



**TORAKS BİLGİSAYARLI TOMOGRAFİ TETKİKLERİNDE
İZLENEBİLEN ARTERİYAL VE VENÖZ VARYASYONLARIN
DEĞERLENDİRİLMESİ**

Mine IŞIK TANIŞ

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
ANATOMİ ANA BİLİM DALI**

**GAZİ ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

ARALIK 2023

ETİK BEYAN

Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Tez Yazım Kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmada;

- Tez içinde sunduğum verileri, bilgileri ve dokümanları akademik ve etik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- Tüm bilgi, belge, değerlendirme ve sonuçları bilimsel etik ve ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- Tez çalışmada yararlandığım eserlerin tümüne uygun atıfta bulunarak kaynak gösterdiğimi,
- Kullanılan verilerde herhangi bir değişiklik yapmadığımı,
- Bu tezde sunduğum çalışmanın özgün olduğunu,

bildirir, aksi bir durumda aleyhime doğabilecek tüm hak kayıplarını kabullendiğimi beyan ederim.

Mine IŞIK TANIŞ

.../.../2023

TORAKS BİLGİSAYARLI TOMOGRAFİ TETKİKLERİNDE İZLENEBİLEN ARTERİYAL VE VENÖZ VARYASYONLARIN DEĞERLENDİRİLMESİ

(Yüksek Lisans Tezi)

Mine IŞIK TANIŞ

GAZİ ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Aralık 2023

ÖZET

Vasküler varyasyonlar, radyolojik görüntülemeler ile tesadüfen rastlanılan anomaliler olabileceği gibi yaşam boyu herhangi bir belirti vermeyebilir. Torakal vasküler anatomi ve anomalileri hakkında detaylı bilgiye sahip olunması ve bunların doğru bir şekilde tanımlanması, ilerde doğru cerrahi planlamalar yapılması ve olası komplikasyonları önlemek açısından önemlidir. Bu çalışma genel erişkin popülasyonda Bilgisayarlı Tomografi (BT) görüntüleriyle toraks vasküler yapıların normal, değişken ve anormal dallanma paternlerinin insidansını ve klinik önemini belirlemek için yapılmıştır. Çalışmaya 18 ve 95 yaş aralığında Toraks Bilgisayarlı Tomografi incelemesi yapılmış olan 716 erkek ve 794 kadın, toplam 1510 hasta dahil edildi. Çalışmamızda truncus brachiocephalicus ile arteria carotis communis sinistra'nın ortak kökten çıktığı Bovine arkı varyasyonuna 184 hastada (%12,19) rastlandı. İncelenen hastaların 57'sinde (%3,77) arteria vertebralis sinistra'nın arcus aortae'dan direkt çıktığı görüldü. Arteria subclavia dextra'nın direkt arcus aortae'dan çıktığı 14 hastaya (0,93) rastlandı. Vena hemiazygos accessoria'nın vena brachiocephalica dextra'ya açıldığı 329 hasta (%21,79), vena thoracica dextra'nın vena cava superior'a açıldığı 29 hasta (%1,92) tespit edildi. Vena azygos anomalisi 18 hastada (%1,19) görüldü. İncelenen 1510 hasta içerisinde 1 kadın hastada çift vena cava superior'a, 2 kadın hastada ise situs inversus totalis'e rastlandı. Yaptığımız bu çalışmada literatürdeki diğer çalışmalardan farklı olarak toraks bölgesinde izlenebilen arteriyal ve venöz varyasyon ve anomalileri ayrıntılı bir şekilde incelenmiştir. Geniş bir hasta grubu üzerinde yaptığımız bu çalışmada bu sayede çok çeşitli varyasyonlara rastladık ve bunların toplumda görülme insidansı hakkında katkı sağlayacağını düşünmekteyiz. Sonuç olarak, bu çalışma toraks bölgesindeki arteriyal ve venöz varyasyon ve anomalileri anlama konusunda önemli bilgiler sunmaktadır.

Bilim Kodu : 1005
Anahtar Kelimeler : Toraks bilgisayarlı tomografi, arteriyal varyasyonlar, venöz varyasyonlar
Sayfa Adedi : 58
Danışman : Prof. Dr. İsmail Nadir GÜLEKON

THE EVALUATION OF ARTERIAL AND VENOS VARIATION THAT CAN BE
OBSERVED IN THORAX COMPUTED TOMOGRAPHY EXAMINATIONS

(M. Sc. Thesis)

Mine IŞIK TANIŞ

GAZİ UNIVERSITY

GRADUATE SCHOOL OF HEALTH SCIENCES

December 2023

ABSTRACT

Vascular variations can be anomalies encountered incidentally through radiological imaging, and they may not present any symptoms throughout one's lifetime. This study was conducted to determine the incidence and clinical significance of normal, variable, and abnormal branching patterns of thoracic vascular structures in the general adult population using Computed Tomography(CT) images. A total of 1510 patients, comprising 716 males and 794 females, between the ages of 18 and 95, underwent thoracic computed tomography(CT) examination as part of this study. In our study, a Bovine arch variation, where the brachiocephalic trunk and the left common carotid artery arise from a common origin, was identified in 184 patients (12.19%). In 57 patients (3.77%) of the examined cases, the left vertebral artery was observed to directly originate from the aortic arch. Additionally, in 14 patients (0.93%), the right subclavian artery was found to arise directly from the aortic arch. In our study, it was observed that the accessory hemiazygos vein drained into the right brachiocephalic vein in 329 patients (21.79%), and the right thoracic vein opened into the superior vena cava in 29 patients (1.92%). Azygos vein anomaly was detected in 18 patients (1.19%) among the examined 1510 patients. Among 1510 patients analysed, double vena cava superior was found in 1 female patient and situs inversus totalis was found in 2 female patients. In this study, many different anomalies and variations were found. In conclusion, this study provides significant insights into the understanding of arterial and venous variations and anomalies in the thoracic region.

Science Code : 1005

Key Words : Thorax computed tomography, arterial variations, venos variations

Page Number : 58

Supervisor : Prof. Dr. İsmail Nadir GÜLEKON

TEŞEKKÜR

Anatomi yüksek lisansı eğitimim boyunca değerli bilgi ve deneyimlerini esirgemeyen, her konuda desteğini sunan tez danışmanım ve değerli hocam Prof. Dr. İsmail Nadir GÜLEKON'a derin minnettarlığımı ifade etmek isterim. Ayrıca Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Anatomi Ana Bilim Dalı Başkanı Prof. Dr. Meltem BAHÇELİOĞLU'na ve ana bilim dalımızın değerli öğretim üyelerine de görüşleri ve katkıları için teşekkürlerimi sunarım. Radyolojik görüntüleri elde etmemize yardımcı olan ve tezimin içeriği ile yazımında desteği olan sevgili ablam Uzm. Dr. Şilan IŞIK'a teşekkür ederim. Bu süreçte beni cesaretlendiren, motive eden ve her zaman yanımda olan aileme ve özellikle sevgili eşim Mustafa TANIŞ'a da sonsuz teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ÖZET	iv
ABSTRACT.....	v
TEŞEKKÜR.....	vi
İÇİNDEKİLER	vii
ÇİZELGELERİN LİSTESİ.....	ix
ŞEKİLLERİN LİSTESİ.....	x
RESİMLERİN LİSTESİ.....	xi
SİMGELER VE KISALTMALAR.....	xii
1. GİRİŞ.....	1
2. GENEL BİLGİLER	3
2.1. Toraks Vasküler Yapılarının Anatomisi	3
2.1.1. Toraks arteriyal yapılarının anatomisi	3
2.1.2. Toraks venöz yapılarının anatomisi	10
2.2. Toraks Vasküler Yapıların Varyasyonları	15
2.2.1. Arteriyal yapıların varyasyonları	15
2.2.2. Venöz yapıların varyasyonları	18
2.3. Toraks Vasküler Yapılarının Embriyolojisi	19
2.4. Bilgisayarlı Tomografi (BT).....	24
3. GEREÇ VE YÖNTEM	25
4. BULGULAR	27
4.1. Olgu Örnekleri	31
5. TARTIŞMA.....	41
6. SONUÇ VE ÖNERİLER	47
KAYNAKLAR.....	49

Sayfa

EKLER.....	55
ÖZGEÇMİŞ.....	58

ÇİZELGELERİN LİSTESİ

Çizelge	Sayfa
Çizelge 4.1. Kadın – erkek sayı ve yüzdeleri.....	27
Çizelge 4.2. Toraks vasküler varyasyonlarının kadın ve erkekte görülme sıklığı	28
Çizelge 4.3. Birden fazla varyasyon görülen olgular.....	30

ŞEKİLLERİN LİSTESİ

Şekil	Sayfa
Şekil 2.1. Aort ve dalları	5
Şekil 2.2. Toraks vasküler yapılar	11
Şekil 2.3. Azygos sistemi	13
Şekil 2.4. Bovine arkı varyasyonu	16
Şekil 2.5. Arteria vertebralis sinistra varyasyonu	17
Şekil 2.6. Aberran arteria subclavia dextra	17
Şekil 2.7. Embriyonik aort yayı sisteminin şematik gösterimi (A). (B) ve (C) insanlarda aort yayı sisteminin dönüşümünde sonraki evreler	21
Şekil 2.8. Erken dönemde pulmoner pleksusun, erken solunum divertikülü ile ilişkili birkaç ventral segmental arterle bağlantılı olduğunun (A) ve bunların dördüncü aort yaylarının tabanları ile bağlantı kuran ayrı damarlar halinde uzamasının gösterildiği pulmoner yay gelişimi (B).....	22
Şekil 4.1. Kadın – erkek sayı ve yüzdeleri.....	27
Şekil 4.2. Toraks vasküler varyasyonlarının kadın ve erkekte görülme sıklığı	29
Şekil 4.3. Birden fazla varyasyon görülen olgular.....	30

RESİMLERİN LİSTESİ

Resim	Sayfa
Resim 4.1. Truncus brachiocephalicus ile a. carotis communis sinistra'nın arcus aortae'den ortak kökten çıkması (Bovine arkı)(koronal plan).	31
Resim 4.2. Aynı olgunun aksiyal planda elde olunmuş görüntüsünde Bovine arkı varyasyonu.	32
Resim 4.3. Arteria vertebralis sinistra'nın arcus aortae'den köken alması (koronal plan).	32
Resim 4.4. Aynı olgunun aksiyal plandaki görüntüsü.....	33
Resim 4.5. Aberran arteria subclavia dextra ait görüntü (koronal plan).....	33
Resim 4.6. Aberran arteria subclavia dextra ait görüntü (aksiyal plan).....	34
Resim 4.7. Vena hemiazygos accessoria'nın v. brachiocephalica sinistra'ya dökülmesi.	34
Resim 4.8. Resim 4.7'deki olgunun v. brachiocephalica sinistra'ya açıldığı düzeydeki kesit.	35
Resim 4.9. Başka bir olguda v. hemiazygos accessoria'nın v. brachiocephalica sinistra'ya dökülmesi (aksiyal plan).	35
Resim 4.10. Azygos fissürü ve v. azygos anomalisi.	36
Resim 4.11. Vena thoracica interna dextra'nın v. cava superior'a dökülmesi (aksiyal plan).....	36
Resim 4.12. Vena thoracica interna sinistra'nın v. brachiocephalica dextra'ya dökülmesi.	37
Resim 4.13. Çift vena cava superior varyasyonu.....	37
Resim 4.14. Situs inversus totalis. Kalbin sağda yer aldığına dikkat ediniz.	38
Resim 4.15. Bovine arkı ile a. vertebralis sinistra varyasyonunun birlikte görüldüğü bir olgu (aksiyal plan).	38
Resim 4.16. Aberran arteria subclavia dextra ile a. vertebralis sinistra varyasyonunun birlikte görüldüğü bir olgu.	39
Resim 4.17. Vena azygos varyasyonu ile v. hemiazygos accessoria varyasyonunun birlikte görüldüğü bir olgu.	39
Resim 4.18. Bovine arkı ve v. hemiazygos accessoria varyasyonunun birlikte görüldüğü bir olgu (koronal plan).	40

SİMGELER VE KISALTMALAR

Bu çalışmada kullanılmış bazı simgeler ve kısaltmalar, açıklamaları ile birlikte aşağıda sunulmuştur.

Simgeler

Açıklamalar

a.	arteria
aa.	arteriae
v.	vena
vv.	venae
n.	nervus
lig.	ligamentum
art.	articulatio
r.	ramus
rr.	rami

Kısaltmalar

Açıklamalar

BT	Bilgisayarlı tomografi
-----------	------------------------

1. GİRİŞ

Toraks vasküler yapılarındaki varyasyonların büyük çoğunluğu herhangi bir belirti oluşturmamalarından dolayı, rastlantısal olarak tespit edilirler. Varyasyonların çok az bir kısmı (örneğin sağ aberran subklavian arter varyasyonu, aort koarktasyonu) klinik bulgu verirler ve araştırılmaları gerekir. Klinik açıdan bu varyasyonlar tamamen sessiz olabilir veya trachea ve oesophagus'a baskı yaparak kardiyovasküler, solunum veya beslenme sorunlarına yol açabilirler.

Vasküler kökenli varyasyonların saptanmasında başlıca tetkik yöntemi anjiyografik incelemelerdir, ancak bu yöntem invaziftir. Bu yapılar, iki boyutlu Bilgisayarlı Tomografi (BT) teknolojisinin kullanımıyla artık non-invazif bir şekilde daha kolay görselleştirilebilmektedir.

İki boyutlu Bilgisayarlı Tomografi (BT), X-ışınları ve görüntü işleme operatörleri yardımıyla aldığı görüntülerin kesitler halinde bilgisayar ortamına aktarılmasını sağlamaktadır. BT, şu anda torakal anatomik yapıların değerlendirilmesinde kullanılan en yaygın yöntemdir. Bu yöntem ile bölgedeki aorta ve dalları, vena azygos, vena cava superior gibi karmaşık yapılar ve bu yapıların varyasyonları kolaylıkla görüntülenebilmektedir. BT'nin kesitsel görüntüsü mediastinal yapıları hassas bir şekilde görselleştirilebilir ve rutin radyografilerde görülmeyen vasküler varyasyonları görüntüleme imkânı sağlar.

Toraks vasküler varyasyonlar torasik cerrahi operasyonun riskini ve zorluğunu artıracak ve hatta cerrahinin başarısız olmasına ve tıbbi bir acil durumun oluşmasına neden olabilir. Toraks vasküler varyasyonlarının net bir şekilde anlaşılması, tıp doktorlarının doğru ve güvenli cerrahi operasyonlar gerçekleştirmesine, postoperatif komplikasyonların oluşumunu azaltmasına ve hastaların prognozunu iyileştirmesine yardımcı olabilecek doğru ameliyat öncesi bilgiler sağlar. Toraks vasküler varyasyonlarının ve tiplerinin bilinmesi günümüzde giderek yaygınlaşan damar içi işlemler ve özellikle baş, boyun ve göğüs bölgesinde planlanan cerrahi müdahaleler için önemlidir.

Bu çalışma, genel erişkin popülasyonda Bilgisayarlı Tomografi (BT) görüntüleriyle toraks vasküler yapıların normal, değişken ve anormal dallanma paternlerinin insidansını ve klinik önemini belirlemek amacıyla yapılmıştır. Bilgisayarlı tomografi gibi non-invaziv

görüntüleme teknikleri ile toraks vasküler varyasyon ya da anomalilerinin saptanmasının mümkün olduğunu göstermek ve toraks vasküler anatomisi hakkında güvenilir tanısal bilgi sağlanması hedeflenmiştir.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Toraks Vasküler Yapılarının Anatomisi

2.1.1. Toraks arteriyal yapılarının anatomisi

Truncus pulmonalis

Sağ ventriküldeki venöz kanı akciğerlere taşıyan kısa fakat kalın bir arterdir. Arter olan ancak venöz kan taşıyan bir damardır [1]. Kalple ilgili damarlar arasında en önde olanıdır. Yaklaşık 5 cm uzunluğunda, 3 cm çapındadır [2]. Sağ ventriküldeki conus arteriosus'un tabanından başlayan bu arter, önce aorta ascendens'in önünde olmak üzere yukarı ve biraz da öne doğru uzanır ve daha sonra sol tarafına geçer. Arcus aortae'nin hemen altında, arteria pulmonalis dextra ve sinistra olmak üzere iki dala ayrılır. Beşinci ve altıncı torakal vertebralar arasındaki discus intervertebralis hizasında bulunan bu dallanma yerine bifurcatio trunci pulmonalis denir ve bifurcatio trachea'nın ön-alt tarafındadır [1].

Truncus pulmonalis'in tamamı pericardium kesesi içindedir. Pericardium içinde bulunan aorta ascendens ile birlikte bir seröz kılıfla sarılmıştır [1].

Ön tarafta; sol ikinci interkostal aralığın sternal ucu ile arasında pleura, sol akciğer ve pericardium bulunur. Arka tarafta aşağıda aorta ascendens ile arteria coronaria sinistra, yukarıda ise atrium sinistrum bulunur. Aşağıda truncus pulmonalis'in arkasında bulunan aorta ascendens, yukarıda sağ tarafına geçmektedir. Truncus pulmonalis'in başlangıç kısmının sağ yanında atrium dextrum ile a. coronaria dextra, sol yanında ise atrium sinistrum ile a. coronaria sinistra bulunur. Plexus cardiacus'un yüzeysel bölümü ise bifurcatio trunci pulmonalis ile arcus aortae arasında yer alır [1].

Arteria pulmonalis dextra

Arteria pulmonalis sinistra'dan biraz daha uzun ve geniştir. Bifurcatio trunci pulmonalis'den ayrıldıktan sonra horizontal olarak sağa doğru uzanır. Önce aorta ascendens, vena cava superior ve vena pulmonalis dextra superior'un arkasından ve daha sonra bronchus principalis dexter ile oesophagus'un önünden geçerek hilum pulmonis'e gelir. Burada üst ve

alt iki ana dala ayrılır. Üst ana dal akciğerin üst lobuna, daha kalın olan alt dal ise orta ve alt loblara gider. Üst ana dalın verdiği dalların tümüne rami lobi superioris, alt ana dalın verdiği dallara da rami lobi medii ve rami lobi inferioris denilir [3].

Rami lobi superioris'in dalları; r. apicalis, r. anterior ascendens, r. anterior descendens, r. posterior ascendens, r. posterior descendens' dir. Rami lobi medii'nin dalları; r. medialis ve r. lateralis'dir. Rami lobi inferioris'in dalları; r. superior [apicalis] lobi inferioris, r. basalis anterior, r. basalis lateralis, r. basalis medialis, r. basalis posterior'dur [1].

Arteria pulmonalis sinistra

Arteria pulmonalis dextra'dan daha kısa ve incedir. Fakat fetüs'te, ductus arteriosus'un arcus aortae'yi bu artere bağlaması nedeniyle daha kalındır. Erişkinlerde ductus arteriosus kapanarak ligamentum arteriosum'a (Botalli bağı) dönüşür. Dallanmaları arteria pulmonalis dextra'ya göre farklılık gösterir [4].

Yukarıda lig. arteriosum aracılığı ile arcus aortae'ye bağlanır. Sol tarafında n. laryngeus recurrens, sağ tarafında plexus cardiacus superficialis bulunur. Aşağıda lig. vena cava sinistra aracılığı ile v. pulmonalis sinistra'nın üst kısmına tutunur. Sol akciğerde iki lob olması nedeniyle a. pulmonalis sinistra, rr. lobi superioris ve rr. lobi inferioris olmak üzere iki dala ayrılır [1].

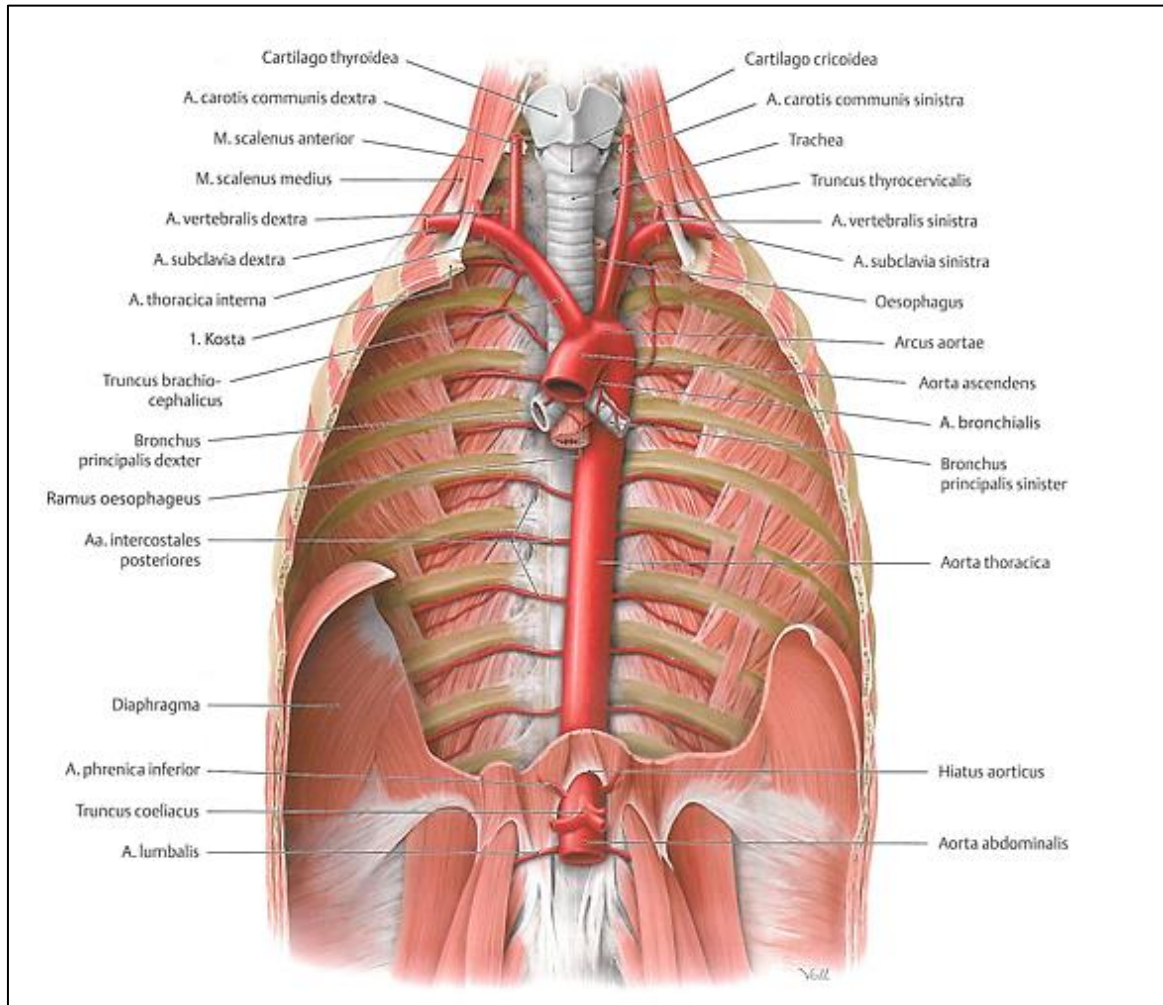
Rami lobi superioris dalları; r. apicalis, r. anterior ascendens, r. anterior descendens, r. posterior, r. lingularis, r. lingularis inferior, r. lingularis superior'dur.

Rami lobi inferioris dalları; r. superior lobi inferioris, r. basalis anterior, r. basalis lateralis, r. basalis medialis, r. basalis posterior'dur [1].

Aorta

Sistemik dolaşımın ana damarıdır. Yetişkinlerde 3 cm çapındadır. Sol 3. kıkırdak kostanın alt kenarı seviyesinde ve sternum'un sol yarısının arkasında sol ventrikülden başlayarak manubrium sterni'nin ortası hizasına çıkar. Sol akciğer kökü üzerinde sola ve arkaya doğru yön değiştirir. Göğüs boşluğunun arka duvarında ve omurganın sol tarafında olmak üzere

aşağı doğru iner. On ikinci torakal vertebranın alt kenarı hizasında diafragmanın arka bölümünün orta kısmında bulunan hiatus aorticus'dan geçerek karın boşluğuna girer. Karın boşluğunda 4. lumbal vertebranın alt kenarı hizasında a. iliaca communis dextra ve sinistra olarak terminal dallara ayrılır. Aorta ascendens, arcus aortae ve aorta descendens olarak üç bölüme ayrılır (Şekil 2.1.). Pars descendens aortae'nin de göğüs boşluğunda bulunan bölümüne pars thoracica aortae, karında bulunan bölümüne de pars abdominalis aortae denilir [3].



Şekil 2.1. Aort ve dalları [5].

Aorta ascendens

Yaklaşık 5 cm uzunluğundadır. Sol üçüncü kıkırdak kaburganın alt kenarı seviyesinde, sol ventrikülden başlar. Truncus pulmonalis'le birlikte mediastinum medium'dadır [2]. Truncus pulmonalis, pericardium serosum tarafından sarılmıştır [1].

Önünde; truncus pulmonalis ve sağ auricula, arkasında; sol atrium, a. pulmonalis dextra ve bronchus principalis dexter, sağ tarafında v. cava superior bulunur [2].

Arteria coronaria dextra ve a. coronaria sinistra olmak üzere iki dalı vardır. Bu dallar aorta'nın kalbi besleyen dallarıdır [1, 4].

Arcus aortae

Manubrium sterni'nin sağ yarısının arkasında ve sağ ikinci art. sternocostalis'in üst kenarı seviyesinde başlar, arkaya ve sola doğru bir kavis şeklinde uzanır. Mediastinum superius'da yer alır. Arcus aortae, önce trachea'nın önünde yukarı, arkaya ve sola, sonra trachea'nın sol tarafında arkaya doğru uzanır. Dördüncü torakal vertebra'nın korpusu seviyesinden itibaren aşağı doğru uzanarak bu omurun alt kenarı hizasında pars thoracica aortae olarak devam eder [1].

Arka tarafı; trachea, oesophagus, ductus thoracicus ve sol n. laryngeus recurrens'le komşudur. Alt yüzü; bifurcatio trunci pulmonalis, bronchus principalis sinister, ligamentum arteriosum ve sol n. laryngeus recurrens'le komşudur. Üstünden, v. brachiocephalica sinistra geçer.

Arcus aortae'den üç dal çıkar. Sağdan-sola doğru; truncus brachiocephalicus, a. carotis communis sinistra ve a. subclavia sinistra şeklindedir [2].

Truncus brachiocephalicus

Arcus aortae'nin ilk ve en kalın dalıdır. Truncus brachiocephalicus, sağ ikinci kıkırdak kostanın üst kenarı seviyesinde arcus aortae'nin başlangıç kısmından çıkar, sağ art. sternoclavicularis'in arkasında a. subclavia dextra ve a. carotis communis dextra olarak iki dala ayrılır (Şekil 2.1.) [6].

Manubrium sterni ile arasında m. sternohyoideus, m. sternothyroideus, thymus artıkları, v. brachiocephalica sinistra ve v. thyroidea inferior dextra bulunur. Bazen ise sağ n. vagus'un r. cardiacus cervicalis superior'u bulunur. Trachea'yı çaprazlar. Sağında v. brachiocephalica dextra, v. cava superior, sağ n. phrenicus ve pleura bulunur. Solunda trachea, thymus

artıkları, v. thyroidea inferior ve a. carotis communis sinistra'nın başlangıç kısmı bulunur [1].

Nadiren, tiroid bezi istmusuna doğru trachea üzerinde yükselen a. thyroidea ima isimli bir dal verir [2].

Arteria carotis communis

Sağ ve sol a. carotis communis'lerin uzunlukları ve orijinleri farklılık gösterir. Arteria carotis communis dextra, truncus brachiocephalicus'un dalıdır. Sağ art. sternoclavicularis'in arkasında başlayıp sadece boyun bölümünde uzanır. Arteria carotis communis sinistra, arcus aortae'nin ikinci dalıdır ve önce cavitas thoracis, daha sonra da boyunda uzanır. Bu nedenle a. carotis communis sinistra daha uzundur [1].

Arteria carotis communis sinistra'nın torakal bölümü; arcus aortae'den başlar, mediastinum superius'da yukarı doğru uzanarak sol art. sternoclavicularis hizasından itibaren servikal bölümü olarak uzanır. Önünde v. brachiocephalica sinistra, arkasında trachea, a. subclavia sinistra, oesophagus'un sol kenarı, ductus thoracicus ve sol n. laryngeus recurrens vardır. Sağ tarafı truncus brachiocephalicus ve trachea, sol tarafı sol n. vagus, sol n. phrenicus, sol akciğer ve plevrası ile komşudur [2].

Arteria carotis communis'lerin servikal parçaları benzerdir. Vagina carotica içindedir. Önden m. omohyoideus'un tendonu ile çaprazlanır. Arkasında C4-C6 vertebraların processus transversus'ları, a.- v. vertebralis, a. subclavia, truncus sympathicus ve soldakinin ek olarak ductus thoracicus bulunur. Medialinde oesophagus, trachea, a. thyroidea inferior, n. laryngeus recurrens, tiroid bezi, lateralinde v. jugularis interna ve n. vagus yer alır. Arteria carotis communis'ler, cartilago thyroidea'nın üst kenarı seviyesinde terminal dalları olan a. carotis externa ve a. carotis interna'ya ayrılırlar [2].

Arteria subclavia

Sağ ve sol tarafın a. subclavia'ları uzunluk ve başlangıç bakımından farklıdır. Arteria subclavia dextra, sağ art. sternoclavicularis'in üst kenarının arkasında truncus

brachiocephalicus'tan çıkarken a. subclavia sinistra ise arcus aortae'den çıkar. Arteria subclavia, m. scalenus anterior'la olan komşuluğuna göre üç parçaya ayrılır.

Arteria subclavia dextra'nın birinci parçası: Truncus brachiocephalicus'un iki dalından laterale doğru uzanandır. Sağ art. sternoclavicularis'in üst kenarı hizasında başlar, clavicula'nın 2 cm yukarısında m. scalenius anterior'un medial kenarına kadar gelir. Önünde; platysma, m. sternohyoideus, m. sternothyroideus, m. sternocleidomastoideus bulunur.

Arteria subclavia sinistra'nın birinci parçası: Arteria carotis communis sinistra'nın arkasında, dördüncü torakal vertebra hizasında arcus aortae'den çıkar. Önünde a. carotis communis sinistra, v. brachiocephalica sinistra, v. jugularis interna'nın başlangıç bölümü ve v. vertebralis bulunur.

İkinci parça; m. scalenus anterior'un arkasında kalan parçadır.

Üçüncü parça; m. scalenus anterior'un dış kenarı ile birinci kostanın dış kenarı arasında kalan parçadır. Bu parçadan itibaren a. axillaris adını alır.

Arteria subclavia'nın dalları: [1]

1. Arteria vertebralis
2. Arteria thoracica interna
3. Truncus thyrocervicalis
4. Truncus costocervicalis

Arteria vertebralis

Arteria subclavia'nın ilk ve en kalın dalıdır. Yedinci servikal vertebra hariç, bütün servikal vertebraların processus transversus'larındaki foramen transversarium'lardan geçerek kafa tabanına gelir. Atlas'ın massa lateralis'i etrafında arkaya döner. Arcus posterior atlantis'in üst yüzündeki sulcus arteria vertebralis'den geçerek foramen magnum'dan kafa boşluğuna girer. Sulcus bulbopontinus'ta iki tarafın arteri birleşerek a. basilaris'i oluşturur [3].

Arteria thoracica interna

Clavicula'nın extremitas sternalis'inin yaklaşık iki cm yukarısında, a. subclavia'nın alt yüzünden çıkar. Cavitas thoracis'e girerken n. phrenicus ile ön tarafından çaprazlanır. Altıncı interkostal aralık hizasında a. musculophrenica ve a. epigastrica superior olarak iki dala ayrılır [1].

Aorta descendens

Dördüncü torakal vertebra korpusunun alt kenarı seviyesinde, arcus aortae'nin devamı olarak başlar. Dördüncü lumbal vertebranın alt kenarı hizasında a. iliaca communis dextra ve sinistra olarak terminal dallara ayrılır.

Aorta thoracica

Aorta descendens'in dördüncü ve on ikinci torakal vertebralarının alt kenarı hizasında kalan bölümüdür. Mediastinum posterius'ta bulunur. Yukarıda arcus aortae ile aşağıda pars abdominalis aortae ile devam eder. Columna vertebralis'in solunda başlar, aşağı indikçe orta hatta yaklaşır.

Önde; sol akciğerin hilum pulmonis'i, pericardium, atrium sinistrum, oesophagus, diaphragma, arkada; columnae vertebralis, v. hemiazygos, v. hemiazygos accessoria, sağda; v. azygos, ductus thoracicus, pulmo dextra, solda; pulmo sinistra ile komşudur [1].

Aorta thoracica'nın visseral ve parietal dalları vardır:

Visseral dalları

Rami bronchiales: Genellikle sağda bir, sol tarafta iki adet bulunur. Sağdaki üçüncü sağ a. intercostalis posterior'dan veya birinci sol bronşial arterden ayrılır. Soldakiler genellikle doğrudan aorta'dan çıkarlar. Bronchus'ları, oesophagus'u, lenf nodüllerini ve akciğer dokusunu besler [3].

Rami oesophageales: Aorta'nın ön yüzünden ayrılan 4-5 adet ince daldır. Aşağı doğru oblik bir şekilde uzanarak oesophagus'u besler [3].

Rami pericardiaci: Pericardium'un dorsal yüzünde yayılan ince dallardır [3].

Rami mediastinales: Çok sayıda ince daldan oluşur. Mediastinum posterius'daki lenf nodüllerini ve bağ dokusunu beslerler [3].

Parietal dalları

Arteriae intercostales posteriores: Aorta thoracica'nın arka yüzünden çıkan dokuz çift arterden oluşur. Angulus costae'ya kadar pleura ile membrana intercostalis interna arasında, buradan sonra mm. intercostales interni ile mm. intercostales intimi arasında seyrederler [3].

Arteria subcostalis: Aorta thoracica'nın verdiği son çift daldır. Her iki tarafta aynı isimli ven ve sinirle birlikte on ikinci kostanın altında seyreder [3].

Arteriae phrenicae superiores: Pars thoracica aortae'nın alt ucundan ayrılarak diaphragma'nın üst yüzünün arka bölümünde dağılan bir çift arterdir [3].

2.1.2. Toraks venöz yapılarının anatomisi

Venae pulmonales

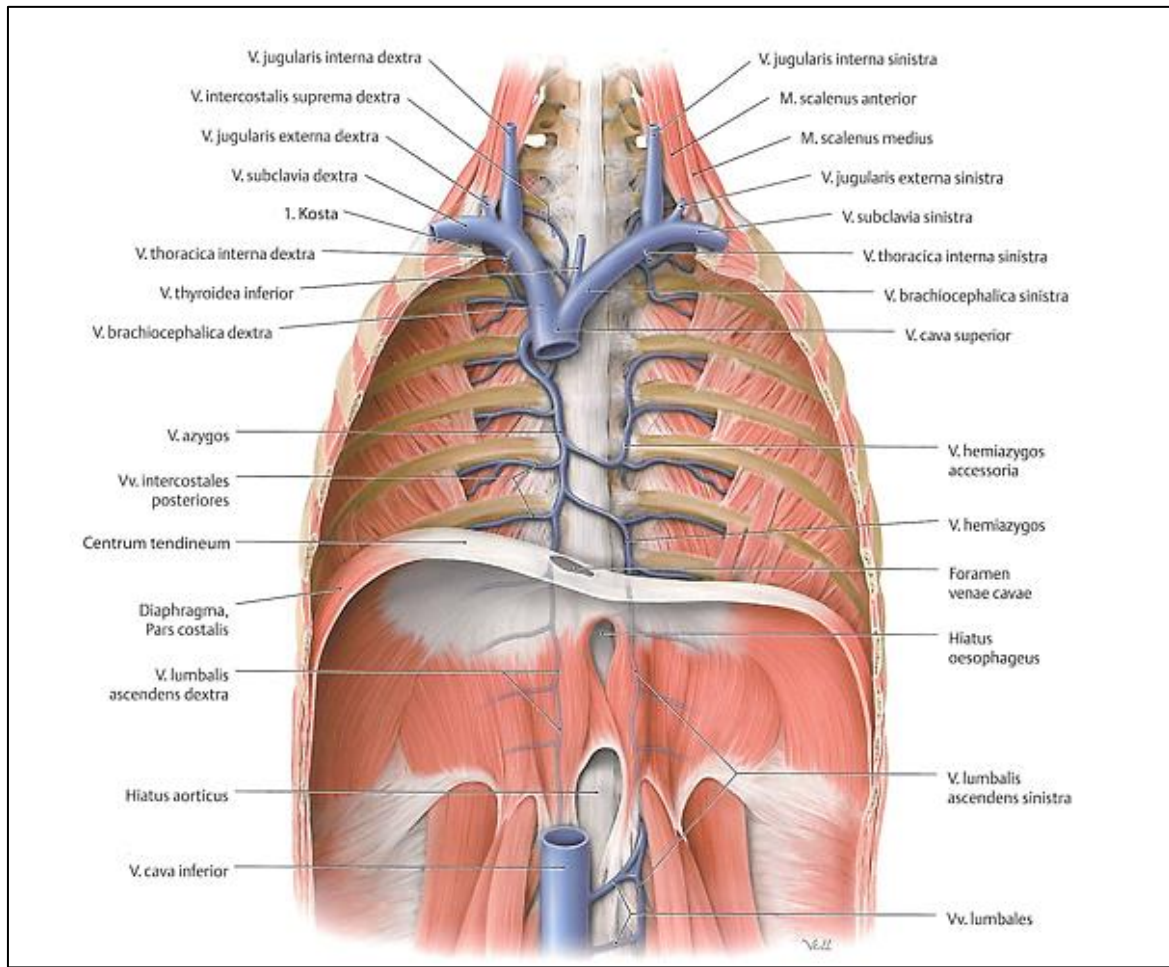
Akciğerlerden sol atrium'a oksijenden zengin kanı getiren dört tane vendir. Arteryel kan taşırlar. Kapakları yoktur. Sağ akciğerden gelenler; v. pulmonalis dextra superior ve v. pulmonalis dextra inferior, sol akciğerden gelenler; v. pulmonalis sinistra superior ve v. pulmonalis sinistra inferior'dur. Perikardiyum kesesi içinde her iki tarafın venleri arasında oluşan çıkmaza sinüs obliquus pericardii denilir [1].

Vena cava superior

Üst ekstremiteler, baş-boyun ve gövdenin üst bölümünün venöz kanını toplar. Vena brachiocephalica dextra ve sinistra'nın sağ birinci kıkırdak kostanın arkasında birleşmesiyle

oluşur (Şekil 2.2.). İkinci kıkırdak kosta seviyesinde fibröz perikardiyumu deler ve sağ üçüncü kıkırdak kostanın sternum'a tutunma yerinin arkasında sağ atrium'a açılır. Yaklaşık 7 cm uzunluğundadır. Kapak içermez.

Önünde; sağ akciğer ve plevrası, a. thoracica interna, pericardium, ikinci ve üçüncü kıkırdak kostalar ile birinci ve ikinci interkostal boşluklar bulunur. Arka-iç tarafında; trachea ve sağ n. vagus; arka tarafında sağ hilum pulmonis vardır. Sağda; n. phrenicus dextra, solda truncus brachiocephalicus ve aorta ascendens ile komşudur [1].



Şekil 2.2. Toraks vasküler yapılar [5].

Vena brachiocephalica dextra

Yaklaşık 2,5 cm uzunluğundadır. Clavicula'nın extremitas sternalis'inin arkasında başlar, vertikale yakın bir pozisyonda aşağı uzanır. Bu ven, sağ birinci kıkırdak kosta'nın biraz aşağısında v. brachiocephalica sinistra ile birleşerek v. cava superior'u oluşturur. Ön-dış

tarafında truncus brachiocephalicus ve n. vagus, arkasında pleura, n. phrenicus ve a. thoracica interna vardır.

Bu vene açılan damarlar; v. vertebralis, v. thoracica interna dextra, v. thyroidea inferior, sağ birinci v. intercostalis posterior'dur [2].

Vena brachiocephalica sinistra

Yaklaşık 6 cm uzunluğundadır. Sol clavicula'nın extremitas sternalis'inin arkasında başlar. Manubrium sterni'nin üst yarımının arkasından geçer. Manubrium sterni'den m. sternohyoideus, m. sternothyroideus ve thymus veya kalıntıları ile ayrılır. Seyri sırasında; trachea, truncus brachiocephalicus, n. vagus, n. phrenicus sinistra, a. thoracica interna sinistra, a. subclavia sinistra ve a. carotis communis sinistra'yı önden çaprazlar.

Bu vene açılan damarlar; v. vertebralis, vv. thymicae, v. thoracica interna sinistra, v. thyroidea inferior, birinci v. intercostalis posterior ve v. intercostalis superior sinistra'dır [2].

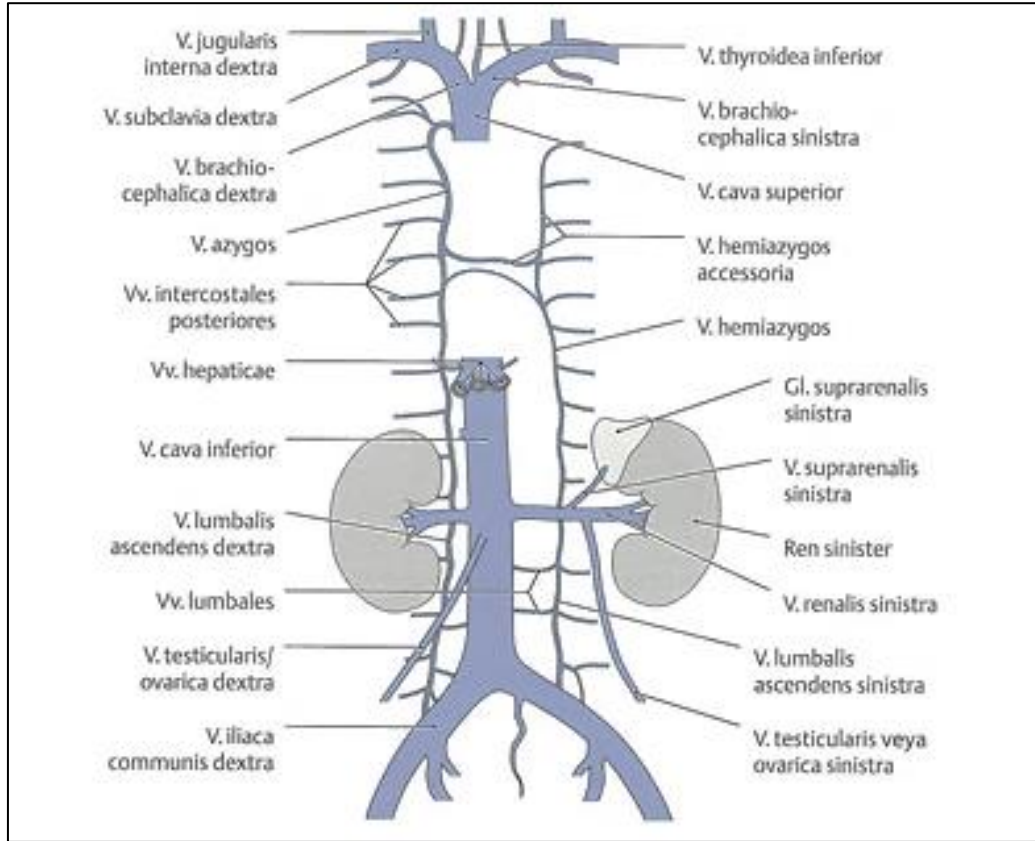
Venae thoracicae internae

Arteria thoracica interna ile birlikte seyreden bu venler kendi tarafındaki v. brachiocephalica'ya açılırlar. Bu vende kapakçık bulunur ve sternum'un 2,5cm lateralinde seyretmesi ile klinik açıdan önemlidir [1].

Vena azygos

Vena lumbalis ascendens dextra, birinci veya ikinci lumbal vertebra hizasında v. azygos adını alır. Diafragmanın crus dextrum'unun dış kenarından, bazen lifleri arasından, bazen de hiatus aorticus'dan geçerek göğüs boşluğuna girer ve columna vertebralis'in sağ tarafında dördüncü torakal vertebraya kadar yukarı çıkar. Burada ön tarafa doğru yön değiştirerek bir kavis şeklinde sağ radix pulmonalis'in üzerinden geçer ve pericardium'a girmeden hemen önce, v. cava superior'a arka tarafından açılır. Hiatus aorticus'tan geçtiği zaman ductus thoracicus ile birlikte aorta'nın sağ tarafında yer alır. Cavitas thoracis'te a. intercostalis'lerin ön tarafında, aorta ve ductus thoracicus'un da sağ tarafında bulunur.

Sağ tarafın v. intercostalis posterior'ları ile v. subcostalis'i v. azygos'a açılır. Venae intercostalis posterior dextra'ların 2., 3. bazen de 4. birleşerek v. intercostalis superior dextra'yı oluşturur ve genellikle tek kütük şeklinde v. azygos'a açılır (Şekil 2.3.). Vena hemiazygos, vv. oesophageales, vv. mediastinales, vv. pericardiales ve v. bronchialis dextra da v. azygos'a açılır [7].



Şekil 2.3. Azygos sistemi [5].

Vena hemiazygos

Karın arka duvarındaki v. lumbalis ascendens sinistra, diaphragma'nın crus sinistrum'undan geçerek göğüs boşluğuna girer. Burada v. hemiazygos adını alır. Columna vertebralis'in sol tarafında dokuzuncu torakal vertebra hizasına kadar uzanır. Burada sağ tarafa dönerek aorta, oesophagus ve ductus thoracicus'un arkasından, columnae vertebralis'in önünden geçerek v. azygos'a açılır.

Vena hemiazygos'a alt 4 veya 5 v. intercostalis posterior sinistra, v. subcostalis sinistra ile bir kısım vv. oesophageales ve vv. mediastinales açılır (Şekil 2.3.) [7].

Vena hemiazygos accessoria

Columna vertebralis'in sol tarafında uzanır. Dördüncü veya beşinci ile sekizinci v. intercostalis posterior sinistra'ları alır. Bazen v. bronchialis sinistra da buraya açılır. Yedinci torakal vertebrayı çaprazlayarak sağ tarafa geçer. Burada v. azygos'a, bazen de v. hemiazygos'a açılır. Bazen v. hemiazygos ile birleşip, ortak bir damar ile v. azygos'a açılır [6].

Venae oesophageales

Vena azygos'a dökülen venlerdendir [3].

Venae bronchiales

Genellikle her bir tarafta iki adet bulunur. Büyük bronşları ve hilus'daki yapıların venöz kanını drene eder. Sağ v. bronchialis v. azygos'a, sol v. bronchialis v. intercostalis superior sinistra veya v. hemiazygos accessoria'ya açılır [1].

Venae pericardiales

Pericardium'un venöz kanını v. brachiocephalica sinistra veya vena cava superior'a getiren küçük venlerdir [3].

Venae mediastinales

Mediastinum'dan gelen küçük venlerdir [3].

Venae phrenicae superiores

Vena azygos'a dökülen bu parietal venler, diyafragmadan gelen kanı drene ederler. Vena cava inferior'a da açılabilirler [3].

Venae intercostales posteriores (IV-XI)

Kostaların alt kenarlarının iç yüzünde bulunan sulcus costalis içinde a. intercostalis posterior ve n. intercostalis'lerle birlikte seyrederler. Vena intercostalis posterior'lar sırttaki kas ve deriden gelen r. dorsalis'ler, plexus vertebralis'den gelen v. intervertebralis'lerle, medulla spinalis'den gelen r. spinalis'leri alır. Sağ tarafın ilk üç veya dört v. intercostalis posterior'ları hariç, diğerleri doğrudan v. azygos'a, her iki tarafın 1. veni ise, v. brachiocephalica'ya veya v. vertebralis'e açılır (Şekil 2.3.). Sağ tarafın 2., 3, bazen de 4. v. intercostalis posterior'ları birleşerek, v. intercostalis superior dextra'yı oluşturur. Bu ven genellikle v. azygos'a açılır. Fakat 1. v. intercostalis posterior ile birleşerek, v. brachiocephalica dextra'ya da açılabilir. Sol tarafın da 2., 3. bazen de 4. v. intercostalis posterior'u birleşerek v. intercostalis superior sinistra'yı oluşturur. Bu ven de yukarıda v. brachiocephalica sinistra'ya, aşağıda da v. hemiazygos accessoria'ya açılır. Sol tarafın diğer interkostal venleri v. hemiazygos veya v. hemiazygos accessoria'ya açılır. Fakat özellikle toraksın orta kısmındakiler omurgayı çaprazlayarak doğrudan v. azygos'a açılabilirler [1].

2.2. Toraks Vasküler Yapıların Varyasyonları

2.2.1. Arteriyal yapıların varyasyonları

Arcus aortae varyasyonları

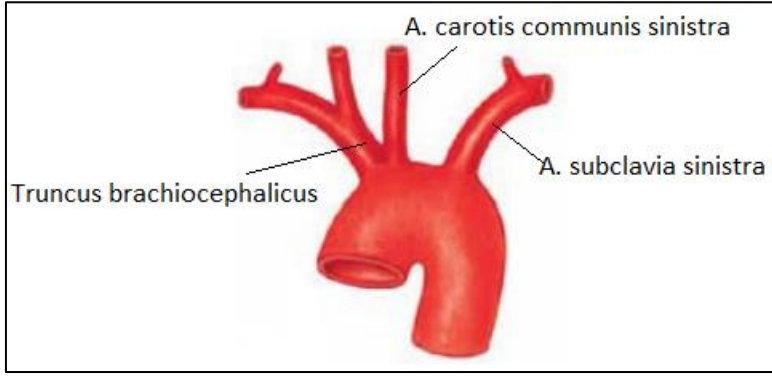
Arcus aortae'nin üst sınırı manubrium sterni'nin üst kenarının 2,5 cm aşağısında bulunur. Fakat bazen üst kenarına kadar çıkabildiği gibi, bazen de 4 cm aşağıda bulunabilir. Bazen arcus aortae sağ radix pulmonis üzerinden kıvrılarak, sağ yandan aşağıya doğru ilerleyip sağ arcus aortae'yi oluşturur. Bazı olgularda ise, anormal arkus sağ radix pulmonis üzerinden geçtikten sonra oesophagus'un arkasından ilerleyip sol taraftaki normal yerine geçer. Daha az sıklıkla çift arcus aortae, oesophagus ve trachea etrafında vasküler bir halka oluşturur [1].

Arcus aortae dallarının normal düzeni populasyonun %65'inde bulunmaktadır. Bu dalların çıkış yerlerindeki varyasyonlar ise oldukça sıktır. İnsanların yaklaşık %27'sinde a. carotis communis sinistra, truncus brachiocephalicus'dan çıkar. Truncus brachiocephalicus insanların yaklaşık %2,5'inde oluşmaz, bu durumda dört arter de (a. carotis communis dextra ve sinistra ile a. subclavia dextra ve sinistra) arkustan tek tek çıkar. Arteria vertebralis

sinistra, yaklaşık olarak %5 oranında arcus aortae'den çıkar. %1,2 oranında ise hem sağda, hem de solda truncus brachiocephalicus mevcuttur [6].

Bovine arkı

Arteria carotis communis sinistra, doğrudan aortik arkıdan ayrı bir dal olarak çıkmak yerine orijini sağa hareket eder ve truncus brachiocephalicus'un orijini ile birleşir (Şekil 2.4.). Benzer ancak daha az yaygın olarak a. carotis communis sinistra doğrudan truncus brachiocephalicus'tan çıkabilir. Bu iki varyasyon çeşitli ders kitaplarında ve tıbbi makalelerde bovine arkı varyasyonu olarak adlandırılır [8].

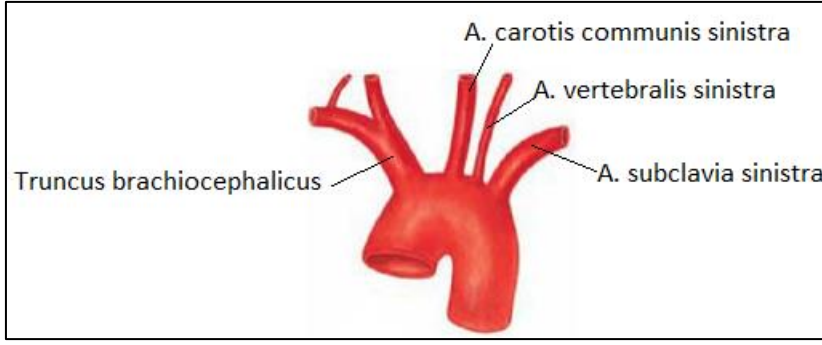


Şekil 2.4. Bovine arkı varyasyonu [9].

Torakal aorta varyasyonları arasında en sık görülen tipi bovine arkıdır. Literatürde bu varyasyon için görülme oranı %11 ile %27 arasındadır [10].

Arteria vertebralis sinistra varyasyonu

Sık görülen bir varyasyon tipi a. vertebralis sinistra'nın direkt arcus aortae'den çıkmasıdır (Şekil 2.5.). Bu varyasyon %2,4-5,8 prevalansa sahiptir [11].



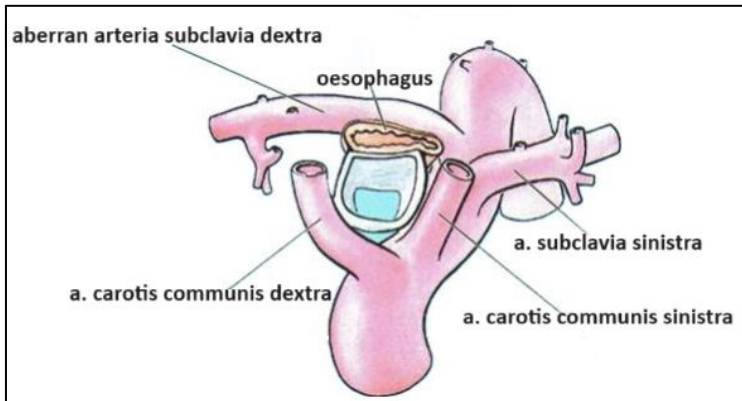
Şekil 2.5. Arteria vertebralis sinistra varyasyonu [9].

Arteria vertebralis'in anatomik ve morfolojik varyasyonları, baş ve boyun bölgesindeki tanısal ve cerrahi işlemler için önemlidir [12].

Aberran arteria subclavia dextra

Aberran a.subclavia dextra oluşumu nadir rastlanan konjenital anomalidir. Arkus aorta gelişimi sırasındaki inhibisyon mekanizmasının yetersiz kalmasına bağlı olarak çıktığı ileri sürülmektedir. Aberran a. subclavia dextra, a. subclavia sinistra'nın distalinde başlar ve sağ yukarı doğru döner. Oesophagus'un arkasından sağa geçer. Trachea ve oesophagus'a bası yapabilmektedir (Şekil 2.6.) [13].

Popülasyonun yaklaşık %1'inde görülebilmektedir. Bu arterin prevalansı, değerlendirilen popülasyon özelliklerine, dahil etme kriterlerine ve bunun için kullanılan yöntemle bağlıdır [14, 15].



Şekil 2.6. Aberran arteria subclavia dextra [6].

Aort koarktasyonu

Aort koarktasyonunda, vücudun alt yarısına gidecek kan akımına karşı bir engel oluşturan, arcus aortae veya aorta thoracica'da lümen çapında anormal bir daralma söz konusudur. Koarktasyonun en sık görüldüğü yer ligamentum arteriosum'a yakın bölgedir. Koarktasyon bu bölgenin altındaysa (postduktal koarktasyon), aortanın proksimal ve distal parçaları arasında aa. intercostales ve a. thoracica interna'lar vasıtasıyla iyi bir kollateral dolaşım gelişir. Bu tip koarktasyon, kollateral dolaşım ile stenozun distalindeki aorta thoracica'ya kan akımı sağlanabildiği için uzun bir yaşamla bağdaşabilir. Kollateral damarlar, interkostal aralıklarda belirgin bir pulsasyona ve kostaların komşu yüzeylerinde, göğüs radyografilerinde fark edilen erozyona neden olabilecek kadar gelişebilirler [6].

Situs inversus totalis

İnsan vücudu simetriktir. Torasik ve abdominal organların yer değiştirmesi ile karakterizedir [16]. Aortik ark, kalbin apeksi, mide ve colon ascendens sağda bulunur. Aorta abdominalis, vena cava inferior sol tarafta bulunur [17]. Situs inversus totalis görülme sıklığı her 8.000 ile 25.000 doğumda 1'dir ve durum çoğunlukla radyografik inceleme ile teşhis edilir [16].

2.2.2. Venöz yapıların varyasyonları

Vena azygos varyasyonu

Azygos fissürü sağ akciğer apeksinde görülen aksesuar bir fissürdür. Bu fissür iki kat parietal, iki kat da visseral plevra ile kaplıdır. Vena azygos iki plevral katman arasında bulunur [18]. Bu varyasyon anatomik örneklerde %1, radyografik örneklerde %0,07 ile %2,6 arasında görülmüştür [19].

Vena hemiazygos accessoria varyasyonu

Vena hemiazygos ve v. hemiazygos accessoria'nın anatomisi ve drenajları değişkenlik gösterebilir [20]. Bazı durumlarda v. intercostalis superior sinistra ile bağlantı kurarak v. brachiocephalica sinistra'ya dökülür [21]. Vakaların %75'inde bu iki ven arasında küçük

bir bağlantı varken %1-2' sinde bu iletişim büyüktür ve direk v. brachiocephalica sinistra'ya açılır [22].

Vena thoracica interna dextra varyasyonu

Normalde v. thoracica interna dextra, v. brachiocephalica dextra'ya dökülmektedir [21]. Yapılan olgu çalışmasında v. brachiocephalica dextra ve sinistra'nın birleştiği yerin yaklaşık 1,5 cm distalinde v. cava superior'a drene olan v. thoracica interna dextra varyasyonu gözlemlenmiştir [23].

Çift vena cava superior varyasyonu

Çift vena cava superior nadir görülen bir varyasyondur. Görülme sıklığı genel popülasyonda %0,3'tür [24]. Doğuştan kalp hastalığı olan hastalarda, bu oran %2,1 ile %5 arasında değişmektedir [25]. Gebeliğin dördüncü haftasında, iki büyük simetrik damar sistemi, sağ ve sol prekardinal damarlar, embriyonun üst kısmını drene eder. Her prekardinal ven embriyolojik kalbe girmeden önce ortak bir kardinal vene drene olur. Gestasyonun sekizinci haftasında, bir ven anastomozu iki prekardinal veni birbirine bağlar ve sol ortak kardinal ven, tamamen gerilemeye kadar aşamalı olarak atrofiye uğrar. Bu gerileme ile iki prekardinal ven arasındaki anastomoz veni sol innominat (brakiyo-sefalik) ven ve sağ prekardinal ven olur ve sağ ortak kardinal ven olan vena cava superior'u oluşturur. Bu normal gerilemenin başarısız olması, kalıcı bir sol vena cava superior oluşumuna yol açarak çift vena cava superior'u oluşturur [26].

2.3. Toraks Vasküler Yapılarının Embriyolojisi

Damarların gelişimi

Embriyo erken dönemde, kan damarlarından yoksundur. Ekstraembriyonik vasküler yapılar, başlangıçta vitellüs kesesinin duvarında belirgin hale gelirken, embriyo vücudundaki damarların çoğu intraembriyonik kaynaklardan türetilir. Somit oluşumu erken aşamadayken, embriyonik vücudun farklı bölgelerinde hızla küçük damar ağları meydana gelir.

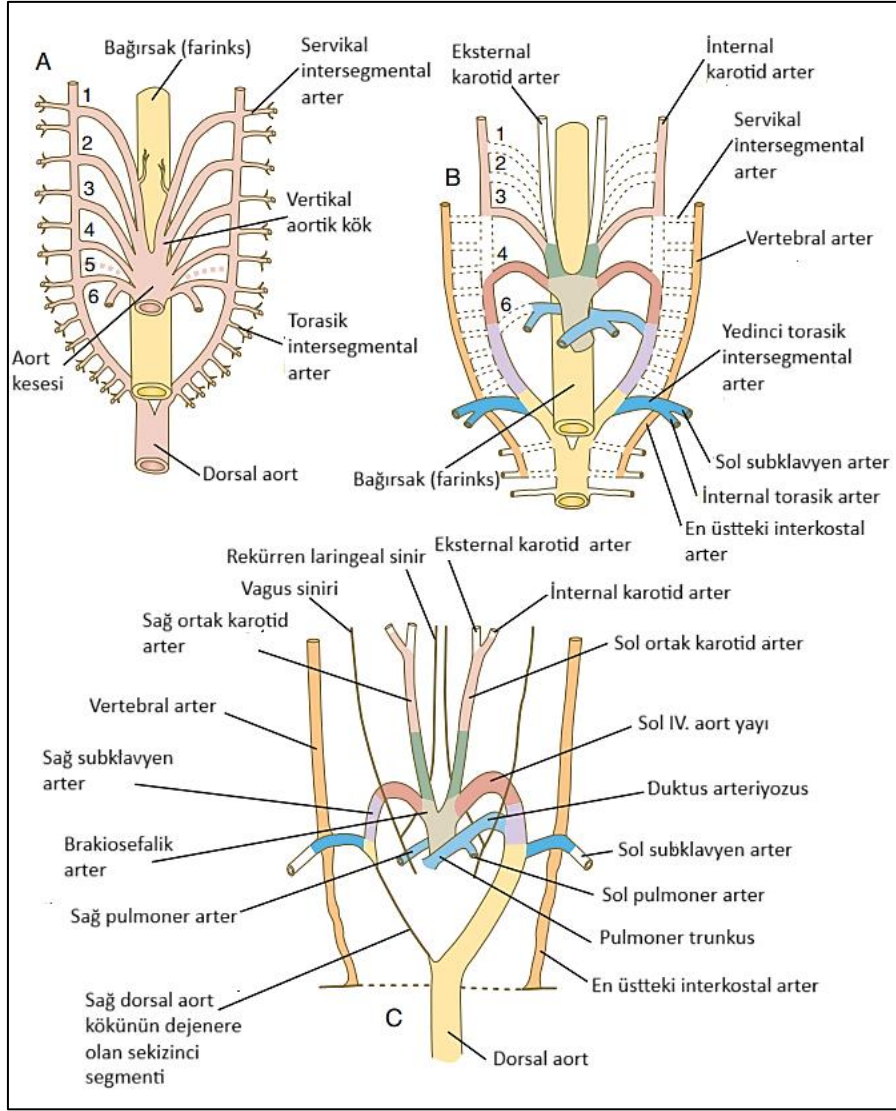
Embriyodaki kan damarlarının oluşumu, bir dizi evrede gerçekleşir. İlk olarak, vasküler öncüller olarak bilinen hücre popülasyonu olan anjioblastlar tanımlanır. Bu hücreler, vaskulogenez adı verilen süreçle primer kapiller pleksuslar şeklinde düzenlenir. Primer kapiller pleksusun, hızla büyüyen embriyoyu desteklemesi için, mevcut damarların rezorbsiyonu ve vasküler ağı genişletmek için yeni dalların filizlenmesi (anjiogenez) gereklidir. Anjiogenez sadece prenatal dönemde gerçekleşen bir süreç değildir. Dokular ve organlar, yaşam koşullarına uyum sağlamak amacıyla normal veya patolojik olarak sürekli değişirler, bu nedenle anjiogenez tüm yetişkin yaşamı boyunca devam eder.

Embriyonik kan damarlarının oluşumu, anjioblastlardan kaynaklanan üç ana mekanizma ile gerçekleşir. Büyük kan damarlarının çoğu, anjioblastların yerinde birleşmesi yoluyla oluşur, özellikle dorsal aort gibi. Endokardiyum ve eş değeri olan diğer damarlar, başka alanlardan bölgeye göç eden anjioblastlar tarafından oluşturulur. Geri kalan diğer damarlar, özellikle ana vücut eksenini boyunca bulunan intersegmental damarlar ve merkezi sinir sisteminin damarları gibi, var olan büyük damarlar tarafından vasküler filizlenmeler şeklinde oluşurlar. Bu sistemin anjioblastlarının çoğu, başlangıçta splanik mezodermden türetilir [27].

Arterlerin gelişimi

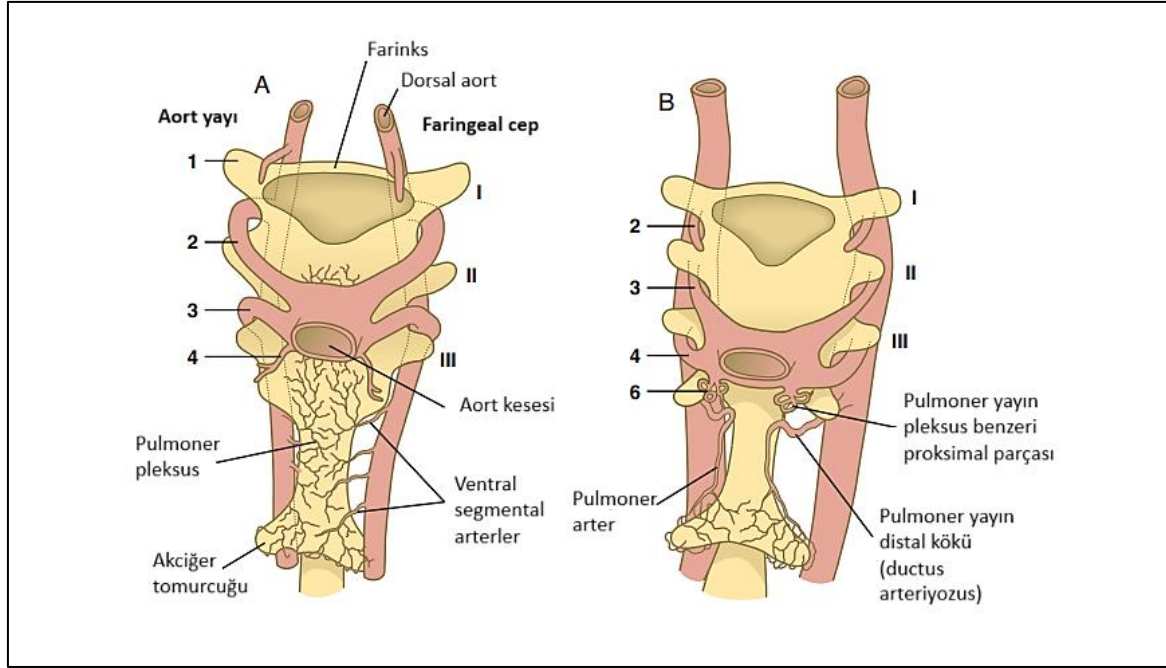
Aort, Aortik yaylar ve deriveleri

Erken dönem insan embriyolarındaki aortik yay sistemi, birçok suda yaşayan alt omurgalıların solungaçlarına kan taşıyan arteriyel sistem ile aynı prensipler doğrultusunda düzenlenmiştir. Kan; kalpteki ortak bir ventrikülden ventral aortik köke ilerler, oradan da aortik yay çiftleri ile faringeal yaylar boyunca dağılır (Şekil 2.7.). Solungaçlı omurgalılarda aortik yay arterleri kapiller yataklara dallanır, kan solungaçlardan geçerken yeniden oksijenize olur. Memeli embriyolarında aortik yaylar daimi damarlar olarak kalır, çünkü gaz değişimi faringeal yaylarda değil, plasentada gerçekleşir. Aortik yaylar dorsal aort çiftine boşalır, böylece kan düzenli olarak sistemik dolaşıma girer. İnsan embriyolarında, tüm aortik yaylar asla aynı anda bulunmaz. Oluşumları ve remodellingleri belirgin bir kranio-kaudal yönde ilerler. Trunkokonal bölgede kalpten çıkan kan, duvarının yapısı trunkokonal bölgeden farklı olan bir aort kesesine akar.



Şekil 2.7. Embriyonik aort yayı sisteminin şematik gösterimi (A). (B) ve (C) insanlarda aort yayı sisteminin dönüşümünde sonraki evreler [27].

Aortik yay sistemi, altı çift vasküler yaydan oluşur. Ancak, beşinci ve altıncı yaylar, birinci ve dördüncü yaylarda olduğu gibi ayrı vasküler damarlar olarak görülmezler. Eğer varlarsa, beşinci aort yayı en fazla birkaç kapiller halkadan ibaret olabilir. Altıncı yay ise, erken trakea ve akciğer tomurcuklarına bağlı bir kapiller pleksus olarak ortaya çıkar. Bu kapiller pleksus, bölgedeki dorsal aort çiftlerinden çıkan ventral segmental arterler tarafından beslenir (Şekil 2.8.). Altıncı yay, dorsal aorta ile bağlantılı olan ayrı bir distal segmente ve aort kesesinin tabanı ile distal segmental bileşen arasında bir bağlantı oluşturan pleksus benzeri bir proksimal segmente sahiptir. Solunum divertikülü ve erken akciğer tomurcukları uzarken, pulmoner kapiller ağı bileşenleri de altıncı yaya bağlanan iki ayrı pulmoner arteri oluşturmak üzere birleşirler [27].



Şekil 2.8. Erken dönemde pulmoner pleksusun, erken solunum divertikülü ile ilişkili birkaç ventral segmental arterle bağlantılı olduğunun (A) ve bunların dördüncü aort yaylarının tabanları ile bağlantı kuran ayrı damarlar halinde uzamasının gösterildiği pulmoner yay gelişimi (B) [27].

İlk arcus aorticus çiftinden farklılaşan arterlerin çoğu zaman gerileme eğilimindedir, ancak bazıları hayatta kalır ve a. maxillaris arterlerini oluşturur. Bu arcus aorticus'lar aynı zamanda a. carotis communis externa arterlerinin gelişimine de katkıda bulunabilirler. İkinci arcus aorticus çiftinden farklılaşanlar; bu damarların dorsal kısmı kalır. Bunlar stapedia arterlerin kökenini oluşturur.

Üçüncü arcus aorticus çiftinden farklılaşanlar; bu arterlerin proksimal kısımları a. carotis communis'i yapar. Distal kısımları, aorta dorsalis ile birleşerek a. carotis interna'yı yaparlar.

Dördüncü sağ arcus aorticus, arteria subclavia dextra'nın proksimal kısmına dönüşür. Arteria subclavia'nın distal kısmı, sağ aorta dorsalis ve sağ yedinci arteria intersegmentalis tarafından oluşturulur. Arteria subclavia sinistra ise arcus aorticus'tan farklı bir şekilde gelişir ve sol yedinci arteria intersegmentalis'ten kaynaklanır. Gelişim sürecinin ilerleyişine bağlı olarak, arteria subclavia sinistra'nın çıkışı kranial yönde büyür ve ardından arteria carotis communis sinistra'nın çıkışına yakın bir konuma gelir.

Beşinci arcus aorticus çiftinden farklı olanlar; yaklaşık %50 embriyoda beşinci çift arcus aorticus hiçbir damar farklılaşması bırakmadan dejenerasyon olan rudimenter damarlardır. Diğer embriyolarda, bu arterler gelişmez.

Sol altıncı arcus aorticus çiftinden farklı olanlar şunlardır; arcus'un proksimal kısmı, arteria pulmonalis sinistra'nın proksimal kısmı olarak kalır. Arcus'un distal kısmı arteria pulmonalis sinistra'dan aorta dorsalis'e geçerek prenatal bir şant yani ductus arteriosus'u yapar.

Sağ altıncı arcus'un proksimal kısmı, arteria pulmonalis dextra'nın proksimal kısmı olarak kalır. Arcus'un distali dejenerasyon olur [28].

Venlerin gelişimi

Venler, karmaşık bir gelişim modeli sergileyerek sonunda belirli damarlar haline gelen kapillerlerin düzensiz ağlarını oluşturur. Bu nedenle, arteriyel sistemden daha fazla varyasyona sahip olmalarıyla bilinirler. Çok sayıda başlangıç ve seçenek, yetişkin venöz sisteminde anatomik varyasyonların daha yaygın olmasına yol açar [27].

Kardinal venler

Kardinal venler, intraembriyonik venöz dolaşımın temelini oluşturan önemli yapılar arasındadır. Gelişim süreci boyunca farklı zamanlarda ve farklı bölgelerde birkaç kardinal damar seti oluşur. Her bir kardinal ven setinde bazı bölümler gerilerken, diğerleri bağımsız venler olarak devam edebilir veya diğer kardinal venlerin bölümlerini içeren karma venlerin bileşenleri haline gelebilir. Kardinal venleri oluşturan hücrelerin birden fazla kaynaktan türediği bilinmektedir. Kardinal venlerin ilk başlangıç modeli, anterior ve posterior kardinal ven çiftinden oluşur. Bu ven çifti ile baş ve gövdeden gelen kan, kısa bir ortak kardinal ven çiftine drene olur. Ortak kardinal venlerdeki kan ise, primitif kalpteki sinüs venosusa boşalır [27].

Pulmoner venler

Pulmoner venler, filogenetik açıdan daha sonradan gelişen yapılardır. Diğer kardinal ven sistemlerinin parçalarından türetilmezler; bunun yerine bağımsız bir şekilde oluşurlar.

Her bir akciğerden gelen venöz drenaj damarları sonunda tek bir büyük ortak pulmoner veni oluşturmak üzere birleşirler. Bu ortak pulmoner ven, sonunda kalbin sol atriumuna dökülür. Atrium büyüdükçe, ortak pulmoner ven de atrium duvarına katılır. Absorbsiyonun orijinal pulmoner venlerin birinci ve ikinci dallanma noktalarına kadar ilerlemesiyle, dört pulmoner ven sol atriuma ayrı ayrı giriş yapar duruma gelir [27].

2.4. Bilgisayarlı Tomografi (BT)

X-ışınları, tıbbi görüntüleme alanında çeşitli cihazlarda kullanılmaktadır. Bugünün klinik uygulamalarında, en yaygın kullanım Bilgisayarlı Tomografi (BT) tarafından sağlanmaktadır [29]. Bilgisayarlı tomografi, 1972'de geliştirilmiştir ve koşulların 3 boyutlu (3D) görüntülerle teşhis edilmesini mümkün kılmıştır. İngiliz mühendis Godfrey Hounsfield ve fizikçi Allan Cormack tarafından keşfedilmiştir [30]. Bilgisayarlı Tomografi tetkikleri, hastanın daha yüksek radyasyon dozlarına maruz kalınmasına neden olabilir. Örneğin, bir akciğer röntgeninde organ dozu yaklaşık olarak 0.01-0.15 mGy iken, toraks BT taramalarında bu doz 10-20 mGy civarındadır [29]. BT'de alınan organ dozu miktarının bağlı olduğu faktörler taranacak bölgenin büyüklüğüne, dolayısıyla kesit sayısı, kesit kalınlığı, hastanın incelenen bölgesinin kalınlığına bağlı olarak tüp voltaj ve akım değerlerinin değişmesi ile doğru orantılıdır. Bu parametrelerinin çoğu tetkik sırasında radyolog veya teknisyenler tarafından değiştirilebilmektedir [31].

Bilgisayarlı Tomografi, vücudun üç boyutlu bölgelerinden iki boyutlu kesitsel görüntüler oluşturan bir sistemdir. Üç boyutlu bir yapıdan iki boyutlu bir görüntü oluştururken, bu işlemi gerçekleştirmek için matematiksel teknikler kullanılan bir rekonstrüksiyon sürecini içerir [32]. Görüntüler genellikle aksiyal düzlemlerden elde edilir. Hastanın pozisyonu değiştirilerek koronal kesitler de elde edilebilir. Multidedektör BT sistemlerinde tek bir düzlemde elde edilen görüntüler, reformat teknikleri kullanılarak, belirgin bir netlik ve keskinlik kaybı olmadan farklı düzlemlere dönüştürülebilir [33].

3. GEREÇ VE YÖNTEM

Bu çalışmada Sağlık Bilimleri Üniversitesi Van Eğitim ve Araştırma Hastanesi Göğüs Hastalıkları birimine Haziran 2019 – Haziran 2020 tarihleri arasında başvuran ve herhangi bir nedenle toraks BT çekilen hastaların görüntüleri incelendi. Akciğer parankimal hastalığı olmayan ve göğüs ameliyatı geçirmemiş kişiler araştırmaya dahil edildi. Araştırmada retrospektif olarak 18 yaşından büyük ve 95 yaşından küçük 1510 hastanın toraks BT görüntüleri incelendi. Hastaların 794'ü (%52,58) kadın, 716'ü (%47,42) erkekti.

BT görüntüleri, SBÜ Van Eğitim ve Araştırma Hastanesi'nde, 16 dedektörlü Bilgisayarlı Tomografi (Alexion 16, Toshiba Medical Systems, Japan) (120 kV, 120 mA, rotasyon süresi 0,75 sn, kesit kalınlığı 0,5 mm, pitch değeri 1.46) cihazı ile yapıldı.

Çalışmamızda toraks bölgesi dahilinde izlenebilen intratorasik venöz ve arteriyel yapılar gözden geçirilmiş olup, varyasyon saptanan olgular kaydedildi. Çalışmada görüntüler iki araştırmacı (Mine Işık Tanış ve İsmail Nadir Gülekon) tarafından aynı anda incelendi ve kayıt altına alındı. Hastalardan elde edilmiş tüm görüntüler (standart olarak aksiyal planda elde olunmuş görüntüler, varsa koronal ve/veya sagittal planda elde olunmuş görüntüler) gözden geçirilmiş olup, öncelikle aksiyal planda elde olunmuş kesitlerdeki görüntüler, varsa diğer planlarda elde olunmuş görüntüler örnek resim olarak seçilmiştir.

Çalışma, Gazi Üniversitesi Etik Komisyonu tarafından 21.03.2023 tarihinde yapılan 05 sayılı toplantıda E-77082166-302.08.01-638846 sayı numarası ile incelenmiş olup, etik olarak uygun bulundu.

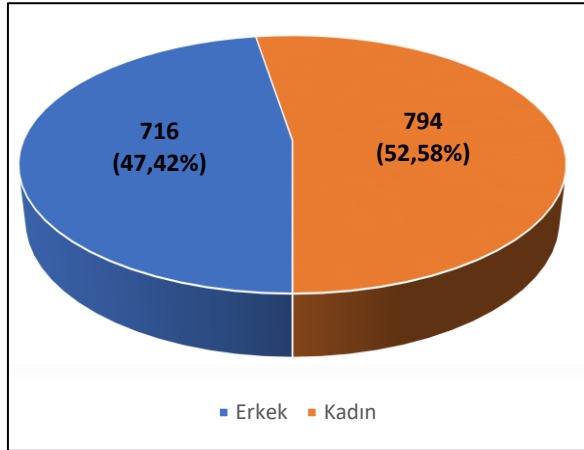
Çalışmamız sonunda elde ettiğimiz verilerin istatistiksel değerlendirmeleri Excel programı kullanılarak yapıldı.

4. BULGULAR

Toraks BT incelemelerinde saptanan vasküler varyasyonlar açısından 1510 hasta incelendi. Bu hastaların 794'ü (%52,58) kadın, 716'sı (%47,42) erkekti (Çizelge 4.1.) (Şekil 4.1.). Hastaların yaşları 18 ile 95 yaş aralığında değişmekteydi. Yaş ortalaması 53,05 idi.

Çizelge 4.1. Kadın – erkek sayı ve yüzdeleri

	n	%
ERKEK	716	47,42
KADIN	794	52,58



Şekil 4.1. Kadın – erkek sayı ve yüzdeleri

İncelediğimiz 1510 hastanın 540'sinde (%35,76) varyasyon ya da anomali saptandı; bu varyasyon veya anomaliler kadın hastaların 249'sinde (%31,36), erkek hastaların ise 291'sinde (%40,64) mevcuttu. Bazı olgularda birden fazla varyasyon veya anomali izlendi.

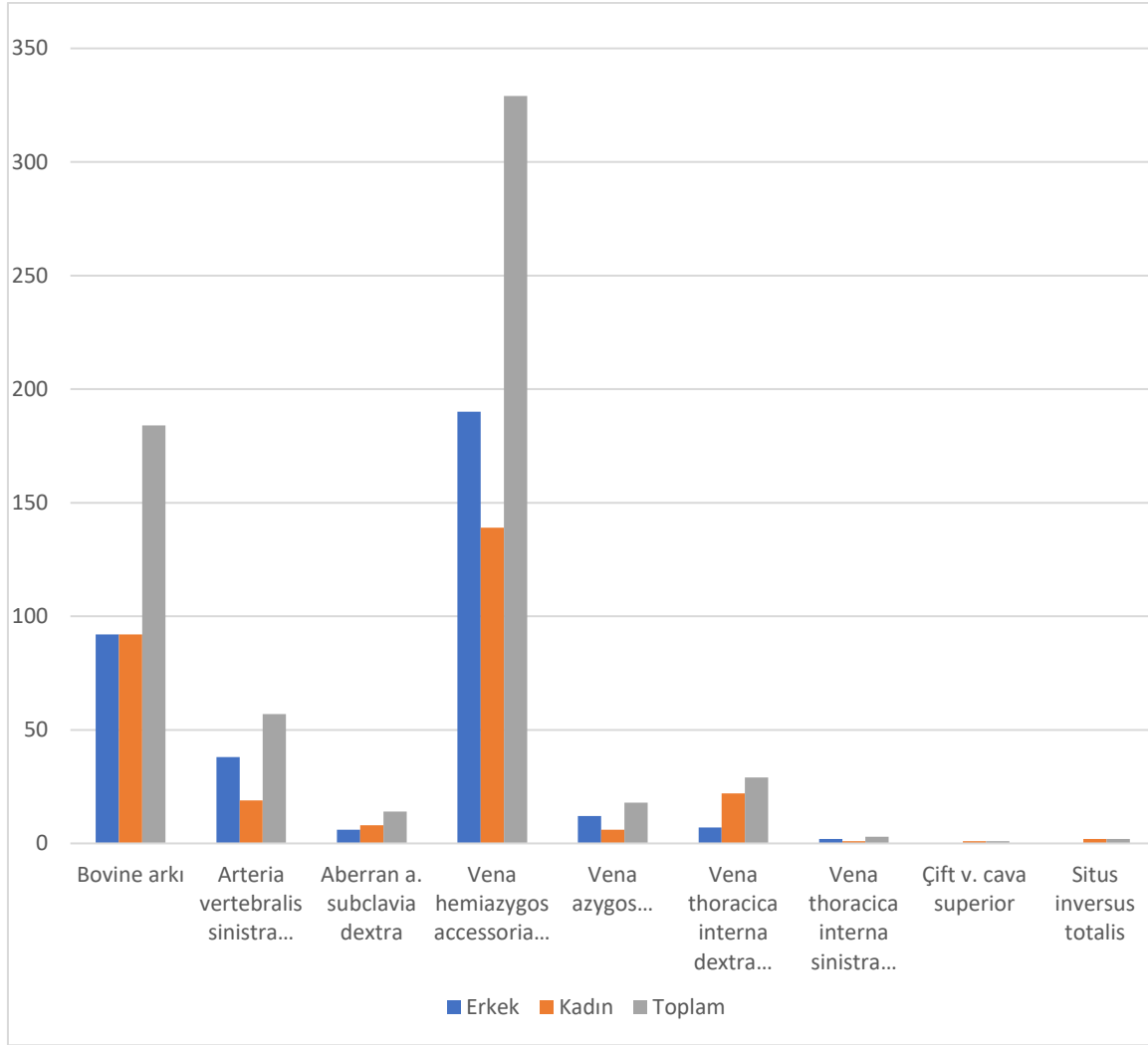
İncelenen hastaların 184 'ünde (%12,19) arteria carotis communis sinistra, doğrudan arcus aortae'dan ayrı bir dal olarak çıkmak yerine orijini sağa hareket ederek ve truncus brachiocephalicus'un orijini ile birleşmektedir. Bu varyasyon literatürde Bovine arkı olarak bilinmektedir. Bu varyasyon erkek olguların 92'sinde (%12,85) ve kadın olguların 92'sinde (%11,59) görüldü (Çizelge 4.2.) (Şekil 4.2.). Bu varyasyonun görüldüğü 184 hastanın 52'ünde (%3,44) beraberinde v. hemiazygos accessoria'nın direkt v. brachiocephalica sinistra'ya döküldüğü görüldü (Çizelge 4.3.) (Şekil 4.3.).

İncelenen hastaların 57'sinde (%3,77) a. vertebralis sinistra'nın direkt arcus aortae'dan çıktığı izlendi. Bu hastaların 38'i (%5,31) erkek, 19'u (%2,39) kadındı (Çizelge 4.2.). 57 hastanın 8'inde a. vertebralis sinistra varyasyonu ile birlikte v. hemiazygos accessoria'nın direk v. brachiocephalica sinistra'ya döküldüğü de görüldü (Çizelge 4.3.) (Şekil 4.3.).

Çizelge 4.2. Toraks vasküler varyasyonlarının kadın ve erkekte görülme sıklığı

	ERKEK		KADIN		TOPLAM	
	n	%	n	%	n	%
Truncus brachiocephalicus ile a. carotis communis sinistra'nın ortak kökten çıkması (Bovine arkı)	92	12,85	92	11,59	184	12,19
Arteria vertebralis sinistra'nın arcus aortae'den köken alması	38	5,31	19	2,39	57	3,77
Aberran arteria subclavia dextra	6	0,84	8	1,01	14	0,93
Vena hemiazygos accessoria'nın vena brachiocephalica sinistra'ya açılması	190	26,54	139	17,51	329	21,79
Vena azygos anomalisi	12	1,68	6	0,76	18	1,19
Vena thoracica interna dextra'nın vena cava superior'a açılması	7	0,98	22	2,77	29	1,92
Vena thoracica interna sinistra'nın vena brachiocephalica dextra'ya açılması	2	0,28	1	0,13	3	0,2
Çift vena cava superior	-	-	1	0,13	1	0,07
Situs inversus totalis	-	-	2	0,25	2	0,13

Toplam 14 hastada (%0,93) a. subclavia dextra, a. subclavia sinistra'nın distalinde başlar ve sağ yukarı doğru döner. Oesophageus'un arkasından sağa geçer. Erkek hastaların 6'sında (%0,84) ve kadın hastaların 8'inde (%1,01) aberran arteria subclavia dextra varyasyonu izlendi. Bu olguların 2'sinde Bovine arkı ile birlikte aberran arteria subclavia dextra varyasyonu mevcuttu. 1'inde Bovine arkı ile birlikte aberran arteria subclavia dextra varyasyonu ile v. hemiazygos accessoria varyasyonu izlendi (Çizelge 4.3.) (Şekil 4.3.).



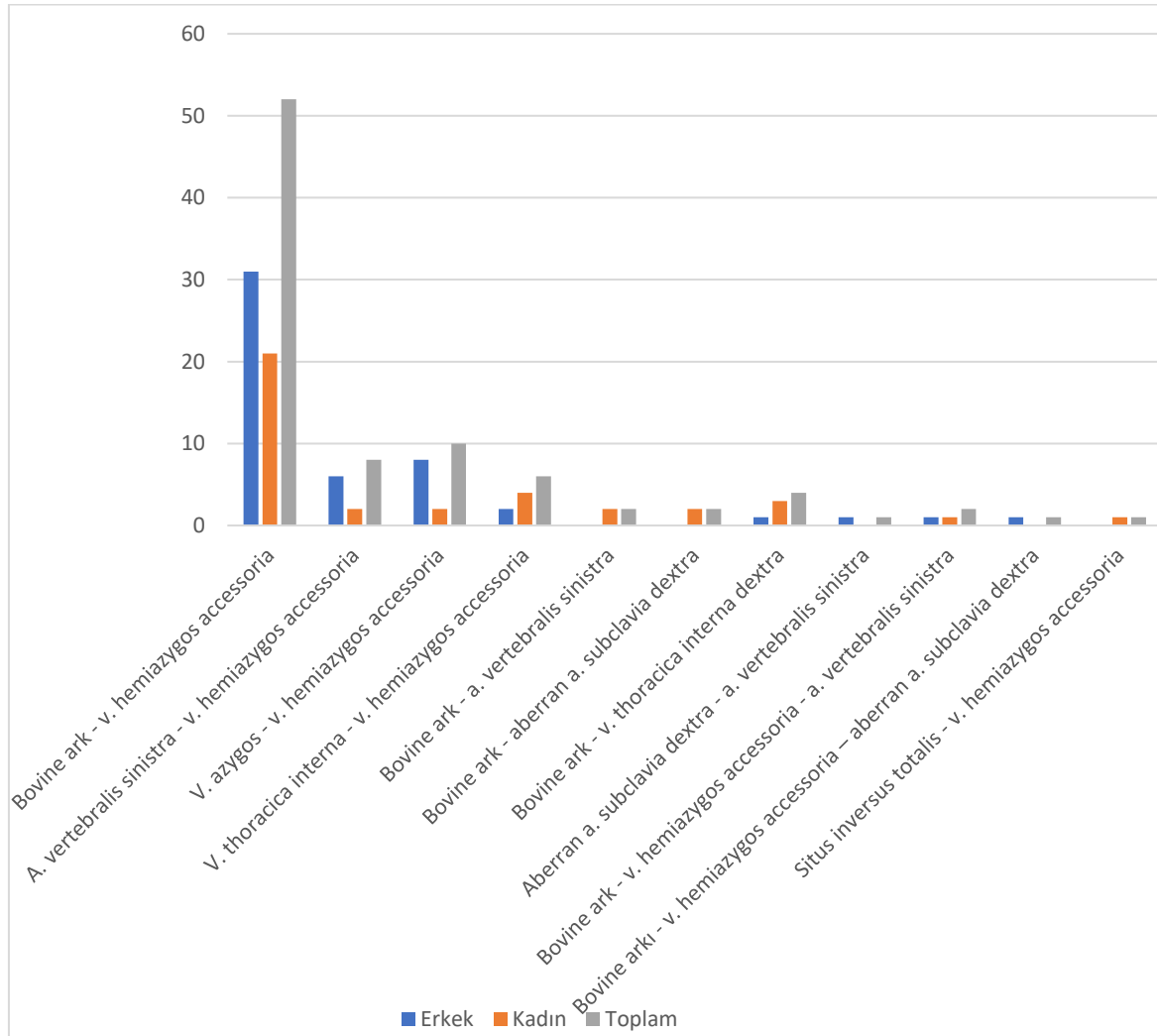
Şekil 4.2. Toraks vasküler varyasyonlarının kadın ve erkekte görülme sıklığı

İncelenen hastaların 329'unda (%21,79) v. hemiazygos accessoria'nın direkt v. brachiocephalica sinistra'ya döküldüğü görüldü. 329 hastanın 190'ı (%26,54) erkek, 139'u (%17,51) kadındı (Çizelge 4.2.). Vena hemiazygos accessoria ile birlikte görülen diğer varyasyonlar Çizelge 4.3.'te verildi.

1510 hastanın 18'inde (%1,19) sağda v. azygos varyasyonu görüldü. 18 olgudan 12'si (%1,68) erkek, 6'sı (%0,76) kadındı (Çizelge 4.2.). Bu varyasyonun görüldüğü hastaların 10'unda (%0,66) beraberinde v. hemiazygos accessoria'nın direkt v. brachiocephalica sinistra'ya döküldüğü görüldü (Çizelge 4.3.).

Çizelge 4.3. Birden fazla varyasyon görülen olgular

Birlikte görülen varyasyonlar	ERKEK		KADIN		TOPLAM	
	n	%	n	%	n	%
Bovine arkı ile v. hemiazygos accessoria	31	4,33	21	2,64	52	3,44
Arteria vertebralis sinistra ile v. hemiazygos accessoria	6	0,84	2	0,25	8	0,53
Vena azygos ile v. hemiazygos accessoria	8	1,12	2	0,25	10	0,66
Vena thoracica interna dextra ile v. hemiazygos accessoria	2	2,28	4	0,5	6	0,4
Bovine arkı ile a. vertebralis sinistra	-	-	2	0,25	2	0,13
Bovine arkı ile aberran arteria subclavia dextra	-	-	2	0,25	2	0,13
Bovine arkı ile v. thoracica interna dextra	1	0,14	3	0,38	4	0,26
Aberran a. subclavia dextra ile a. vertebralis sinistra	1	0,14	-	-	1	0,07
Bovine arkı - v. hemiazygos accessoria - a. vertebralis sinistra	1	0,14	1	0,13	2	0,13
Bovine arkı - v. hemiazygos accessoria – aberran a. subclavia dextra	1	0,14	-	-	1	0,07
Situs inversus totalis ile v. hemiazygos accessoria	-	-	1	0,13	1	0,07



Şekil 4.3. Birden fazla varyasyon görülen olgular

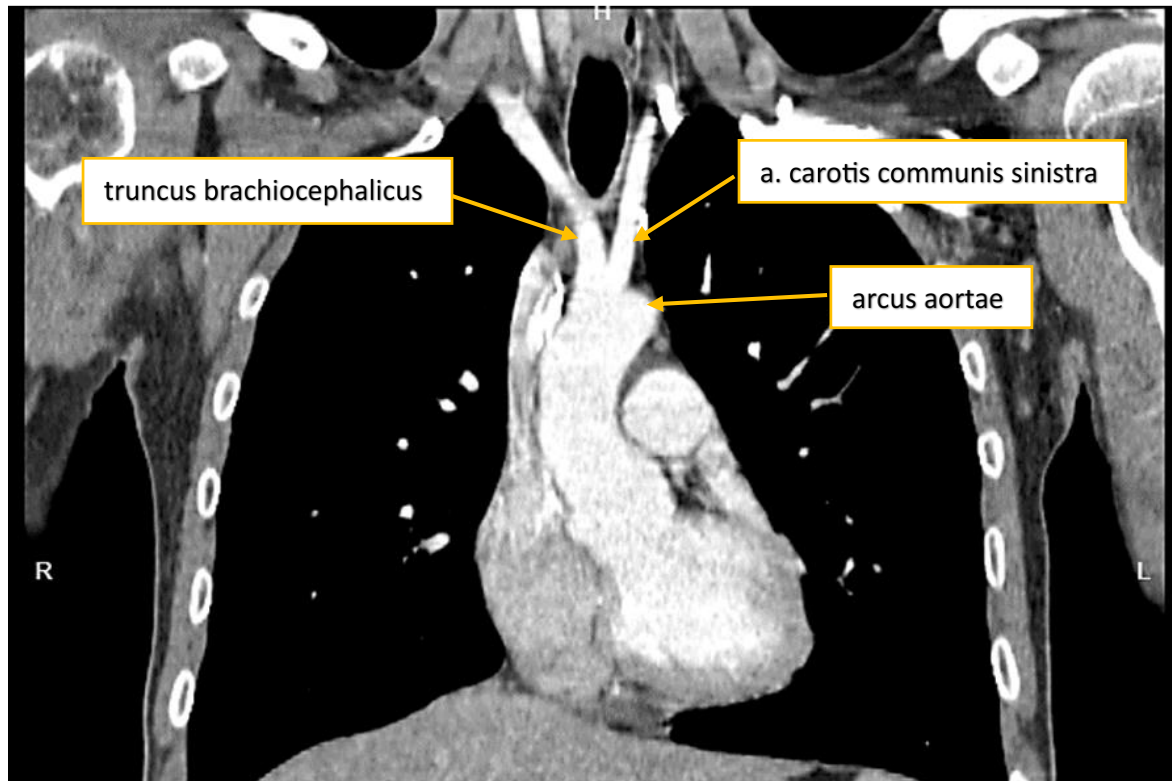
29 hastada (%1,92) v. thoracica interna dextra'nın normalde v. brachiocephalica dextra'ya drene olması gerekirken, direkt olarak v. cava superior'a drene olduğu görüldü. Bu olguların 7'si erkek (%0,98), 22'i kadındı (%2,77) (Çizelge 4.2.). Vena thoracica interna dextra varyasyonu ile birlikte görülen diğer varyasyonlar Çizelge 4.3'te verildi.

1510 olgunun 3'ünde (%0,2) ise v. thoracica interna sinistra'nın v. brachiocephalica dextra'ya döküldüğü görüldü (Çizelge 4.2.).

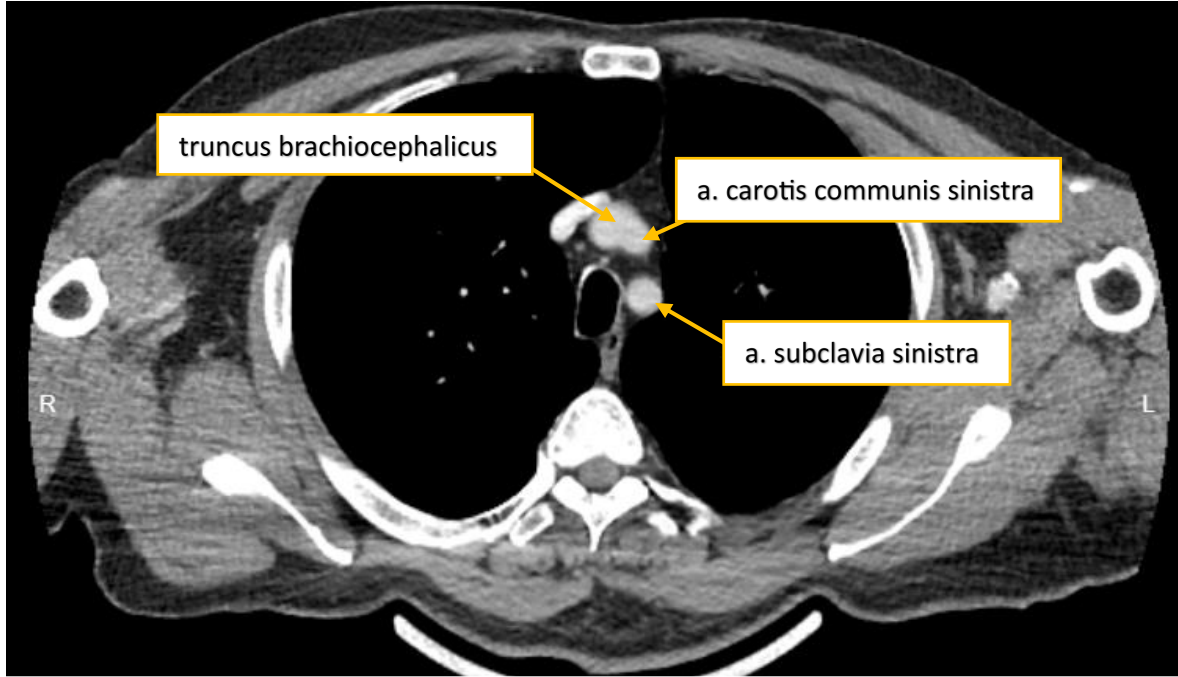
Çift vena cava superior anomalisi toplam 1 olguda (%0,07) saptanmıştır (Çizelge 4.2.).

1510 hastada toplam 2 olguda (%0,13) situs inversus totalis görüldü (Çizelge 4.2.).

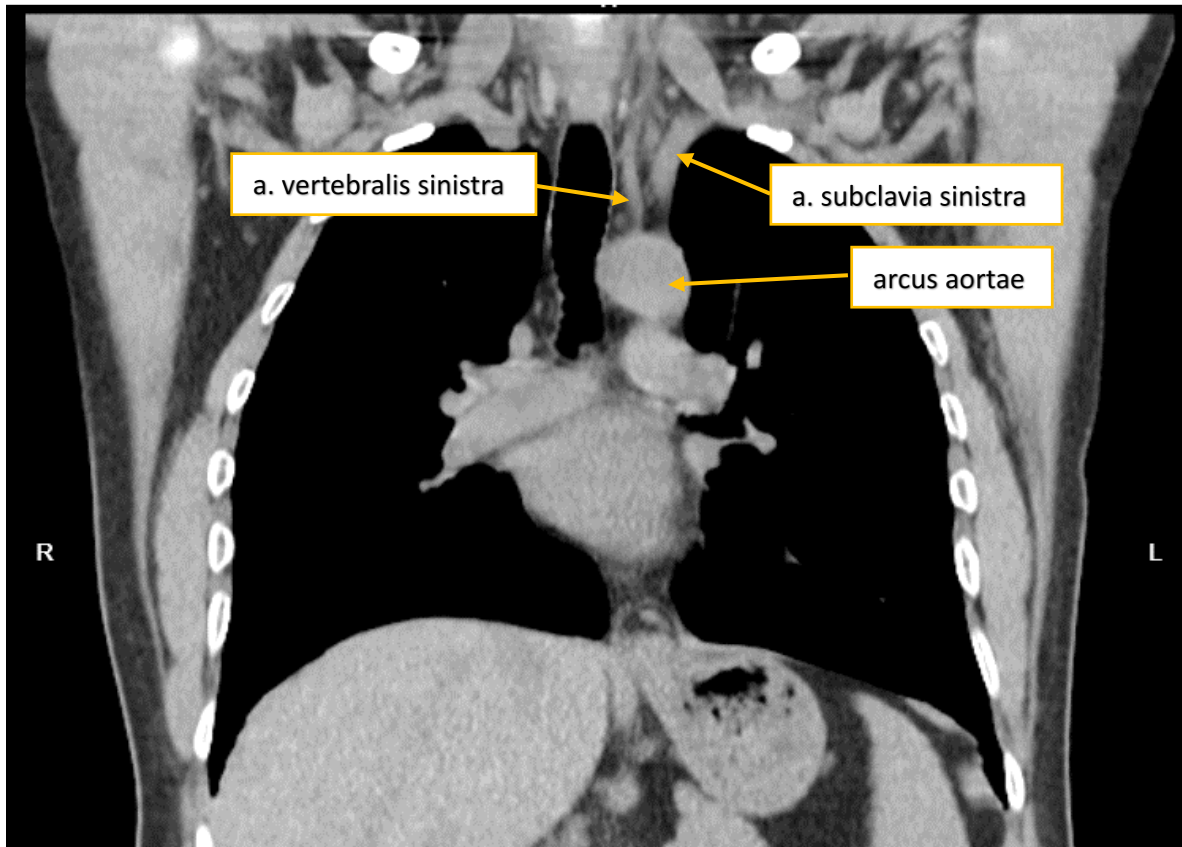
4.1. Olgu Örnekleri



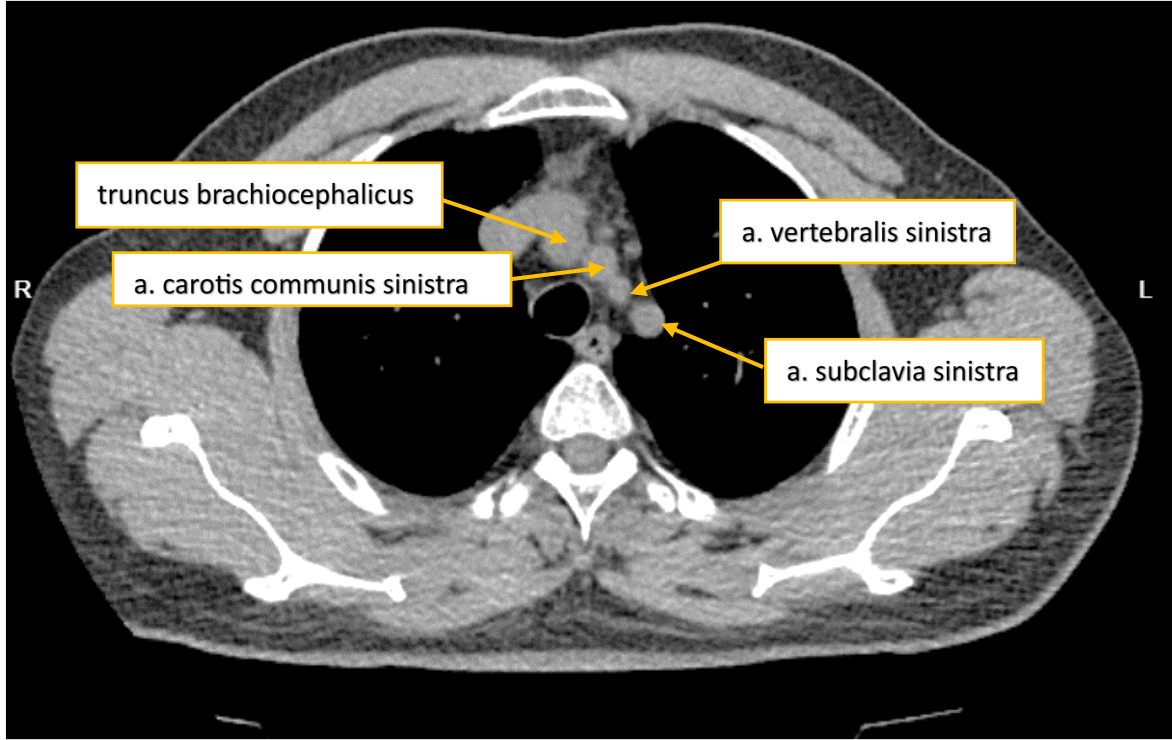
Resim 4.1. Truncus brachiocephalicus ile a. carotis communis sinistra'nın arcus aortae'den ortak kökten çıkması (Bovine arkı)(koronal plan).



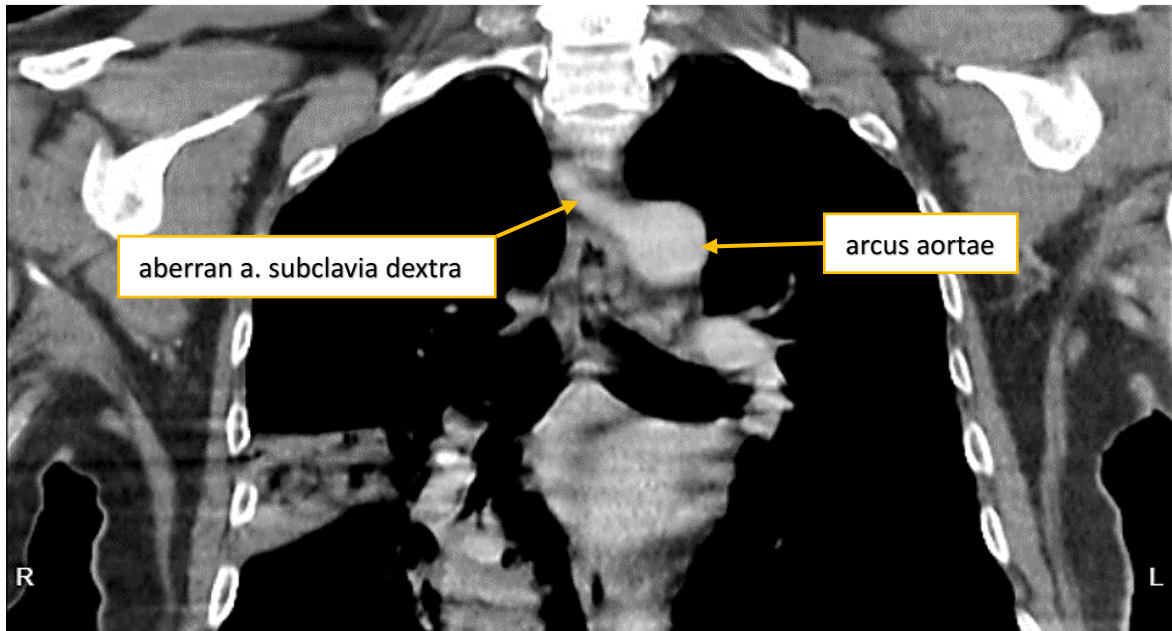
Resim 4.2. Aynı olgunun aksiyal planda elde olunmuş görüntüsünde Bovine arkı varyasyonu.



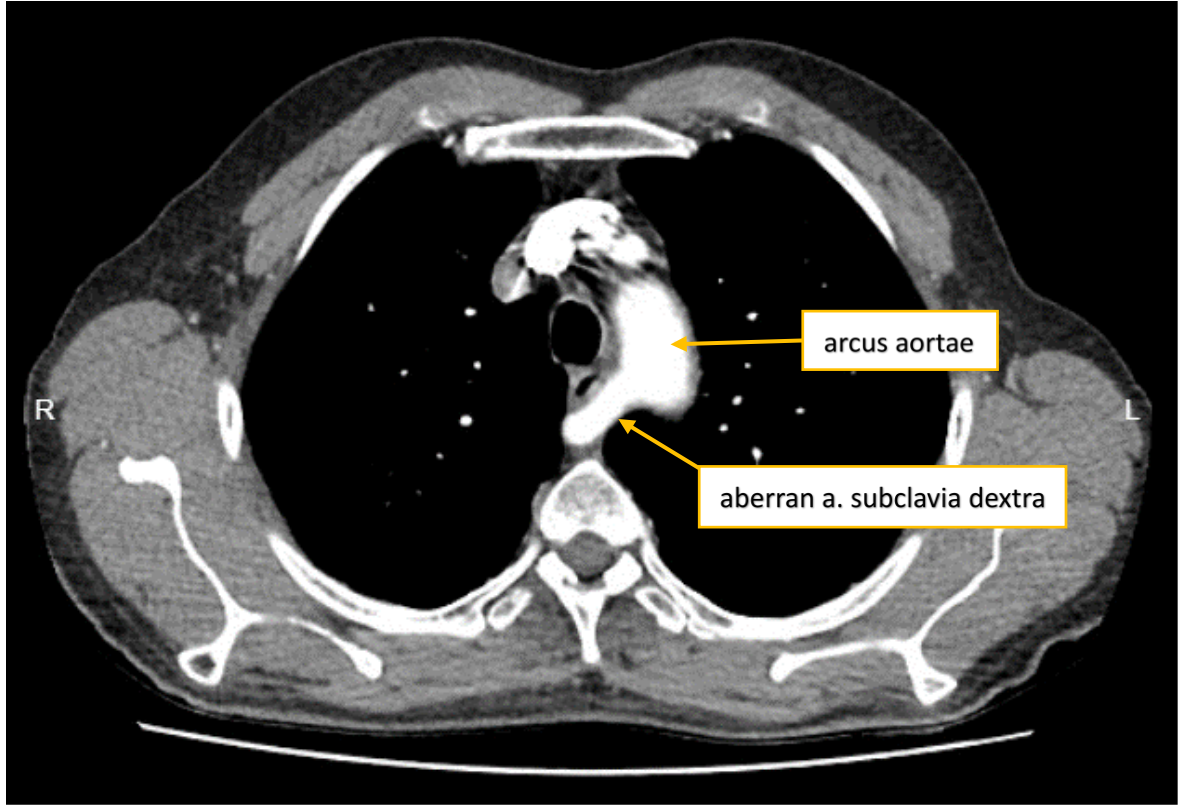
Resim 4.3. Arteria vertebralis sinistra'nın arcus aortae'den köken alması (koronal plan).



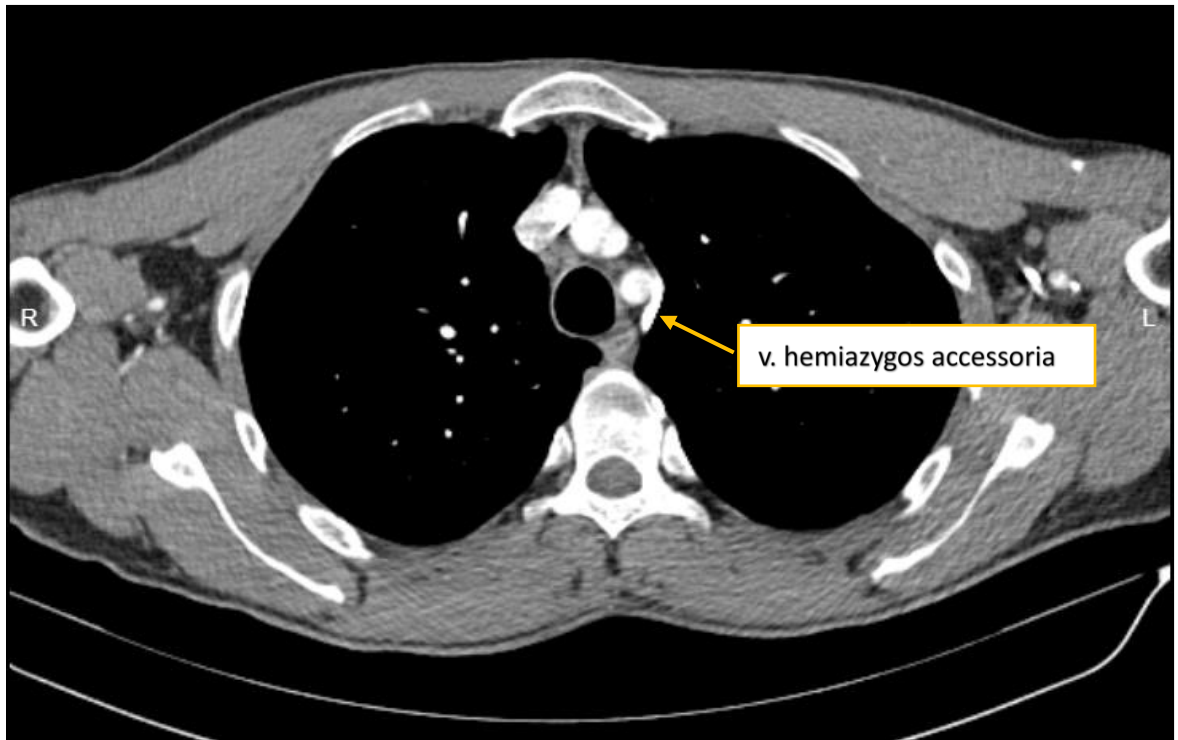
Resim 4.4. Aynı olgunun aksiyal plandaki görüntüsü.



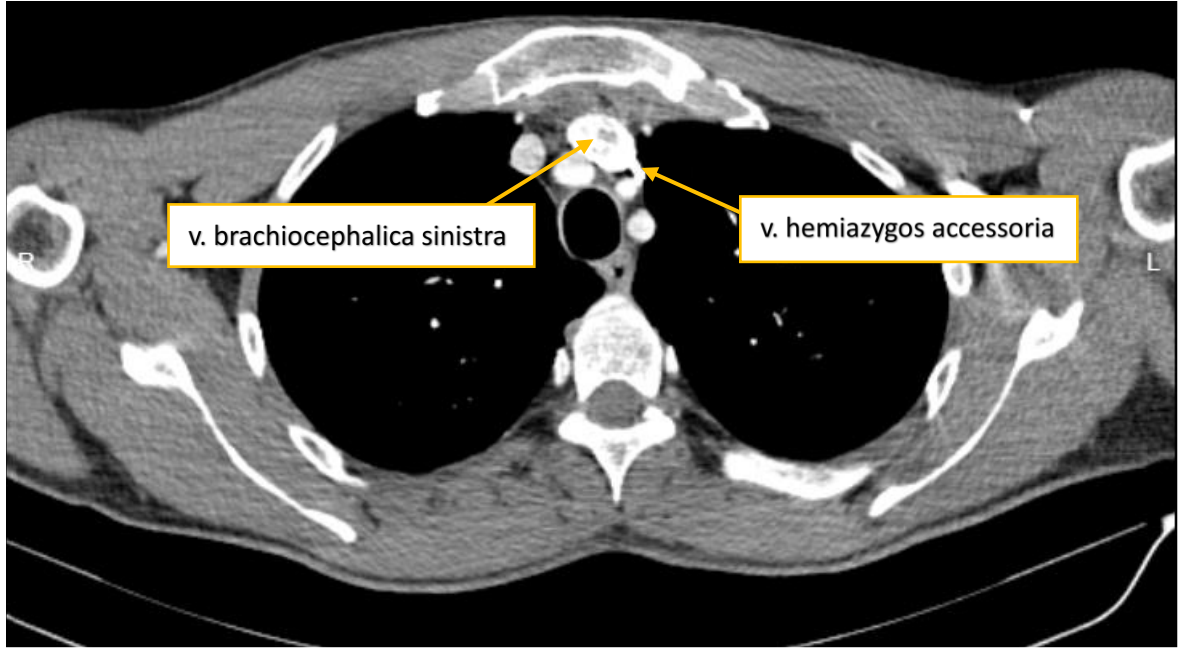
Resim 4.5. Aberran arteria subclavia dextra ait görüntü (koronal plan).



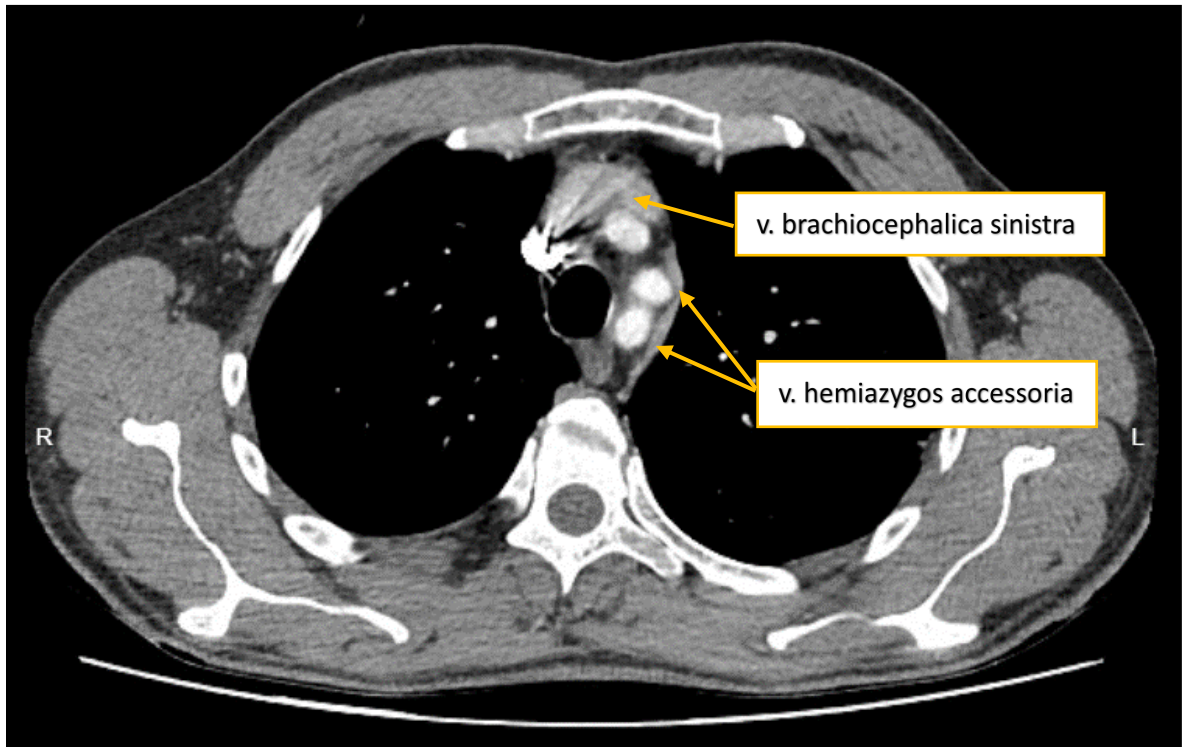
Resim 4.6. Aberran arteria subclavia dextra ait görüntü (aksiyal plan).



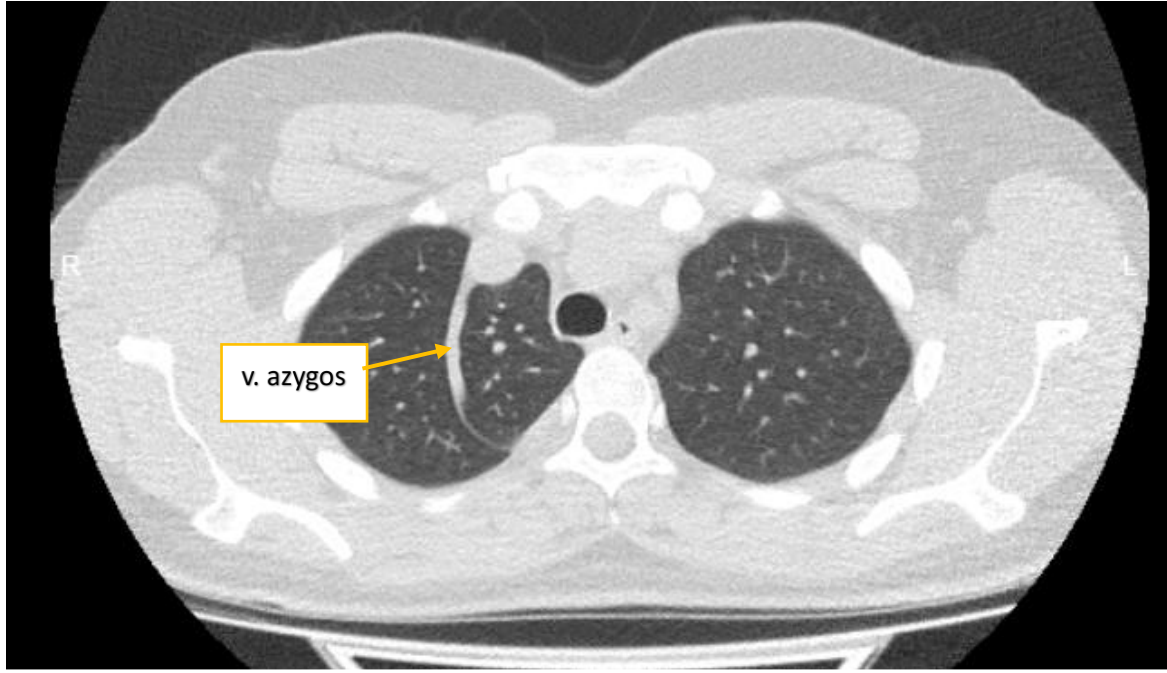
Resim 4.7. Vena hemiazygos accessoria'nın v. brachiocephalica sinistra'ya dökülmesi.



Resim 4.8. Resim 4.7'deki olgunun v. brachiocephalica sinistra'ya açıldığı düzeydeki kesit.



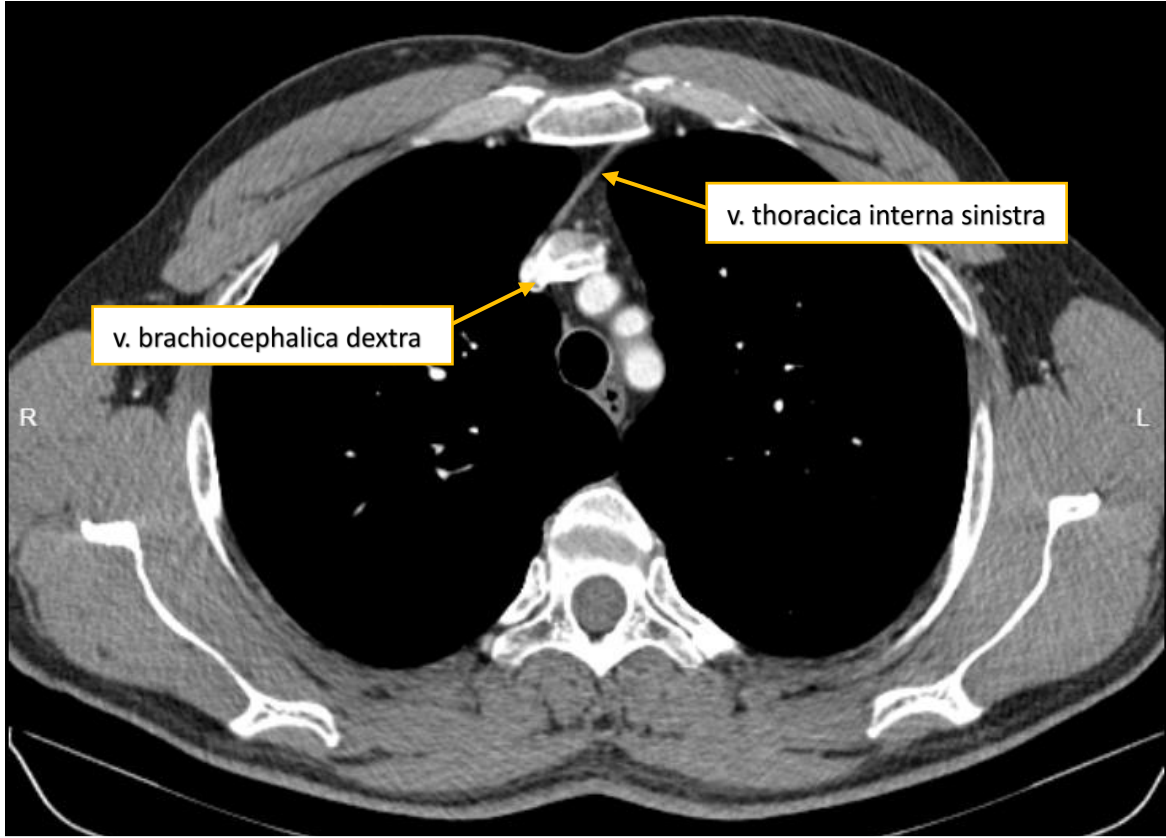
Resim 4.9. Başka bir olguda v. hemiazygos accessoria'nın v. brachiocephalica sinistra'ya dökülmesi (aksiyal plan).



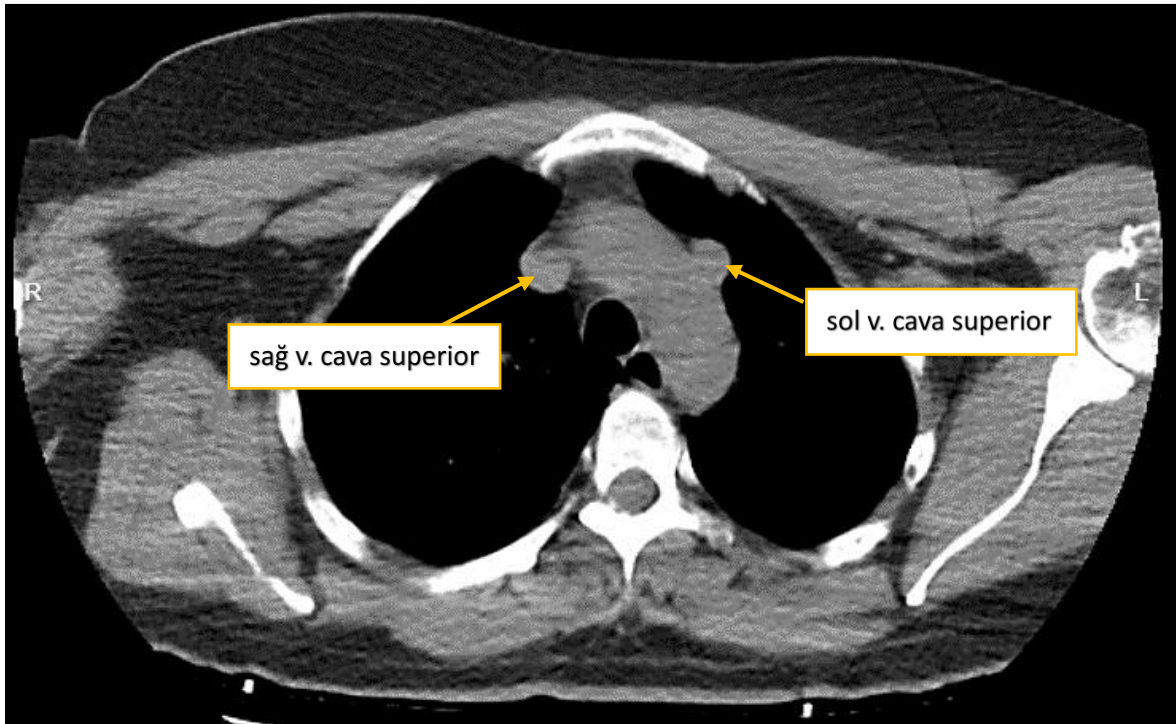
Resim 4.10. Azygos fissürü ve v. azygos anomalisi.



Resim 4.11. Vena thoracica interna dextra'nın v. cava superior'a dökülmesi (aksiyal plan).



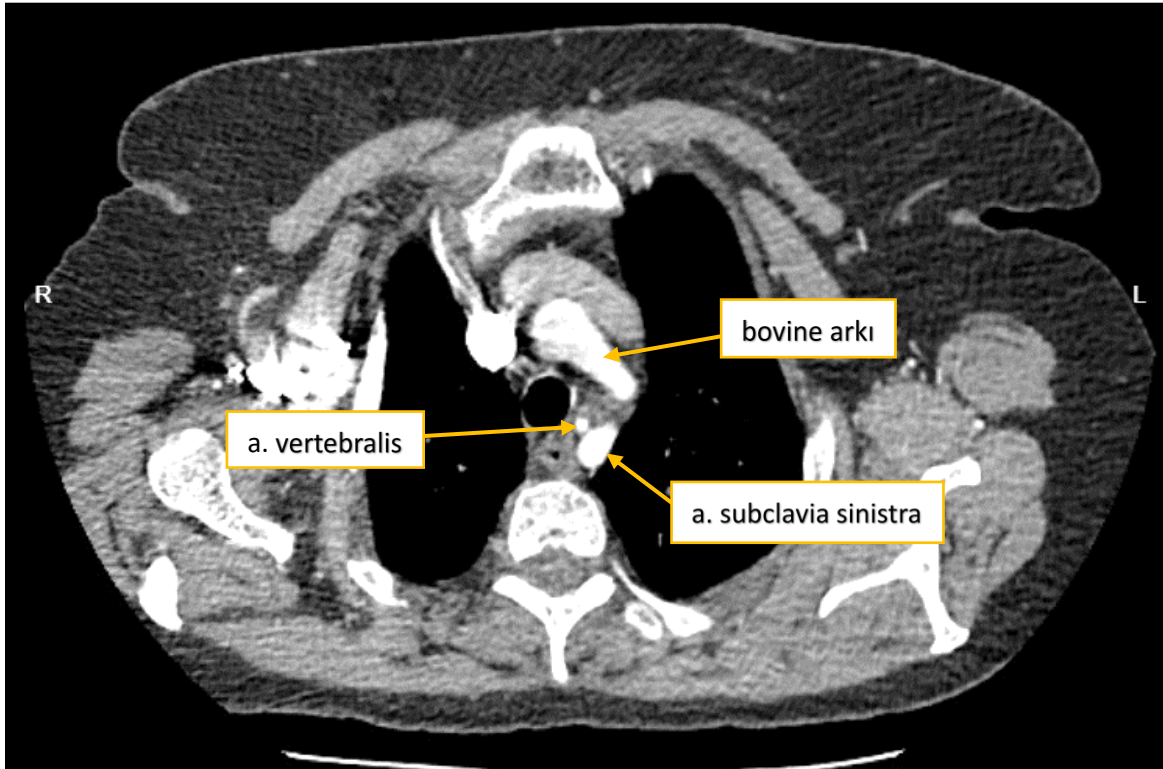
Resim 4.12. Vena thoracica interna sinistra'nın v. brachiocephalica dextra'ya dökülmesi.



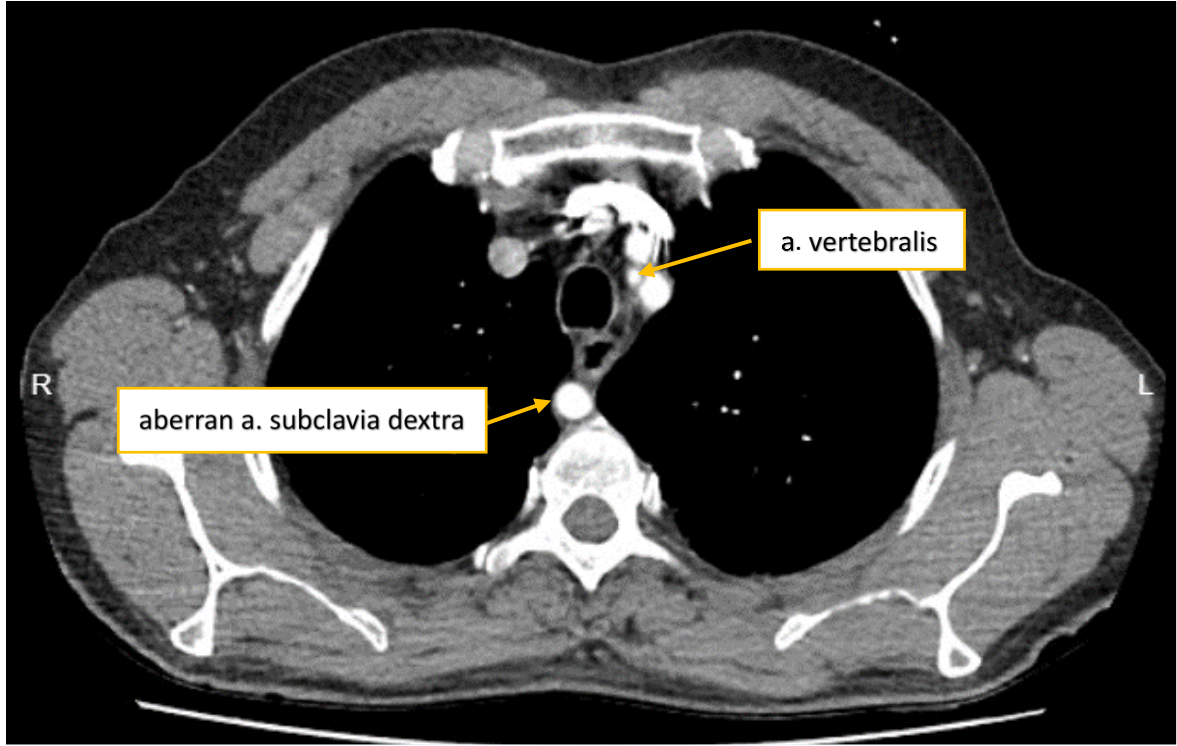
Resim 4.13. Çift vena cava superior varyasyonu.



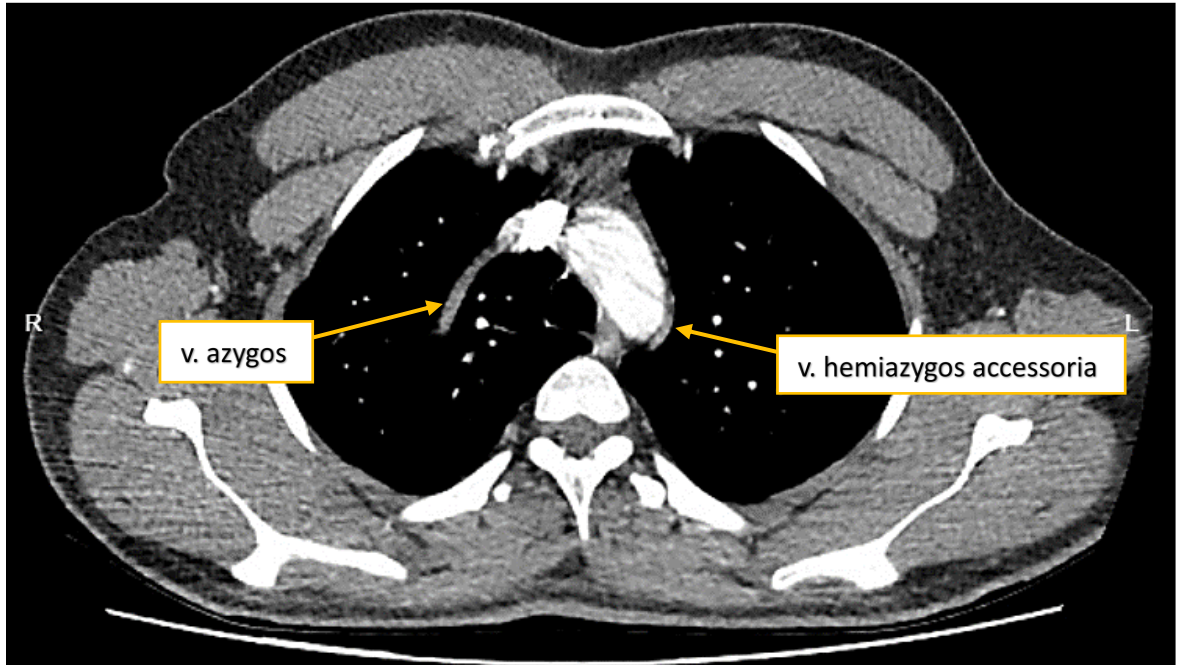
Resim 4.14. Situs inversus totalis. Kalbin sağda yer aldığına dikkat ediniz.



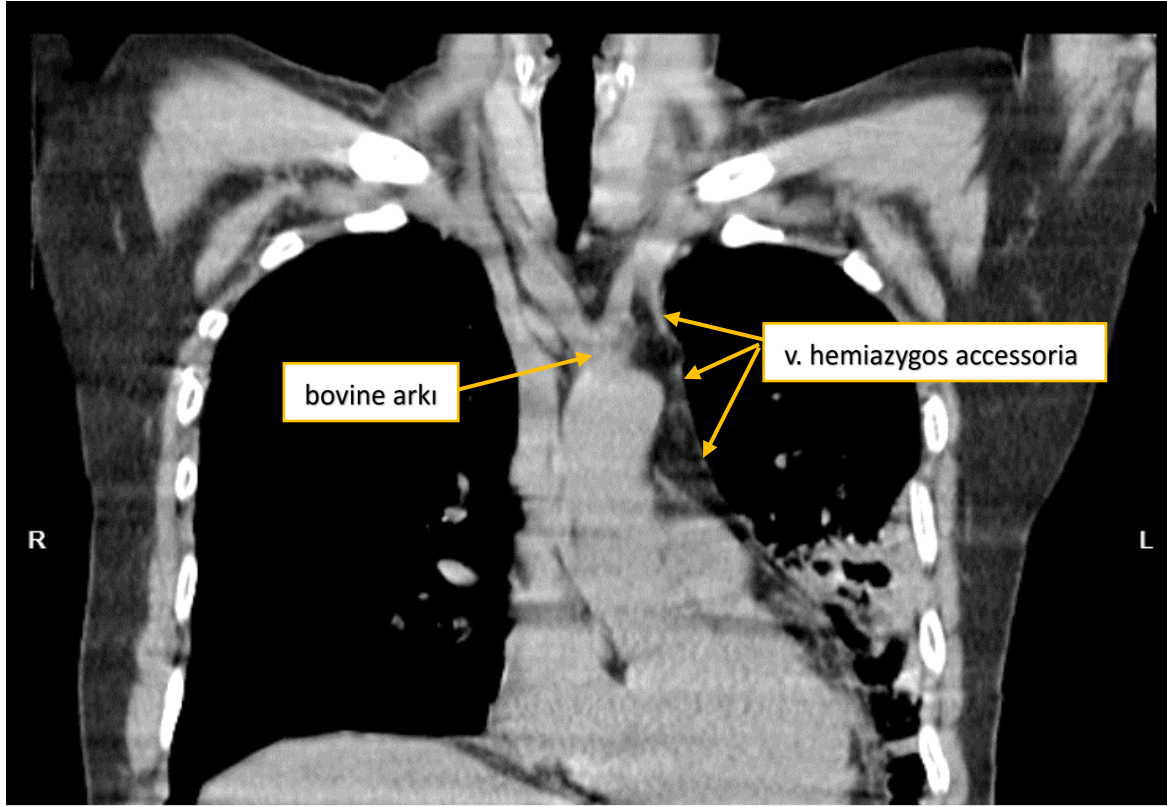
Resim 4.15. Bovine arkı ile a. vertebralis sinistra varyasyonunun birlikte görüldüğü bir olgu (aksiyal plan).



Resim 4.16. Aberran arteria subclavia dextra ile a. vertebralis sinistra varyasyonunun birlikte görüldüğü bir olgu.



Resim 4.17. Vena azygos varyasyonu ile v. hemiazygos accessoria varyasyonunun birlikte görüldüğü bir olgu.



Resim 4.18. Bovine arkı ve v. hemiazygos accessoria varyasyonunun birlikte görüldüğü bir olgu (koronal plan).

5. TARTIŞMA

Torasik aorta varyasyonları, genellikle radyolojik çalışmalar sırasında rastlantısal olarak tespit edilen farklı anatomik yapıları ifade eder. Bazı anomaliler klinik olarak önemli semptomlara neden olabilir ve bunlar genellikle trachea veya oesophagus üzerindeki kompresyon veya basınç etkilerinden kaynaklanır. Bu varyasyonların bilinmesi özellikle baş-boyun ve göğüs bölgesinde planlanan radyolojik veya cerrahi girişimler sırasında komplikasyonları önlemek için önemli olabilir. Bu varyasyonları tespit etmek için çok sayıda görüntüleme yöntemi vardır ancak bu yapıların anatomisi ve komşu yapılarla ilişkisi en doğru şekilde BT ile tanımlanabilmektedir [34, 35].

Arcus aortae varyasyonlarında en sık görülen truncus brachiocephalicus ile a. carotis communis sinistra'nın aortadan ortak kök olarak çıkmasıdır. Bu varyasyon literatürde "Bovine arkı" olarak adlandırılmıştır. "Bovine" ismi Latince sığır kelimesinden gelmektedir. Bu isimlendirme yapılırken sığırlardaki arcus aortae'den çıkan tek bir dal olması dikkate alınmıştır [8]. Arcus aortae'den çıkan bu arterler kendi seyirlerini izlerler. Bu varyasyon genellikle rapor edilmez ve normal bir varyasyon olarak kabul edilir [36]. Jakanani ve diğerleri (2010) multidetektör BT'de gösterilen aortik ark varyasyonların sıklığını araştırdıkları bir çalışmada taranan 861 görüntüden 176'sında (%20) bovine arkına rastlamışlardır [37]. Yapılan başka bir çalışmada 178 infant BT'si incelenmiş ve 58 olguda (%32,5) bu varyasyona rastlamışlardır [36]. Karacan ve arkadaşlarının 1000 hasta üzerinde BT ile yapmış oldukları araştırmada bovine arkı varyasyonunu %14,1 oranında saptamışlardır [38]. 1000 kadavra üzerinde yapılan bir çalışmada ise bu oran %27,1 olarak bildirilmiştir [39]. Son çalışmalarda bovine arkı ile yetişkinlerde özellikle aort anevrizması, aort rüptürü, torasik aort hastalıkları ilişkilendirilmiştir [40]. Malone ve diğerleri (2012) bovine arkı ile aort dilatasyonu veya anevrizması arasında bir ilişki olup olmadığını araştırmak amacıyla kontrol grubu ve aort dilatasyonu (aort çapı > 4cm) veya sakküler anevrizma varlığı tespit edilen iki grup arasında yaptığı çalışmada bu varyasyonu kontrol grubunda %20,5 iken, diğer grupta %26,2 oranında tespit etmişlerdir [40]. Bizim çalışmamızda 1510 hastanın 184'ünde (%12,19) bovine arkı varyasyonuna rastlandı. Bizim çalışmamızda 1510 hastanın 184'ünde (%12,19) bovine arkı varyasyonuna rastlandı. Çalışmamızda saptadığımız oranın Liechty ve ark.'nın çalışmasından daha düşük olmasının nedeninin, bu çalışmanın kadvralar üzerinde yapılması nedeniyle olduğunu düşünmekteyiz.

BT çalışmalarında yaşa bağlı değişiklikler nedeniyle bazı varyasyonlar gözden kaçmış olabilir. Sonuçlarımız diğer çalışmalar ile benzerdir.

Sık görülen bir diğer varyasyon tipi a. vertebralis sinistra'nın arcus aortae'den direkt çıkmasıdır. Arteria vertebralis'in anatomik ve morfolojik varyasyonlarının bilinmesi özellikle baş ve boyun bölgesinde tanısal ve cerrahi müdahaleler için büyük öneme sahiptir. 2018 yılında yapılan bir araştırmada 3460 BT anjiyografi incelenmiş ve 87'si kadın, 66'sı erkek toplam 153 hastada (%4,42) a. vertebralis sinistra varyasyonuna rastlanmıştır. Bu vakaların 151'inde a. vertebralis sinistra a. carotis communis sinistra ile a. subclavia sinistra arasından, 2'sinde ise arcus aortae'da a. subclavia sinistra'nın distalinden çıktığı bildirilmiştir [12]. Türkiye'de yapılan bir çalışmada 2072 hastanın CT anjiyografi görüntüleri incelenmiş ve bu varyasyon 97 olguda (%4,76) görülmüştür. Anılan çalışmada bu varyasyon kadınlarda %4,9, erkeklerde ise %4,6 oranında görülmüştür [41]. Yine Karacan ve ark.'nın yapmış olduğu çalışmada bu varyasyona %4,1 oranında rastlanmıştır. Bu çalışmada 25 erkek (%4,1) ve 16 kadın (%4,1) tanımlanan varyasyon izlenmiştir [38]. Bizim çalışmamızda bu varyasyon kadınlarda %2,39, erkeklerde ise %5,31 oranında görüldü. Çalışmamızda saptadığımız oranlar literatürdeki benzer araştırmalar ile farklılık göstermemektedir.

Aberran arteria subclavia dextra, arcus aortae varyasyonları arasında yaygın olarak görülür ve nüfusun yaklaşık %0,5-2,5'inde var olduğu rapor edilmiştir [10, 14, 42]. Toraks vasküler varyasyonların birçoğu klinik belirti vermezken, bu varyasyonda özellikle disfaji (yutma güçlüğü) görülebilir. Bu durum ilk kez yutma güçlüğü sebebiyle ölen bir kadın hastanın otopsisinde saptanmıştır. Ölüm sebebinin anormal bir a. subclavia dextra'nın oesophageus ve trachea'ya basısı nedeniyle olduğunu tespit edilmiştir. Bu klinik sendrom 'disfaji lusoria' olarak adlandırılmıştır [43].

Bu varyasyonun görüldüğü vakaların %80-84'ünde aberran a. subclavia dextra'nın oesophagus'un arkasından, %12,7-15'inde oesophagus ile trachea arasından veya %4,2-5'inde trachea'nın önünden geçtiği rapor edilmiştir [44]. Natsis ve diğerleri, kadavra üzerinde yaptıkları bir araştırmada 267 kadavranın 6'sında (%2,2) bu varyasyona rastlamışlardır [45]. Yapılan başka bir kadavra çalışmasında 62 kadavrada %1,6 oranında bu varyasyonun görüldüğü bildirilmiştir [46]. BT anjiyografi taranarak yapılan başka bir çalışmada ise aberran a. subclavia dextra %0,49 oranında saptanmıştır [47]. 1000 hasta

üzerinde BT ile yapılan farklı bir çalışmada bu varyasyonun görülme oranı %0,6 (erkeklerde %0,13 ve kadında %1) olarak saptanmıştır [38]. Bizim çalışmamızda toplam 14 hastada (%0,93) bu varyasyon saptandı. Araştırmamızda tüm olgularda aberran a. subclavia dextra oesophagus'un arkasından geçmekteydi. Çalışmamızın sonuçları, literatürdeki benzer araştırmalar ile uyumludur.

Vena azygos, v. hemiazygos, v. hemiazygos accessoria oluşumu ve bunların sonuçta döküldüğü venler değişiklik gösterebilir. Vena azygos neredeyse tüm vv. intercostales dextra'ların venöz drenajını alır. Vena hemiazygos ve v. hemiazygos accessoria'nın bulunmadığı durumlarda, vv. intercostales sinistra doğrudan v. azygos'a drene olur. Vena hemiazygos, toraksın inferior'unda vv. intercostales sinistra'ları alır. Vena hemiazygos accessoria dördüncü veya beşinci ile sekizinci v. intercostalis posterior sinistra'ları alır [48]. Vena hemiazygos accessoria aynı zamanda v. hemiazygos superior olarak da adlandırılır [20, 22, 49]. Olguların çoğunda v. intercostalis superior sinistra ile küçük bir bağlantı kurar. Nadiren ise (%1-2 sıklıkla) direkt olarak v. brachiocephalica sinistra'ya dökülür [22, 50]. Olguların %75'inde v. intercostalis superior sinistra, v. hemiazygos accessoria'ya katılır ve ardından aorta'nın anterolateralinde kemer yaparak v. brachiocephalica sinistra'ya dökülür [51, 52]. Blackmon ve diğerleri, yaptığı bir olgu çalışmasında 15 yaşında kadın hastanın toraks BT'sini incelemişlerdir ve v. hemiazygos accessoria'nın v. brachiocephalica sinistra'ya döküldüğünü görmüşlerdir [20]. Yapılan başka bir olgu çalışmasında 35 yaşında kadın hastanın BT'si incelendiğinde, v. hemiazygos accessoria'nın v. intercostalis superior sinistra aracılığıyla v. brachiocephalica sinistra'ya döküldüğü bildirilmiştir. Aynı olgunun v. azygos, vv. subclaviae, vv. jugularis internae, v. cava superior ve v. cava inferior'unda ise herhangi bir anomaliye rastlanmamıştır [22]. Türkiye'de yapılan bir olgu bildiriminde v. intercostalis superior sinistra'nın v. hemiazygos accessoria ile birleşerek v. brachiocephalica sinistra'ya döküldüğü belirtilmiştir [53]. Çalışmamızda v. hemiazygos accessoria'nın v. brachiocephalica sinistra'ya v. intercostalis superior sinistra ile küçük bir bağlantı kurarak ya da direkt olarak açıldığı 329 olgu (%21,79) saptadık. Vena hemiazygos accessoria olarak adlandırdığımız bu varyasyona bazı çalışmalarda farklı şekilde değinilmiştir. 2013 yılında yapılan bir olgu çalışmasında bu varyasyondan sol v. azygos olarak bahsedilmiştir [54]. Yine Türkiye'de yapılan başka bir çalışmada bu varyasyondan v. intercostalis superior sinistra şeklinde bahsedilmiş ve 500 olgudan 21 kişide (%4,2) bu varyasyona rastlandığı bildirilmiştir [55]. Literatürdeki çalışmalar genellikle olgu bildirimi şeklindedir ve bizim çalışmamızdaki kadar olgu sayısı olan başka bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bu nedenle

bizim çalışmamızdaki oranlar, diğer araştırmalardan daha yüksek olarak bulunmuştur. Çalışmamızın literatüre katkı sağlayacağını düşünmekteyiz.

Vena azygos, genellikle vv. renales seviyesinde veya altında vena cava inferior'un arka tarafından başlar [56]. Pulmo dextra'nın apeksinde bir anomali olan azygos lobu ve fissürü, bunun içindeki varyasyon gösteren v. azygos nedeniyle akciğer radyografileri ve BT taramaları ile tespit edilebilir [57]. BT görüntülerinde, v. azygos genellikle v. cava superior'a girmeden önce hafif genişlemiş şekilde görülür [58]. Literatür taramalarıyla yapılan bir çalışmada kadavra popülasyonundaki azygos lobu ve v. azygos anomalisi prevalansı %0,11-1,06 olarak bildirilmiştir [59]. Türkiye'de 2775 BT görüntüsü taranarak yapılan bir çalışmada %1,54 oranında bu anomaliye rastlanmıştır [60]. 6107 akciğer grafisi üzerinde yapılan bir çalışmada azygos fissür ve lobu 70 olguda (%1,15) bulunmuştur. Bu olguların 29'u kadın (%0,47) ve 41'i erkek (%0,67) olduğu bildirilmiştir [18]. Yaptığımız çalışmada bu anomaliye 18 hastada (%1,19) rastladık. Çalışmamızda bulduğumuz oran, literatürdeki diğer araştırmalar ile uyumluluk göstermektedir.

Diğer bir varyasyon v. thoracica interna dextra'nın v. cava superior'a dökülmesidir. Venöz varyasyonlar genellikle embriyolojik gelişimdeki sapmalardan kaynaklanır [23]. Literatürde bir olgu çalışmasında 45 yaşında bir erkek kadavrada bu varyasyona rastlanmıştır [23]. 435 kişinin BT görüntüleri taranarak yapılan başka bir çalışmada 4 erkek (%2,3), 7 kadın (%4,5) hastada toplam %3,4 oranında bu varyasyona rastlanmıştır [61]. Bizim yaptığımız çalışmada ise 7 erkek, 22 kadın toplam 29 hastada (%1,92) v. thoracica interna dextra'nın v. cava superior'a açıldığı izlenmiştir. Vena thoracica interna, kosta ve sternum kırıkları sırasında sıklıkla yaralanmalara maruz kaldığından, bu damarlarla ilgili anatomik varyasyonlar, anastomozları ve sternuma uzaklıkları hakkında bilgi sahibi olmak önemlidir. Çalışmamızın sonuçları, literatürdeki benzer araştırmalar ile uyumludur.

Vena thoracica interna sinistra normalde v. brachiocephalica sinistra'ya açılır [1-3, 5]. Tez çalışmamızda 3 olguda (%0,2) v. thoracica interna sinistra'nın v. brachiocephalica dextra'ya döküldüğünü saptadık. Literatür taramasında v. thoracica interna sinistra'nın v. brachiocephalica dextra'ya açılmasıyla ilgili herhangi bir makaleye rastlamadık. Bu nedenle çalışmamızda bulduğumuz bu varyasyonun önemli olabileceğini düşünmekteyiz. Bu konuda daha detaylı çalışmalar yapılması uygun olacaktır.

Vena cava superior anomalilerinden biri olan çift v. cava superior varyasyonu nadir görülür. Görülme sıklığı %0,3'tür. Ayrıca konjenital kalp rahatsızlığı olan bireylerde bu oran %4,5'dir [62]. Sol vena cava superior genellikle atrium dextrum'ya açılır ancak vakaların %10-20'sinde atrium sinistrum'a açıldığı gözlenebilir [63, 64]. Literatürde sol v. cava superior'un atrium dextrum ve atrium sinistrum'a açıldığı birer olgu bildirilmiştir [24]. Başka bir kadavra çalışmasında 76 yaşında kadın olguda sol v. cava superior'un varlığı ve atrium dextrum'a açıldığı bildirilmiştir [65]. Çalışmamızda 1 kadın hastada çift v. cava superior'a rastladık. Bu olguda v. brachiocephalica sinistra'nın direkt olarak aberran sol v. cava superior'u, v. brachiocephalica dextra'nın ise doğrudan v. cava superior'u oluşturduğu izlenmiştir (v. brachiocephalica'lar birbiri ile birleşmemektedir). Ancak görüntünün kontrastsız çekilmesi sebebiyle sol v. cava superior'un hangi yapıya açıldığı tespit edilememiştir.

Situs inversus totalis nadir görülen bir anomalidir. İlk kez 1600 yılında Fabricius tarafından bildirilmiştir [66]. Görülme sıklığı 1/10000-1/20000 aralığında olduğu düşünülmektedir [67]. Bu anomalide toraks ve abdominal bölgede bulunan organlar normalde olması gereken bölgenin planum medianum'a göre simetriğine yerleşir [68]. Bu durumda kalp apeksi, mide, dalak, jejunum, colon descendens, aorta sağ tarafta yer alır. Karaciğer, safra kesesi, Treitz ligamenti, ileum, colon ascendens, vena cava inferior sol tarafta yer alır [17]. Mayo ve diğerleri, 1910 ve 1947 tarihleri arasında Mayo Kliniği'nde kaydedilen 1.551.047 hastadan 76'sında (1/20000) situs inversus varlığını bildirmiştir [69]. 2007 yılında pnömoniden ölen 76 yaşında kadın kadavrada bu anomaliye rastlanmıştır. Bu olguda kalbin apeksinin sağ tarafta bulunduğu, pulmo dextra'da iki lob olduğu, mide ve dalağın sağ tarafta yer aldığı gözlenmiştir [70]. 2013 yılında 27 yaşında erkek hastanın x-ray, BT, MR ve ultrason görüntüleri incelendiğinde bu anomaliye rastlanmıştır [71]. Yaptığımız çalışmada situs inversus totalis anomalisine 2 kadın hastada rastladık. Bu olgulardan birinde sağ tarafta v. hemiazygos accessoria'nın v. brachiocephalica dextra'ya döküldüğünü gözlemledik. Çalışmamızda situs inversus totalis oranının yüksek olarak bulunmasının nedeninin tamamen tesadüfe bağlı olduğunu düşünmekteyiz.

Çalışmamızda dikkat çeken diğer bir konu ise birden fazla varyasyonun aynı olguda rastlanmasıdır.

Jakanani ve diğerleri, arcus aortae varyasyonlarını incelemek için 955 hastanın BT'sini incelemiş ve 17 hastada bovine ark ile a. vertebralis sinistra'nın arcus aortae'dan direkt çıktığı görülmüştür. 4 hastada (%0,5) ise bovine ark, aberran arteria subclavia dextra ve a. vertebralis sinistra varyasyonu aynı anda gözlenmiştir [37]. BT anjiyografileri incelenerek yapılan bir çalışmada 100 hasta incelenmiş ve 2'sinde bovine ark ve a. vertebralis sinistra varyasyonuna birlikte rastlanmıştır [34]. Türkiye'de BT görüntüleri taranarak yapılan bir çalışmada 2978 hastadan 35'inde (%1,17) yine bovine ark ve a. vertebralis sinistra varyasyonu beraber görülmüştür. Aynı çalışmada arcus aortae'den direkt çıkan a. vertebralis sinistra ve a. subclavia dextra 11 olguda (%0,36) aynı anda görülmüştür [72]. Yaptığımız çalışmada 2 olguda (%0,13) bovine ark ile a. vertebralis sinistra varyasyonunun beraber görüldüğünü gözlemledik. Yine 2 olguda (%0,13) bovine arkı ile aberran subclavia dextra'nın beraber görüldüğü, 1 erkek (%0,07) olguda ise aberran a. subclavia dextra ile a. vertebralis sinistra'nın arcus aortae'den çıktığını gözlemledik.

Peltier ve diğerleri, sol vena cava superior ile ilgili yaptıkları bir kadavra çalışmasında olguda sol vena cava superior ve arcus aortae'den direkt çıkan a. vertebralis sinistra varyasyonunun varlığı gözlenmiştir [65].

Çalışmamızda birlikte görülen çok sayıda varyasyona rastladık. En fazla birlikte rastladığımız varyasyonlar bovine arkı ile v. hemiazygos accessoria'nın v. brachiocephalica sinistra'ya dökülmesidir. Bu durum 52 olguda (%3,44) saptandı. Sık rastlanan birlikte görülen varyasyonlardan diğeri a. vertebralis sinistra'nın arcus aortae'den çıkması ile v. hemiazygos accessoria'nın v. brachiocephalica sinistra' dökülmesidir. Toplam 8 olguda bu iki varyasyon aynı anda görülmüştür. 2 olguda ise a. vertebralis ile v. hemiazygos accessoria varyasyonu ile bovine arkı aynı anda rastlandı. Diğer birlikte görülen varyasyonlar ise 10 olguda görülen v. azygos anomalisi ile v. hemiazygos accessoria varyasyonudur. Birlikte görülen varyasyonlar Çizelge 3'te verilmiştir. Literatürde özellikle venöz yapılarla ilgili iki veya üç varyasyonun birlikte görüldüğü olgu çalışmasına rastlanmamıştır. Bu durum çalışmamızın önemini ortaya koymakta ve literatüre katkı sağlayacağını düşünmekteyiz.

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Toraks vasküler varyasyon ve anomalilerinin açık bir şekilde anlaşılması sağlık profesyonellerinin doğru ve güvenli cerrahi operasyonlar gerçekleştirmesine yardımcı olur. Böylece postoperatif komplikasyonların oluşumunun azalmasına ve ameliyat öncesi doğru bilgiler sağlayarak cerrahi operasyonun riskinin ve zorluğunu azaltmaya olanak sağlar. Bu varyasyonlar veya anomaliler arcus aortae dallanma düzenini, bu dalların trachea ve oesophagus ile ilişkilerini etkileyebilir. Bunlarla ilgili patolojilerin aydınlatmak ve doğru teşhis koymak için bu varyasyon ve anomaliler hakkında yeterli bilgiye sahip olunması gerekmektedir.

Yaptığımız çalışmada, 1510 hastanın toraks BT'si ayrıntılı şekilde incelenmiş olup, yaş ve cinsiyet yönünden kaydedilmiş ve burada bulunan vasküler varyasyonlar ile anomaliler açısından değerlendirildi.

Çalışmada arteriyal varyasyon veya anomalilerden en sık görülen bovine arkı'dır. Çalışmaya dahil edilen 1510 hastanın 184'ünde (%12,19) bu varyasyon gözlemlendi. Venöz varyasyonlardan en sık karşılaşılan ise v. hemiazygos accessoria'nın v. brachiocephalica sinistra'ya açılması olup 329 hastada (%21,79) gözlemlendi. Bu hastaların 54'ünde ise bu iki varyasyonun aynı anda bulunduğu izlendi.

Yaptığımız bu çalışma literatürdeki diğer çalışmalardan farklı olarak toraks arteriyal ve venöz varyasyon ve anomalileri açısından ayrıntılı bir şekilde incelenmiştir. Aynı zamanda büyük bir hasta grubu üzerinde yaptığımız bu çalışmada bu sayede çok çeşitli varyasyonlara rastladık ve bunların toplumda görülme insidansı hakkında katkı sağlayacağını düşünmekteyiz.

Sonuç olarak, bu çalışma toraks bölgesindeki arteriyal ve venöz varyasyon ve anomalileri anlama konusunda önemli bilgiler sunmaktadır. Özellikle, daha büyük hasta grupları üzerinde yapılan çalışmaların ve daha ileri görüntüleme tekniklerinin kullanılmasının bu alandaki bilgimizi daha da derinleştirebileceği düşüncesindeyiz.

KAYNAKLAR

1. Arıncı, K. and Elhan, A. (2014) *Anatomi*. (Beşinci Baskı). Ankara: Güneş Kitapevleri, 17-118.
2. Ozan, H. (2014). *Ozan anatomi* (Üçüncü Baskı). Ankara: Klinisyen Tıp Kitapevleri, 253-325.
3. Yıldırım, M. (2013). *Resimli sistematik anatomi*. (İkinci Baskı). İstanbul: Nobel Tıp Kitabevleri, 313-414.
4. Snell, R. S., (2015). *Topografik klinik anatomi*. (Dokuzuncu baskı). Ankara: Palme Yayıncılık, 34-113.
5. Schünke, M., Schulte, E. and Schumacher, U. (2009) *Prometheus: anatomi atlası*. İstanbul: Nobel Tıp Kitabevleri, 115-119.
6. Moore, K. L., Dalley, A. F. and Agur, A.M.R. (2014). *Kliniğe yönelik anatomi*. İstanbul: Nobel Tıp Kitabevleri, 72-171.
7. Turgut, H. B. (Editör). (2017). *Anatomi uygulama kitabı*. (Üçüncü baskı). Ankara: Nobel Tıp Kitabevleri, 133-136.
8. Layton, K. F., Kallmes, D. F., Cloft, H. J., Lindell, E. P., and Cox V. S. (2006). Bovine aortic arch variant in humans: clarification of a common misnomer. *American Journal of Neuroradiology*, 27(7), 1541-2.
9. Sobotta, J. (2011). *Sobotta atlas of human anatomy*. (On beşinci baskı) Munich: Elsevier, 55-56.
10. Natsis, K. I., Tsitouridis, I. A., Didagelos, M. V., Fillipidis, A. A., Vlasits, K. G., and Tsikaras, P.D. (2009). Anatomical variations in the branches of the human aortic arch in 633 angiographies: clinical significance and literature review. *Surgical and Radiologic Anatomy*, 31(5), 319-23.
11. Yuan, S. M. (2016). Aberrant origin of vertebral artery and its clinical implications. *Brazilian Society of Cardiovascular Surgery*, 31(1), 52-9.
12. Choi, Y., Chung, S. B., and Kim, M. S. (2018). Prevalence and anatomy of anomalous left vertebral artery originated from aorta evaluated by computed tomographic angiography. *Surgical and Radiologic Anatomy*, 40(7), 799-806.
13. Davies, M. and Guest, P. J. (2003). Developmental abnormalities of the great vessels of the thorax and their embryological basis. *The British Journal of Radiology*, 76(907), 491-502.
14. Krupiński, M., Irzyk, M., Moczulski, Z., Banyś, R., Dwojak, I., and Urbańczyk-Zawadzka, M. (2019). CT evaluation of aberrant right subclavian artery: anatomy and clinical implications. *Cardiology in The Young*, 29(2), 128–132.

15. VanDyke, C. W., and White R. D. (1994). Congenital abnormalities of the thoracic aorta presenting in the adult. *Journal Thorac Imaging*, 9(4), 230-45.
16. Spoon, J. M. (2001). Situs inversus totalis. *Neonatal Network*, 20(1), 59-63.
17. Shogan, P. J. and Folio, L. (2011). Situs inversus totalis. *Military Medicine*, 176(7), 840-3.
18. Gülekon, İ. N., Barut, Ç., and Turgut, H. B. (1999). The incidence and appearance of accessory fissures detected on plain chest radiographs. *Morfoloji Dergisi*, 7(2), 40-45.
19. Berko, N. S., Jain, V. R., Godelman, A., Stein, E. G., Ghosh, S., and Haramati, L. B. (2009). Variants and anomalies of thoracic vasculature on computed tomographic angiography in adults. *Journal of Computer Assisted Tomography*, 33(4), 523–528.
20. Blackmon, J. M., and Franco, A. (2011). Normal variants of the accessory hemiazygos vein. *The British Journal of Radiology*, 84(1003), 659-60.
21. Standring, S. (2016). *Gray's Anatomy: The anatomical basis of clinical practice*. (Forty -first). New York: Elsevier Limited, 85-92.
22. Galwa, R. P., Prakash, M., and Khandelwal, N. (2007). 16-MDCT depiction of accessory hemiazygos vein draining into the left brachiocephalic vein. *Indian Journal of Radiology and Imaging*, 17(01), 50-51.
23. Vollala, V. R., Pamidi, N., and Potu, B. K. (2008). Internal thoracic vein draining into the extrapericardial part of the superior vena cava: a case report. *Jornal Vascular Brasileiro*, 7(1), 80-83.
24. Albay, S., Cankal, F., Kocabiyik, N., Yalcin, B., and Ozan, H. (2006). Double superior vena cava. *Morphologie : Bulletin de l'Association des Anatomistes*, 90(288), 39-42.
25. Cherian, S. B., Ramesh, B. R., and Madhyastha, S. (2006). Persistent left superior vena cava. *Clinical Anatomy*, 19(6), 561-5.
26. Rossi, U. G., Rigamonti, P., Torcia, P., Mauri, G., Brunini, F., Rossi, M., Gallieni, M., and Cariati, M. (2015). Congenital anomalies of superior vena cava and their implications in central venous catheterization. *The Journal of Vascular Access*, 16(4), 265–268.
27. Carlson, B. M. (2022). *İnsan embriyolojisi ve gelişim biyolojisi*. New York: Elsevier Health Sciences, 22-27.
28. Moore, K. L., Persaud, T. V. N., and Torchia, M. G. (2016). *Klinik Yönleriyle İnsan Embriyolojisi*. (Çev. Ed. H. Dalçık). İstanbul: Nobel Tıp Kitapevleri.
29. Arslan, B. (2005). *Bilgisayarlı tomografi ile görüntüleme yöntemleri*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, 12-22.

30. Hurlock, G. S., Higashino, H., and Mochizuki, T. (2009). History of cardiac computed tomography: single to 320-detector row multislice computed tomography. *The international journal of cardiovascular imaging*, 25 Suppl 1, 31–42.
31. McNitt-Gray, M. F. (2002). AAPM/RSNA Physics tutorial for residents: Topics in CT. Radiation dose in CT. *Radiographics*, 22(6), 1541-53.
32. Romans, L. E. (2018). *Computed tomography for technologists: A comprehensive text, second edition*. Wolters Kluwer Health, 1-440.
33. Boztok Ozgermen, B. and Bumin, A. (2016). Köpeklerde akciğer hastalıklarının tanısında bilgisayarlı tomografi kullanımı. *İstanbul Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 3, 42.
34. Aboulhoda, B. E., Ahmed, R. K., and Awad, A. S. (2019). Clinically-relevant morphometric parameters and anatomical variations of the aortic arch branching pattern. *Surgical and Radiologic Anatomy : SRA*, 41(7), 731–744.
35. Maldonado, J. A., Henry, T., and Gutiérrez, F. R. (2010). Congenital thoracic vascular anomalies. *Radiologic clinics of North America*, 48(1), 85–115.
36. Meyer, A. M., Turek, J. W., Froud, J., Endelman, L. A., Cavanaugh, N. B., Torres, J. E., and Ashwath, R. (2019). Insights into arch vessel development in the bovine aortic arch. *Pediatric Cardiology*, 40(7), 1445–1449.
37. Jakanani, G. C. and Adair, W. (2010). Frequency of variations in aortic arch anatomy depicted on multidetector CT. *Clinical Radiology*, 65(6), 481-487.
38. Goldsher, Y. W., Salem, Y., Weisz, B., Achiron, R., Jacobson, J. M., and Gindes, L. (2020). Bovine aortic arch: Prevalence in human fetuses. *Journal of Clinical Ultrasound : JCU*, 48(4), 198–203.
39. Liechty, J. D., Shields, T. W., and Anson, B. J. (1957). Variations pertaining to the aortic arches and their branches; with comments on surgically important types. *Quarterly Bulletin of the Northwestern University Medical School*, 31(2), 136-143.
40. Malone, C. D., Urbania, T. H., Crook, S. E., and Hope, M. D. (2012). Bovine aortic arch: a novel association with thoracic aortic dilation. *Clinical Radiology*, 67(1), 28–31.
41. Terzioğlu, E. and Damar Ç. (2022). Evaluation of aortic arch morphologies by computed tomographic angiography in Turkish population. *Türk Gogus Kalp Damar Cerrahisi Dergisi*, 30(2), 167-175.
42. Freed, K. and Low, V. H. (1997). The aberrant subclavian artery. *AJR. American Journal of Roentgenology*, 168(2), 481-484.
43. Asherson, N., and David B. (1979) His syndrome and sign of dysphagia lusoria. *Annals of the Royal College of Surgeons of England*, 61(1), 63-67.

44. Myers, P. O., Fasel, J. H., Kalangos, A., and Gailloud, P. (2010). Arteria lusoria: developmental anatomy, clinical, radiological and surgical aspects. *Annales de Cardiologie et D'angiologie*, 59(3), 147–154.
45. Natsis, K., Didagelos, M., Gkiouliava, A., Lazaridis, N., Vyzas, V., and Piagkou, M. (2017). The aberrant right subclavian artery: cadaveric study and literature review. *Surgical and Radiologic Anatomy : SRA*, 39(5), 559–565.
46. Nayak, S. R., Pai, M. M., Prabhu, L. V., D'Costa, S., and Shetty P. (2006). Anatomical organization of aortic arch variations in the India: embryological basis and review. *Journal Vascular Brasileiro*, 5(2), 95-100.
47. Choi, Y., Chung, S. B., and Kim, M. S. (2019). Prevalence and anatomy of aberrant right subclavian artery evaluated by computed tomographic angiography at a single institution in Korea. *Journal of Korean Neurosurgical Society*, 62(2), 175-182.
48. Takasugi, J. E., and Godwin, J. D. (1990). CT appearance of the retroaortic anastomoses of the azygos system. *AJR. American Journal of Roentgenology*, 154(1), 41-4.
49. Lawler, L. P., Corl, F. M., and Fishman, E. K. (2002). Multi-detector row and volume-rendered CT of the normal and accessory flow pathways of the thoracic systemic and pulmonary veins. *Radiographics : A Review Publication of the Radiological Society of North America, Inc*, 22 Spec No, S45–S60.
50. Panesar, H., Singh, M., Adams, Q., Titunick, M. B., and Pagano, A. S. (2023). Cadaveric dissection of connection between accessory hemiazygos vein and left brachiocephalic vein. *Surgical and Radiologic Anatomy : SRA*, 45(9), 1145–1148.
51. Dudiak, C. M., Olson, M. C. and Posniak, H. V. (1991). CT evaluation of congenital and acquired abnormalities of the azygos system. *Radiographics*, 11(2), 233-46.
52. Prasanna, L. C., Thomas, H. R., Das, A., and Kumar, R. (2016). Left-sided persistent superior vena cava with superior hemiazygos arch. *Journal of CLINICAL and DIAGNOSTIC RESEARCH : JCDR*, 10(5), AD03–AD5.
53. Ozbulbul, N. I., Tola, M., and Yurdakul, M. (2011). Sol superior interkostal venin çok detektorlu bilgisayarlı tomografi anjiyografi bulguları: iki olgu nedeniyle / Multidetector computed tomography angiography findings of the left superior intercostal vein: a report of two cases. *Turkish Thoracic Journal*, 12, 76.
54. Keskin, S., Keskin, Z., and Sekmenli, N. (2013). The independent right and left azygos veins with hemiazygos absence: a rare case presentation. *Case Reports in Vascular Medicine*, 3, 282416.
55. Tulukcu, S. (2011). *Toraks bilgisayarlı tomografi uygulamalarında vasküler anomalilerin ve sıklıklarının değerlendirilmesi*. Tıpta Uzmanlık, Ufuk Üniversitesi Tıp Fakültesi, Ankara, 45-52.

56. Kutoglu, T., Turut, M., Kocabiyik, N., Ozan, H., and Yildirim, M. (2012). Anatomical analysis of azygos vein system in human cadavers. *Romanian journal of morphology and embryology=Revue ROUMAINE de MORPhologie et EMBRyologie*, 53(4), 1051–1056.
57. Al-Mnayyis, A., Al-Alami, Z., Altamimi, N., Alawneh, K. Z., and Aleshawi, A. (2020). Azygos Lobe: Prevalence of an Anatomical Variant and Its Recognition among Postgraduate Physicians. *Diagnostics (Basel, Switzerland)*, 10(7), 470.
58. Rivaud, Y., and Maldjian, P. D. (2019). The Azygos Vein From A to Z. *J Thorac Imaging*, 34(5), W100-w108.
59. Rauf, A., Rauf, W. U., Navsa, N., and Ashraf, K. T. (2012). Azygos lobe in a South African cadaveric population. *Clinical Anatomy*, 25(3), 386–390.
60. Özdemir, L., Özdemir, B., and Duman, T. (2017). Prevalence of an azygos lobe using thoracic computed tomography. *Cyprus Journal of Medical Sciences*, 1(3), 55-57.
61. Hassan, H. A., and Ali, T. O. (2011). Great blood vessels anomalies at thoracic inlet with CT scan. *Journal of Science and Technology*, 12(1), 71-78.
62. Tyrak, K. W., Holda, J., Holda, M. K., Koziej, M., Piatek, K., and Klimek-Piotrowska, W. (2017). Persistent left superior vena cava. *Cardiovascular Journal of Africa*, 28(3), e1–e4.
63. Uçar, O., Paşaoğlu, L., Çiçekçioğlu, H., Vural, M., Kocaoğlu, I., and Aydoğdu, S. (2010). Persistent left superior vena cava with absent right superior vena cava: a case report and review of the literature. *Cardiovascular Journal of Africa*, 21(3), 164–166.
64. Hana, D., Wahba, D., Schwartzman, D., and Hamirani, Y. S. (2023). Persistent left superior vena cava draining directly into the left atrium with occluded coronary sinus. *JACC. Case Reports*, 8, 101731.
65. Peltier, J., Destrieux, C., Desme, J., Renard, C., Remond, A., and Velut, S. (2006). The persistent left superior vena cava: anatomical study, pathogenesis and clinical considerations. *Surgical and Radiologic Anatomy : SRA*, 28(2), 206–210.
66. Salama, I. A., Abdullah, M. H., and Houseni, M. (2013). Laparoscopic cholecystectomy in situs inversus totalis: Feasibility and review of literature. *International Journal of Surgery Case Reports*, 4(8), 711-715.
67. Ali, M. S. and Attash, S. M. (2013). Laparoscopic cholecystectomy in a patient with situs inversus totalis: case report with review of literature. *BMJ Case Reports*, 2013, bcr2013201231.
68. Girgin, M., Kanat, B. H., Ayten, R., and Çetinkaya, Z. (2012). Laparoscopic cholecystectomy in a patient with situs inversus totalis. *The Journal of Kartal Training and Research Hospital*, 23(2), 91-94.
69. Mayo, C. W., and Rice, R. G. (1949). Situs inversus totalis; a statistical review of data on 76 cases with special reference to disease of the biliary tract. *Archives of Surgery (Chicago, Ill. : 1920)*, 58(5), 724–730.

70. Kulesza, R. J., Jr, Kalmey, J. K., Dudas, B., and Buck, W. R. (2007). Vascular anomalies in a case of situs inversus. *Folia Morphologica*, 66(1), 69–73.
71. G.Supriya, D. (2013). Situs Inversus Totalis - A Case Report. *IOSR Journal of Applied Physics*, 3(6), 12-16.
72. Değer, M., and Keleş, F. Ö. (2021). Çok kesitli bilgisayarlı tomografi ile torakal aortik varyasyonlarının değerlendirilmesi. *The Medical Journal of Mustafa Kemal University*, 12(42), 23-28.

EKLER

EK-1. Etik Komisyon Onayı

Evrak Tarih ve Sayısı: 20.04.2023-E.638846



T.C.
GAZİ ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ
Etik Komisyonu

Sayı : E-77082166-302.08.01-638846
Konu : Bilimsel ve Eğitim Amaçlı

20.04.2023

Dağıtım Yerlerine

Araştırmacı grubu İsmail Nadir GÜLEKON, Mine IŞIK TANIŞ ve Şilan IŞIK'tan oluşan, Üniversitemiz Sağlık Bilimleri Enstitüsü Anatomi Ana Bilim Dalı **Yüksek Lisans Öğrencisi Mine IŞIK TANIŞ'ın, Prof. Dr. İsmail Nadir GÜLEKON'un** danışmanlığında yürüttüğü **"Toraks Bilgisayarlı Tomografi Tetkiklerinde İzlenebilir Arteriyel ve Venöz Varyasyonların Değerlendirilmesi"** adlı tez çalışması ile ilgili konu Komisyonumuzun **21.03.2023** tarih ve **05** sayılı toplantısında görüşülmüş olup,

İlgilinin çalışmasının, yapılması planlanan yerlerden izin alınması koşuluyla yapılmasında etik açıdan bir sakınca bulunmadığına oybirliği ile karar verilmiş ve karara ilişkin imza listesi ekte gönderilmiştir.

Bilgilerinizi rica ederim.

Araştırma Kod No: 2023 - 508

Prof. Dr. İsmail KARAKAYA
Komisyon Başkanı

Ek:1 Liste

DAĞITIM

Gereği:

Sayın Prof. Dr. İsmail Nadir GÜLEKON

Bilgi:

Sağlık Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğüne

Belge Doğrulama Kodu :BSE7\VDJR22

Bu belge, güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

Belge Takip Adresi : <https://www.turkiye.gov.tr/gazi-universitesi-ebys>

Emniyet Mahallesi Bandırma Caddesi No :6/1 06560 Yenimahalle/ANKARA
Tel:0 (312) 202 20 57 - 0 (312) 2... Faks:0 (312) 202 38 76
İnternet Adresi :<http://etikkomisyon.gazi.edu.tr/>
Kep Adresi: gaziuniversitesi@hs01.kep.tr

Bilgi için :Ayfer Çekmez
Genel Evrak Sorumlusu
Telefon No:202 38 81



Bu belge,güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

EK-1. (Devam) Etik Komisyon Onayı

Evrak Tarih ve Sayısı: 20.04.2023-E.638846 GAZİ ÜNİVERSİTESİ ETİK KOMİSYONU KATILIM LİSTESİ	
TOPLANTI TARİHİ : 21.03.2023	TOPLANTI SAYISI : 05
ADI – SOYADI	İMZA
Prof. Dr. İsmail KARAKAYA BAŞKAN	KATILAMADI
Prof.Dr.Zehra GÖÇMEN BAYKARA BAŞKAN YRD.	
Prof.Dr.C.Haluk BODUR	
Prof.Dr.Seçil ÖZKAN	
Prof.Dr.Cevriye TEMEL GENCER	KATILAMADI
Prof.Dr.İlkay ULUTAŞ	
Prof.Dr.Aymelek GÖNENÇ	KATILAMADI
Prof.Dr.Kemalettin DENİZ	
Prof.Dr.Makbule GEZMEN KARADAĞ	
Prof.Dr.İlyas OKUR	
Prof.Dr.Nihan KAFA	
Doç.Dr.Melek Gülşah ŞAHİN	
Doç.Dr. Gökhan DELİCEOĞLU	
Doç.Dr.Elvan İNCE AKA	

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Soyadı, adı : IŞIK TANIŞ, Mine

Uyruğu : T.C.

Eğitim Derecesi	Okul/Program	Mezuniyet yılı
Yüksek Lisans	Gazi Üniversitesi /Sağlık Bilimleri Enstitüsü / Anatomi Ana Bilim Dalı	Devam ediyor
Lisans	Kütahya Dumlupınar Üniversitesi	2017
Lise	Süleyman Demirel Anadolu Lisesi	2013

İş Deneyimi, Yıl	Çalıştığı Yer	Görev
2019 – devam ediyor	Türkiye Olimpik Hazırlık Merkezi	Fizyoterapist
2017 – 2019	Gökkuşluğu Özel Eğitim ve Rehabilitasyon Merkezi	Fizyoterapist

Yabancı dili

İngilizce



GAZİLİ OLMAK AYRICALIKTIR..