J Roentgenol. 1987 Jul;149(1):9-13.
25. Koz C, Yokusoglu M, Uzun M, Tasar M. Double aortic arch suspected upon transthoracic echocardiography and diagnosed upon computed tomography. Tex Heart Ins J. 2008;35(1):80-1.
26. Lasjaunias, P, Berenstein, A, TerBrugge, K. G. Surgical neuroangiography. 2001;393-25.
27. Layton KF, Kallmes DF, Cloft HJ, Lindell EP, Cox VS. Bovine aortic arch variant in humans: clarification of a common misnomer. AJNR Am J Neuroradiol. 2006;27(7):1541-2.
28. Lee EY, Siegel MJ, Hildebolt CF, Gutierrez FR, Bhalla S, Fallah JH. MDCT evaluation of thoracic aortic anomalies in pediatric patients and young adults: comparison of axial, multiplanar, and 3D images. AJR Am J Roentgenol. 2004;182(3):777-84.
29. Luis A, Jorge E, Sergio F, Marcia E. Variation of the Origin of Aortic Arch Branches:In Relationship with Plates of Atheroma. Int. J. Morphol., 2011;29(1):182-186.

30. Manyama M, Rambau P, Gilyoma J, Mahalu W. A variant branching pattern of the aortic arch: a case report. *J Cardiothorac Surg.* 2011;13;6:29.
31. McMahon MA, Squirrell CA. Multidetector CT of Aortic Dissection: A Pictorial Review. *Radiographics.* 2010 Mar;30(2):445-60.
32. Moore L.K, Dalley F.A, Kliniçe Yönelik Anatomi, Çev. Ed. Şahinoğlu K, 4. Baskı, İstanbul, Nobel Tıp Kitabevleri, 2007;1000-63.
33. Moore KL, Persaud TVN. Klinik Yönleri ile İnsan Embriyolojisi. Eds, Yıldırım M, Okar İ, Dalçık H. Altıncı Baskı. İstanbul, Nobel Tıp Kitabevleri, 2002; 224-70.
34. Nayak SR, Pai MM, Prabhu LV, D'Costa S, Shetty P. Anatomical organization of aortic arch variations in India: embryological basis and review. *J Vasc Bras* 2006; 5:95-100.
35. Numan F, Gülşen F, Arbatlı H, Cantaşdemir M, Solak S. Aort anevrizmalarının endovasküler tedavisinde yeni ufuklar. *Türk Göğüs Kalp Damar Cer Derg* 2011;19; 2:27-32.
36. Ogeng'o JA, Olabu BO, Gatonga PM, Munguti JK. Branching pattern of aortic arch in a kenyan population. *J. Morphol. Sci.*, 2010; 27:51-55
37. Örgüç Ş, Demirpolat G, Elçin F, Gürkan U. Helical computed tomography and 3-D imaging in the diagnosis of aorta pathologies. *Aorta Patolojinde CT.* 1999;7;270-75.
38. Özkan R. BT/MR görüntülemeye temel prensipler: toraks BT radyasyon dozları. *Türk toraks derneği 10. Yıllık Kongresi, Eğitim Kursu, 2007, Antalya.*
39. Prokop M. Multislice CT angiography. *Eur J Radiol*, 2000;36;86-96.
40. Rydberg J, Liang Y, Teague SD, Fundamentals of multichannel CT. *Radiol clin*, 2003;41; 465-75.
41. Sadler TW. Langman's Medikal Embriyoloji. Ed, Başaklar AC. Yedinci Baskı. Ankara, Williams & Wilkins Company / Palme Yayıncılık, 1996; 202-5.
42. Sağlam M, Örs F, Nikola S, Yıldırım D, Taşar M, Tüzün A, Bozlar U. İnflatuvar barsak hastalığı olan 6 olguda ultrasonografi ve multidedektör bilgisayarlı tomografi bulguları. *Gülhane Tıp Dergisi.* 2007;49:129-31.
43. Sakarya ME, Uzun K, Yuca K, Harman M, İşlek A, Temizöz O, Sezgi C. Trakeobronşial obstrüksiyonlarda multidedektör BT sanal bronkoskopi. *Tıp Araştırmaları Dergisi*, 2004;2;19-24.
44. Seçkin İ, Ertürkoğlu AŞ, Taşyürekli M, Arda O, Alkan F, Oktar H. Özel Histoloji Ders Kitabı. İstanbul, İstanbul Üniversitesi Yayınları, 2008;12-25.
45. Schünke M, Schulte E, Schumacher U. Ed, Yıldırım M. Prometheus Anatomi Atlası 3. Cilt İstanbul, Nobel Tıp Kitabevleri, 2007; 54.
46. Shin IY, Chung YG, Shin WH, Im SB, Hwang SC, Kim BT. A morphometric study on cadaveric aortic arch and its major branches in 25 korean adults : the perspective of endovascular surgery. *J Korean Neurosurg Soc.* 2008;44(2):78-83.
47. Shiva Kumar GL, Pamidi N, Somayaji SN, Nayak S, Vollala VR. Anomalous branching pattern of the aortic arch and its clinical applications. *Singapore Med J.* 2010;51(11):182-3.
48. Sokolis DP, Boudoulas H, Karayannacos PE. Segmental differences of aortic function and composition: clinical implications. *Hellenic J Cardiol.* 2008;49(3):145-54.
49. Sunitha V. A study of aortic arch in human fetuses of north coastal andhra pradesh. *International Journal of Basic and Applied Medical Sciences.* 2012;2 (1);196-200
50. Suresh R, Ovchinnikov N, McRae A. Variations in the branching pattern of the aortic arch in three Trinidadians. *West Indian Med J.* 2006;55(5):351-3.
51. Szpinda M. Morphometric study of the brachiobicarotid trunk in human fetuses. *Ann Anat.* 2007;189(6):569-74.
52. Tanaka H, Yamaki K, Saga T, Doi Y, Hirata T, Aida K, Harada H, Araki Y, Yoshizuka M. A rare case of the right-sided aortic arch that has the right subclavian artery as the last branch. *Kurume Med J.* 1997;44(2):147-52.
53. Thompson MW, Sayers RD. Arterial aneurysms. Beard JD, Gaines PA (Eds) *Vascular and Endovascular Surgery.* WB Saunders Company Ltd. London, 1998;253-285.
54. Tuncer MC, Akgül YH, Karabulut Ö. MR Angiography Imaging of Absence Vertebral Artery Causing of Pulsatile Tinnitus: A Case Report. *Int. J. Morphol.*, 2010;28(2):357-63.
55. Tunç S. Trifazik batın bt'de iki farklı kontrast enjeksiyon yönteminin karşılaştırılması: otomatik bolus izleme ve sabit gecikme (8 saniye) intervalleri. *Şişli Etfal Eğitim Ve Araştırma Hastanesi Radyoloji Kliniği.* İstanbul. 2008.
56. Verin AL, Creuze N, Musset D. Multidetector CT scan findings of a right aberrant retroesophageal vertebral artery with an anomalous origin from a cervical aortic arch. *Chest.* 2010;138(2):418-22.
57. Wassef M, Baxter BT, Chisholm RL, Dalman RL, Fillinger MF, Heinecke J, Humphrey JD, Kuivaniemi H, Parks WC, Pearce WH, Platsoucas CD, Sukhova GK, Thompson RW, Tilson

- MD, Zarins CK. Pathogenesis of abdominal aortic aneurysms: a multidisciplinary research program supported by the National Heart, Lung, and Blood Institute. *J Vasc Surg.* 2001;34(4):730-8.
58. Woodcock, R. J.; Cloft, H. J. & Dion, J. E. Bilateral Type 1 Proatlantal Arteries with Absence of Vertebral Arteries. *AJNR Am. J. Neuroradiol.* 2001;22(2):418-20.
 59. Yoo SJ, Min JY, Lee YH, Roman K, Jaeggi E, Smallhorn J. Fetal sonographic diagnosis of aortic arch anomalies. *Ultrasound Obstet Gynecol.* 2003;22(5):535-46.
 60. Yu T, Zhu X, Tang L, Wang D, Saad N. Review of CT angiography of aorta. *Radiol Clin North Am,* 2007;45:461-83.
 61. Zamir M, Sinclair P. Origin of the brachiocephalic trunk, left carotid, and left subclavian arteries from the arch of the human aorta. *Invest Radiol* 1991;26 : 128-133.

9.EKLER

EK. A: Etik Kurul Raporu

T.C.
SELÇUK ÜNİVERSİTESİ
MERAM TIP FAKÜLTESİ DEKANLIĞI
KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARARI

Toplantı Sayısı:08

Toplantı Tarihi: 30.06.2011

Karar Sayısı:2011/209;Fakültemiz Temel Tıp Bilimleri Bölümü Anatomi Anabilim Dalı Başkanı Prof.Dr. Ahmet SALBACAK' ın "Yetişkin bireylerde arcus aortae ve dallarının multidedektör computerize tomografi anjiografi yöntemi ile morfometrik analizi" başlıklı yüksek lisans tez çalışması ile ilgili 23.06.2011 tarihli dilekçesi ve ekleri görüşüldü, yüksek lisans tez çalışmasının Fakültemiz Temel Tıp Bilimleri Bölümü Anatomi Anabilim Dalı Başkanı Prof.Dr. Ahmet SALBACAK' ın sorumluluğunda S.Ü Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğü (BAP) desteği sağlandığına dair belgenin Fakültemiz Klinik Araştırmalar Etik Kuruluna sunulduktan sonra çalışmanın başlamasının uygun olduğuna oybirliği ile karar verilmiştir.

ASLI GİBİDİR
30.06.2011*

Prof.Dr. Bahri ÖRS
Klinik Araştırmalar Etik Kurulu Başkanı

10. ÖZGEÇMİŞ

1976 yılında Konya’da doğdu. Pamukkale Üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksek okulunu bitirdi. Bir süre özel sektörde fizyoterapist olarak çalıştıktan sonra yaklaşık üç yıl rehabilitasyon merkezi işletti. Daha sonra Selçuk Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Anatomi Anabilim Dalında Yüksek Lisans eğitimine başladı. Halen Numune Hastanesinde Fizyoterapist olarak çalışmaktadır.