



**T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
ANATOMİ ANABİLİM DALI**

AZYGOS SİSTEMİNİN ÇOK KESİTLİ BİLGİSAYARLI TOMOGRAFİYLE İNCELENMESİ

UZMANLIK TEZİ

Dr. Gülsüm Derya AKTAŞ

Antalya, 2022



T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
ANATOMİ ANABİLİM DALI

AZYGOS SİSTEMİNİN ÇOK KESİTLİ BİLGİSAYARLI TOMOGRAFİYLE İNCELENMESİ

UZMANLIK TEZİ

Dr. Gülsüm Derya AKTAŞ

Tez Danışmanı: Prof. Dr. Muzaffer SİNDEL

“Kaynak gösterilerek tezimden yararlanılabilir”

Antalya, 2022

TEŞEKKÜR

Uzmanlık eğitimim ve tezimin hazırlık süreci boyunca desteğini esirgemeyen, bilgi ve birikimiyle her zaman yanımda olduğunu hissettiren saygıdeğer danışman hocam Sayın Prof. Dr. Muzaffer SİNDEL'e sonsuz teşekkür ve saygılarımı sunarım.

Uzmanlık eğitimim ve tez çalışmam boyunca bilgi ve tecrübelerinden faydalandığım başta Sayın Prof. Dr. Ahmet Kağan KARABULUT olmak üzere; Selçuk ve Akdeniz Üniversiteleri Anatomi Anabilim Dallarında görev yapmakta olan sayın öğretim üyelerine, uzman doktorlarına, öğretim ve araştırma görevlisi arkadaşlarıma teşekkür ederim. Rotasyon yaptığım anabilim dallarındaki öğretim üyesi ve araştırma görevlilerine, bilgi ve deneyimlerini benimle paylaştıkları için çok teşekkür ederim.

Tezime vermiş oldukları destek ve değerli katkılarından dolayı Sayın Prof. Dr. Mustafa KOPLAY ve Sayın Uzm. Dr. Nusret SEHER'e teşekkürlerimi sunarım.

Tüm hayatım boyunca beni destekleyen, her zaman yanımda olduğunu hissettiren, bir parçası olmaktan gurur duyduğum ailem; annem, babam, eşim, oğlum ve kardeşlerime varlıkları için çok teşekkür ederim.

Uzmanlık eğitimim ve tez hazırlık sürecim boyunca ilgi ve zamanımı onlardan esirgememe rağmen bunu anlayışla karşılayan canım oğluma ve eşime hayatıma anlam kattıkları için teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
Simgeler ve Kısaltmalar Dizini	vi
Şekiller Dizini	vii
Çizelgeler Dizini	ix
1. GİRİŞ VE AMAÇ	1
2. GENEL BİLGİLER	2
2.1. Tarihçe	2
2.2. Azygos Sistemi Embriyolojisi	2
2.2.1. Damarların Gelişimi	2
2.2.2. Venöz Sistemin Gelişimi	3
2.2.3. Azygos Sisteminin Gelişimi	5
2.3. Azygos Sistemi Anatomisi	6
2.3.1. V. azygos	7
2.3.2. V. azygos'a Dökülen Venler	9
2.4. Histoloji	12
2.5. Azygos Sistemi Varyasyonları	12
2.5.1. Anson & McVay Sınıflaması	14
2.5.2. Azygos Sisteminin Kaval Sistemle İlişkili Varyasyonları	16
2.6. V. azygos'un Klinik Önemi	18
2.6.1. V. azygos'un Konjenital Anomalileri	18
2.6.2. V. azygos'la İlgili Edinilmiş Patolojiler	20
3. GEREÇ VE YÖNTEMLER	23
3.1. Ölçümler	24
3.2. V. azygos - V. cava superior Birleşim Seviyesinin Belirlenmesi	27
3.3. Arcus v. azygos Tepe Noktasının Belirlenmesi	27
3.4. İstatistiksel Analiz	28

4. BULGULAR	30
4.1. Ven apları	30
4.2. V. hemiazygos ve V. hemiazygos accessoria	33
4.2.1. V. hemiazygos	33
4.2.2. V. hemiazygos accessoria	35
4.3. V. azygos - V. cava superior Birleşim Seviyesi	36
4.4. Arcus v. azygos Tepe Noktası Seviyesi	39
4.5. V. azygos'un Seyri	40
4.6. Azygos Lob	42
5. TARTIŞMA	43
6. SONUÇLAR	52
7. ÖZET	53
8. ABSTRACT	55
9. KAYNAKLAR	57
10. EKLER	63
Ek 1. Selçuk Üniversitesi Tıp Fakóltesi Yerel Etik Kurul Onayı (1)	63
Ek 2. Selçuk Üniversitesi Tıp Fakóltesi Yerel Etik Kurul Onayı (2)	64

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

Aa.	Arteriae
AP	Antero – Posterior
Ark.	Arkadaşları
BT	Bilgisayarlı Tomografi
BTA	Bilgisayarlı Tomografi Anjiografi
ÇKBT	Çok Kesitli Bilgisayarlı Tomografi
E	Erkek
For.	Foramen
K	Kadın
Lig.	Ligamentum
M.	Musculus
Mm.	Milimetre
N.	Nervus
Ort	Ortalama
PACS	Picture Archiving and Communication Systems
R.	Ramus
SS	Standart Sapma
V.	Vena
VA	V. azygos
VBC	V. brachiocephalica
VCS	V. cava Superior
VEGF-A	Vasküler Endotelyal Growth Faktör - A
VHA	V. hemiazygos
VHAA	V. hemiazygos Accessoria
Vv.	Venae

ŞEKİLLER DİZİNİ

<u>Sekil</u>		<u>Sayfa</u>
2.1.	6 haftalık insan embriyosunda gövdeye ait primordial venlerin ventral görünümü	4
2.2.	8 haftalık insan embriyosunda gövde venlerinin görünümü (A) ve erişkindeki venöz dağılımın görünümü (B)	5
2.3.	Venöz sistemin 7. haftada (A) ve doğumda görünümü (B)	6
2.4.	Azygos sistemi	8
2.5.	Anson & McVay Sınıflaması Tip 1 / Grup 1	14
2.6.	Anson & McVay Sınıflaması Tip 2 / Grup 2	15
2.7.	Anson & McVay Sınıflaması Tip 2 / Grup 3	15
2.8.	Anson & McVay Sınıflaması Tip 2 / Grup 4	15
2.9.	Anson & McVay Sınıflaması Tip 2 / Grup 5	15
2.10.	Anson & McVay Sınıflaması Tip 2 / Grup 6A	16
2.11.	Anson & McVay Sınıflaması Tip 3 / Grup 11	16
2.12.	V. azygos olarak devam eden v. cava inferior olgusunda, v. cava inferior'un suprarenal segmentinin hepatik segmentle bağlantılı olmadığını gösteren çizim	17
3.1.	V. azygos'un, v. cava superior'a açıldığı seviyedeki çapının ölçümü	24
3.2.	V. cava superior'un transvers (A) ve antero-posterior (B) çaplarının ölçümü	25
3.3.	V. hemiazygos (A) ve v. hemiazygos accessoria'nın (B) v. azygos'a (VA) döküldükleri seviyede çaplarının ölçümü	26

<u>Sekil</u>		<u>Sayfa</u>
3.4.	V. azygos'un 5. torakal vertebranın 1/3 üst kısmında v. cava superior'a açılışı. Transvers planda v. azygos'un v. cava superior'a açılışı (ince ok) (A). Bu seviyenin transvers çizgiyle (kalın ok) koronal (B) ve sagittal planlarda görünümü (C)	27
3.5.	4. torakal vertebranın 1/3 alt parçası seviyesinde arcus venae azygos'un tepe noktası. Sagittal planda arcus venae azygos'un tepe noktası (ince ok) (A), koronal planda bu noktanın vertebral seviyesi (kalın ok) (B)	28
4.1.	Osteofit (ince oklar) varlığında sola doğru itilmiş v. azygos (VA)	42
4.2.	36 yaş kadın hastada azygos lob (yıldız) (A) ve azygos fissürü (ok) (B)	42

ÇİZELGELER DİZİNİ

<u>Çizelge</u>	<u>Sayfa</u>
3.1. Çalışmaya dahil edilen bireylerin demografik özellikleri	23
4.1. Ölçümü yapılan ven çapları ile ilgili sayısal değerler	30
4.2. Ven çaplarının cinsiyete ve yaşa göre karşılaştırılması	31
4.3. Ven çapları ile yaş arasındaki korelasyon	31
4.4. Ven çapları arasındaki korelasyon	32
4.5. V. hemiazygos ve v. hemiazygos accessoria varlığına göre v. azygos'un terminal çapının karşılaştırılması	33
4.6. Bireylerin v. hemiazygos varlığına ve sonlanma seviyesine göre dağılımı	33
4.7. Cinsiyet ve yaşa göre v. hemiazygos varlığı ve sonlanma seviyelerinin karşılaştırılması	34
4.8. Bireylerin v. hemiazygos accessoria varlığına ve sonlanma seviyesine göre dağılımı	35
4.9. Cinsiyet ve yaşa göre v. hemiazygos accessoria varlığı ve sonlanma seviyesinin karşılaştırılması	36
4.10. V. azygos'un v. cava superior'a açıldığı vertebral seviyeye göre bireylerin dağılımı	37
4.11. Cinsiyet ve yaşa göre v. azygos – v. cava superior birleşim seviyesi	38
4.12. Arcus v. azygos tepe noktası dağılımları	39

<u>Çizelge</u>	<u>Sayfa</u>
4.13. Cinsiyet ve yaşa göre arcus v. azygos tepe noktası dağılımları	40
4.14. V. azygos seyrine göre bireylerin dağılımı	40
4.15. V. azygos seyrinin cinsiyet ve yaşa göre karşılaştırılması	41
4.16. V. azygos seyrinin osteofit varlığına göre karşılaştırılması	41



1. GİRİŞ VE AMAÇ

Azygos sistemi; sırt, toraks duvarı, abdominal duvar ve mediastinal iç organlardan deoksijenize kanı toplayan, columna vertebralis'in sağında ve solunda uzanan venöz yollardan oluşur (1, 2). Yunanca'da "çifti olmayan (without a pair)" anlamına gelen "azygos" sözcüğü (3), columna vertebralis'in her iki tarafında bulunan ve azygos sistemine ait olan longitudinal seyirli venlerin asimetrisine atıfta bulunmaktadır (2).

Vena (v.) azygos; mediastinum posterius'ta, columna vertebralis'in sağ tarafında yukarıya doğru uzanarak v. cava superior'a drene olan bir ven olarak tanımlanır (3). V. hemiazygos ve v. hemiazygos accessoria columna vertebralis'in sol tarafında uzanan, sırasıyla 9. ve 7. torakal vertebralar hizasında columna vertebralis'i çaprazlayarak sağa geçen ve v. azygos'a katılan iki vendir (4).

V. azygos, v. cava inferior ve v. cava superior arasında bağlantı kurması nedeniyle klinik ve anatomik açıdan büyük önem taşır (1, 5). Bu bağlantı; trombüs, enfeksiyon, malign veya benign kitleler, sarkoidoz gibi nedenlerle büyük damarların tıkanması durumunda hayati bir şant görevi gören kollateral yollar oluşturur (5, 6). V. azygos'un normalden daha geniş bulunması, kollateral yola yönlendirilen kan miktarının artışıyla veya artmış sağ atrium basıncıyla ilişkilidir (7). Bu nedenle azygos sisteminin normal anatomisinin bilinmesi, bir patoloji varlığında v. azygos'ta meydana gelecek değişikliklerin tanınması açısından önemlidir.

Bu çalışmayla, acil ve elektif tanıda en çok tercih edilen tetkiklerden biri olan çok kesitli bilgisayarlı tomografi (ÇKBT) kullanarak, azygos sisteminin sağlıklı bireylerdeki normal anatomisini tanımlamayı; azygos sisteminin varyasyonlarını, v. azygos ve v. cava superior çaplarını, azygos sisteminde yaşla meydana gelmesi olası anatomik değişimler ve cinsiyetler arası farklılıkları tespit etmeyi amaçladık.

2.2. GENEL BİLGİLER

2.1. Tarihçe

Bergamalı Galen “Venlerin ve Arterlerin Anatomisi Üzerine” adlı çalışmasında; “çoğu hayvanda bulunan, toraksın sol tarafına doğru yönelerek 5. vertebral seviyeye ulaşan bir ven” ve “maymunlarda, omurganın sağında yerleşim gösteren ve ilk iki veya üç interkostal boşluk dışında tüm toraksa dağılan ven” tanımlarıyla literatürde ilk kez v. azygos’tan söz etmiştir. Galen “Hippocrates De acutorum morborum victu liber et Galeni commentarius” adlı başka bir çalışmasında, “toraksın alt sekiz kaburgasını besleyen ve insanlarda vena cava’nın kalbe girdiği noktadan köken alan, çifti olmayan (azygos) ven” tanımını yaparak, “azygos” sözcüğünü anatomik bir terim olmasa da bir sıfat olarak ilk kez kullanmıştır (3).

Andreas Vesalius (1514-1564) da eserlerinde v. azygos’tan bahsetmiş, modern anatomi kitaplarına uygun olarak 4. torakal vertebra hizasına kadar yükseldiğini belirtmiş ve döneminde yaygın olarak kabul edilenin aksine v. azygos’un sağ tarafta bulunduğunu yazmıştır. Sylvius’un diseksiyonları ve Vesalius’un araştırmaları sonucunda “azygos” sözcüğü resmi bir anatomik terim olarak kabul görmüştür (3).

2.2. Azygos Sistem Embriyolojisi

2.2.1. Damarların Gelişimi

İnsan embriyosunda vasküler sistemin oluşumu “vaskülogenez” ve “anjiyogenez” olmak üzere iki ayrı süreci kapsar. Vaskülogenez, anjiyoblastların bir araya gelerek yeni bir vasküler kanal oluşturması; anjiyogenez ise daha önceden gelişmiş bir damarın yeni dallar vermesi, tomurcuklanması olarak ifade edilebilir (8). Kardinal venler ve aorta gibi büyük damarlar vaskülogenezle oluşurken, diğer damarlar anjiyogenezle oluşur (9). Vasküler sistemin gelişiminde, anjiyogenez ve vaskülogenezin indüksiyonunda anahtar molekül olan vasküler endotelial growth faktör-A (VEGF-A) başta olmak üzere (10), bazı büyüme faktörleri rol oynar (9).

İlk kan hücreleri yolk kesesinin etrafını saran mezodermden ortaya çıkar fakat bu hücre topluluğu kısa ömürlüdür. Kalıcı nitelikteki hematopoietik kök hücreler, aorta-gonad-mezonefroz bölgesi olarak adlandırılan bir bölgede, aortayı çevreleyen mezodermden gelişir (9). Embriyolojik gelişimin beşinci haftasına kadar embriyoda kan yapımı olmaz (8).

2.2.2. Venöz Sistemin Gelişimi

Venöz sistem gelişimi, intrauterin yaşamın ilk evrelerinde başlar. Bu sistemin kökeninde eşitlik ve simetri olsa da, gelişiminin sonunda oldukça asimetrik bir anatomi söz konusudur (11).

Gestasyonun beşinci haftasında embriyoda kalbe drene olan 3 çift ven vardır: Oksijenize kanı plasentadan embriyoya taşıyan vv. umblicales, deoksijenize kanı yolk kesesinden sinus venosus'a taşıyan vv. vitellinae ve embriyodan gelen deoksijenize kanı taşıyan vv. cardinales (9).

Vv. umblicales

Korionik villuslardan köken alan bu venler, oksijenize kanı embriyoya taşımakla görevlidir (9). Başlangıçta karaciğerin her iki tarafında uzanan ve bir kısmı hepatik sinüzoidlerle ilişkili olan vv. umblicales (9), karaciğerin gelişmesiyle kalp ile olan bağlantılarını yitirerek karaciğere dökülmeye başlar (8). Zamanla sağ v. umblicalis'in tamamı, sol v. umblicalis'in ise proksimal kısmı kaybolur ve plasentadan karaciğere kan taşıma görevini sol v. umblicalis'in distal parçası üstlenir. Kan akımının artışıyla sağ hepatokardiyak kanal ve sol v. umblicalis arasında, karaciğerdeki sinüzoidal ağa uğramadan doğrudan v. cava inferior'a dökülen, "ductus venosus" olarak adlandırılan büyük bir venöz şant gelişir (9). Oksijenden ve besleyici içerikten zengin olan umblikal venöz kanı fetal karaciğer yerine doğrudan miyokardiuma ve beyine taşıyan ductus venosus, bu özelliği dolayısıyla fetal dolaşım açısından kritik öneme sahiptir (12).

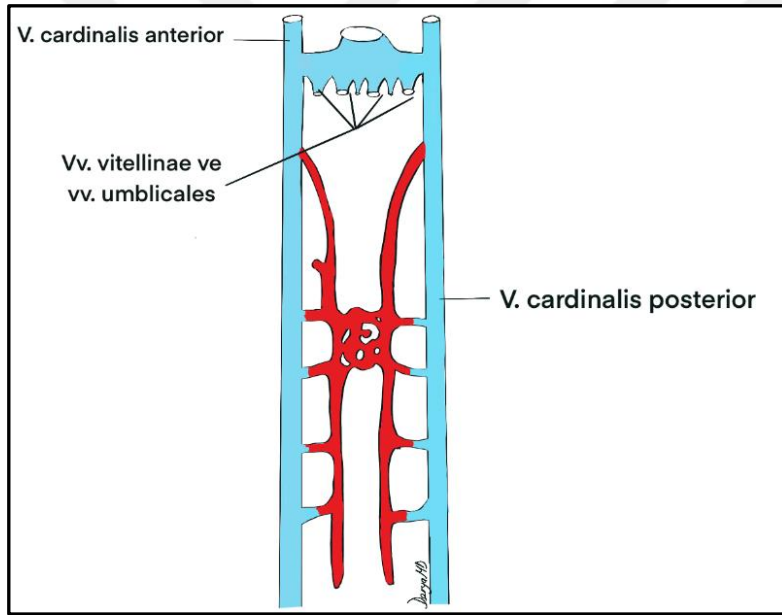
Doğumdan sonra ductus venosus ve sol v. umblicalis kapanarak sırasıyla ligamentum (lig.) venosum ve lig. teres hepatis isimlerini alırlar (9).

Vv. vitellinae

Vitellus kesesinden deoksijenize kan getiren bu venler sinus venosus'tan kalbe girer. Zamanla sol v. vitellina regrese olur. Sağ v. vitellina ise hepatik portal sistemin büyük kısmı ile v. cava inferior'un bir bölümünü oluşturur (13).

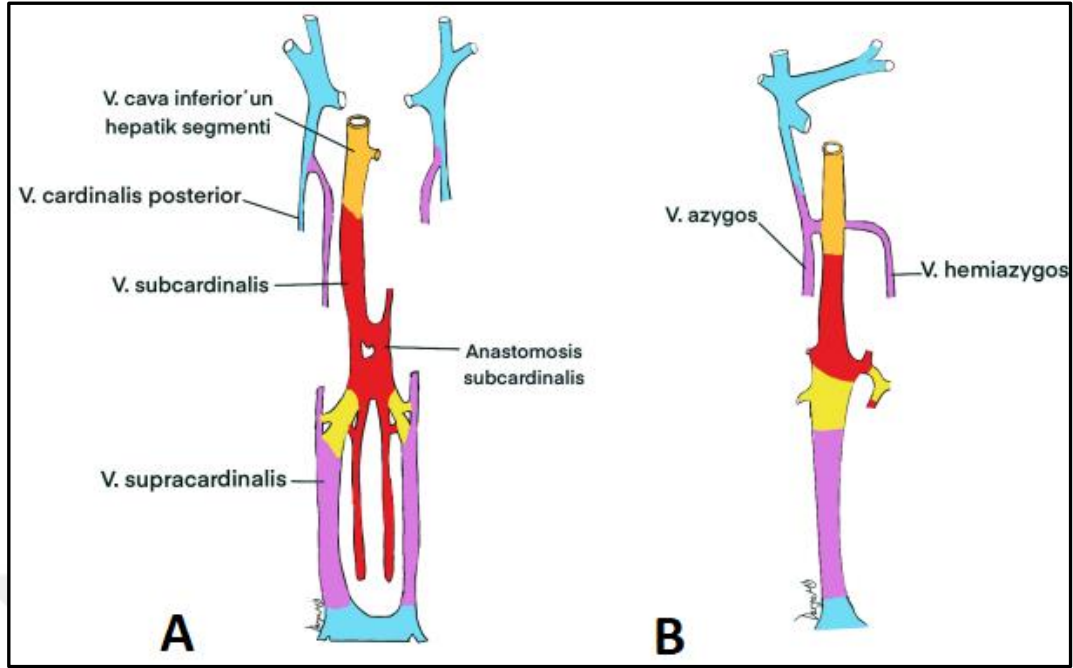
Vv. cardinales

Vv. cardinales, embriyonun venöz drenaj sisteminin temelini oluşturur. En erken gelişen venler olan v. cardinalis anterior ile daha gelişmiş ve büyük bir ven olan v. cardinalis posterior, sırasıyla embriyonun kranial ve kaudal parçalarını drene ederler. Daha sonra birleşerek, her iki taraftan gelip sinus venosus'a dökülen v. cardinalis communis isimli ana kardinal veni oluştururlar (Şekil 2.1) (11, 13).



Şekil 2.1. 6 haftalık insan embriyosunda gövdeye ait primordial venlerin ventral görünümü.

Kanın soldan sağa yönlendirilmesini sağlayan anastomozların belirmesiyle vena cava sistemi de şekillenir (9). Gestasyonun 8. haftasında, vv. cardinales anteriores birleşerek, soldan sağa kan akımının olduğu bir anastomoz meydana getirirler. Bu anastomotik şant, sol v. cardinalis anterior'un kaudal parçasının dejenerasyonu sonucu sol v. brachiocephalica olur. Sağ v. cardinalis anterior ve sağ v. cardinalis communis'ten ise v. cava superior gelişir (Şekil 2.2) (8).



Şekil 2.2. 8 haftalık insan embriyosunda gövde venlerinin görünümü **(A)** ve erişkindeki venöz dağılımın görünümü **(B)**.

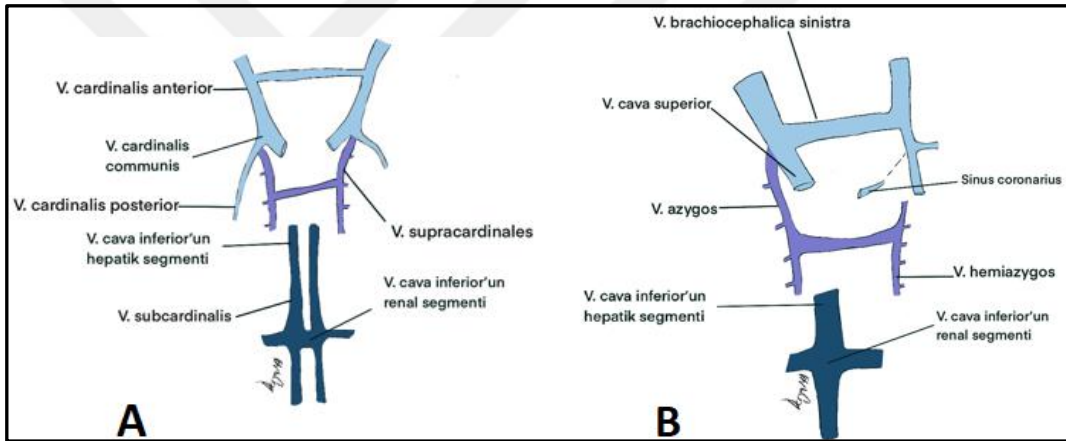
Venöz sistem gelişimini tamamladığında, komponentlerinin her birinin kökenini tanımlamak mümkündür. V. cava superior sağ v. cardinalis superior'dan gelişir. V. cava inferior'un gelişiminde ise beş embriyolojik segment söz konusudur: Sağ v. supracardinalis, vv. cardinales posteriores, sağ v. supracardinalis ve sağ v. subcardinalis anastomozu, sağ v. subcardinalis ve hepatokardiyak kanal (11).

2.2.3. Azygos Sisteminin Gelişimi

Vv. cardinales posteriores esas olarak mesonephroi'ye ait damarlar olarak gelişir ve bu geçici böbreklerle beraber büyük oranda kaybolur. V. azygos'un kök kısmı ve v. iliaca communis, v. cardinalis posterior'un dejenere olmamış kısmının erişkindeki türevidir (13).

Gestasyonun 5-7. haftaları arasında böbreklerin venöz drenajından sorumlu v. subcardinalis ve vv. intercostales aracılığıyla torakal ve abdominal duvarı drene ederek vv. cardinales posteriores'in görevini devralan v. supracardinalis gelişir (Şekil 2.3) (9). V. subcardinalis daha önce belirir ve v. suprarenalis, v. renalis sinistra'nın kök kısmı, gonadal venler ve v. cava inferior'un bir parçasını oluşturur (13).

Yedi haftalık bir embriyoda (16-20 mm uzunluğuna ulaşmıştır), bazı segmentlerin gerilemesi ve anastomozların ortaya çıkmasının ardından önemli farklılıklar meydana gelir ve vv. cardinales posteriores atrofiye uğramaya başlar (11). Vv. cardinales posteriores'ın büyük kısmının kapanmasıyla gövde duvarının drenajında vv. supracardinales'in önemi artar. Sağ taraftaki dördüncü interkostal aralıktan onbirinci interkostal aralığa kadar uzanan interkostal venler sağ v. supracardinalis'e dökülür. Sağ v. supracardinalis, v. cardinalis posterior'un bir kısmı ile birlikte v. azygos'u oluşturur. Sol tarafta dördüncü interkostal aralıktan yedinci interkostal aralığa kadar uzanan venler sol v. supracardinalis'e, sol v. supracardinalis ise v. azygos'a dökülür. Sol v. supracardinalis, v. hemiazygos olarak isimlendirilir (Şekil 2.3) (9).



Şekil 2.3. Venöz sistemin 7. haftada (A) ve doğumda görünümü (B).

2.3. Azygos Sistemi Anatomisi

Venöz sistem; oksijen bakımından zenginleşmiş kanı akciğerlerden sol atriuma getiren pulmoner venler, sindirim sistemi ve bu sisteme ait bezlerden toplanan kanı karaciğere getiren portal venler ve vücudun geri kalan kısmının venöz kanını sağ atriuma taşıyan sistemik venlerden oluşur (4).

Sistemik venler konumlarına göre derin venler, yüzeysel venler ve dura sinusları olmak üzere üçe ayrılır. Dura sinusları cavitas cranii'nin venöz drenajından sorumludur. Yüzeysel venler cildin hemen altında, fascia superficialis'in iki yaprağı arasında bulunurken, derin venler fascia profunda'nın

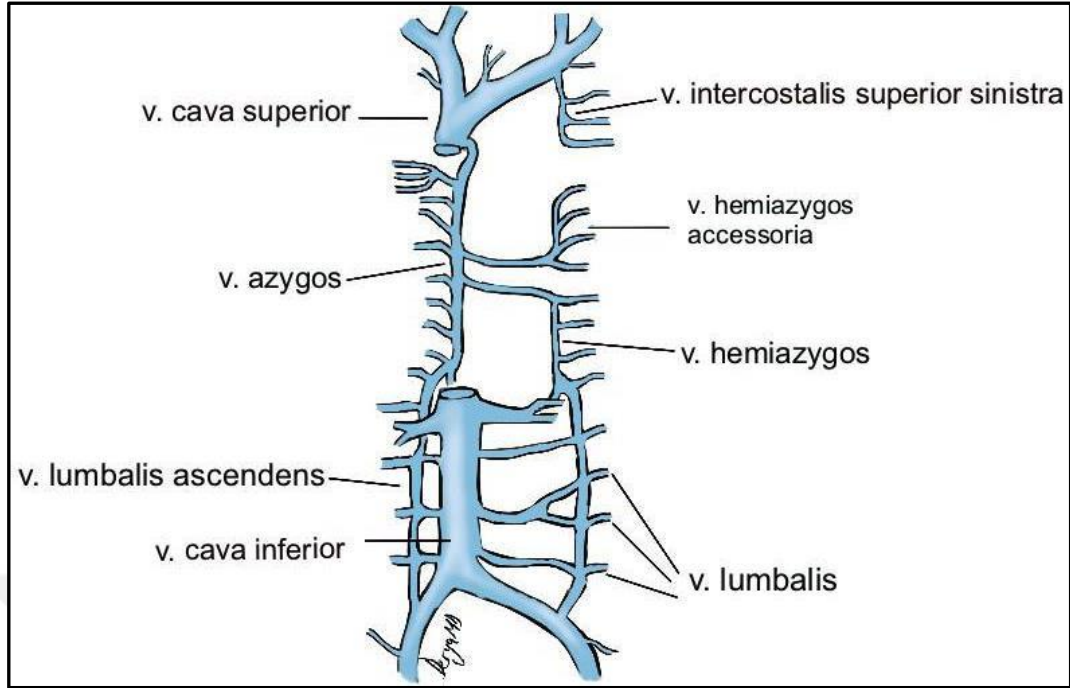
derininde bir fasyal kılıf içinde arterlerle birlikte seyrederek. Kalın arterlerin yanında birer ven bulunurken; a. tibialis, a. radialis gibi arterlerin yanında genellikle bir çift ven (vv. comitantes) vardır. Dura sinusları, v. hepatica, canalis vertebralis'i drene eden venler gibi büyük venlere ise arterler eşlik etmez (4).

Koroner damarlar haricinde, sistemik venöz drenaj v. cava superior ve v. cava inferior olarak isimlendirilen iki büyük damar sayesinde gerçekleşir. Baş, boyun, üst ekstremiteler ve toraksın venöz kanını toplayan v. cava superior; veya karın, pelvis ve alt ekstremitelerin venöz kanını toplayan v. cava inferior'dan birinin tıkanması durumu yaşamla bağdaşmaz (14). Bu iki büyük kaval drenaj alanı arasında, olası bir tıkanıklıkta yaşamsal değerinde bir by-pass görevi üstlenen kollateral yollar vardır: Azygos sistemi ve vertebral venöz sistem (5, 6, 14).

Columna vertebralis'in her iki yanında uzanan damarlardan oluşan azygos sistemi; sırt, torakoabdominal duvarlar ve mediastinal iç organlardan gelen venöz kanı toplar (1). Azygos sistemi; damarların orijin aldıkları yer, terminasyonları, seyirleri ve anastomozları açısından çeşitli varyasyonlar gösterir (1, 2). En sık görülen formuyla azygos sisteminin, columna vertebralis'in sağ tarafında yerleşim gösteren v. azygos ile sol tarafında yerleşim gösteren v. hemiazygos accessoria ve v. hemiazygos venlerinden oluştuğu kabul edilmektedir (2).

2.3.1. V. azygos

Vv. lumbales v. cava inferior'a dökülen parietal dallardır (1). Bu venlerin posterior dalları lumbal bölgedeki kas ve deriyi, anterior dalları ise batın ön duvarının venöz drenajını yapar. Columna vertebralis'teki plexus vertebralis'ten dallar alan v. lumbalis'leri, v. lumbalis ascendens isimli ven birbirine bağlar. Musculus (m.) psoas major'un arkasında, lumbal vertebraların processus transversus'larının önünde seyreden v. lumbalis ascendens'lerden sağdaki; 1. veya 2. lumbal vertebra hizasında v. azygos adını alır (Şekil 2.4) (4).



Şekil 2.4. Azygos sistemi.

V. azygos, diafragmanın crus dextrum'unun arkasından veya liflerinin içinden, bazen de hiatus aorticus'tan geçerek toraks boşluğuna girer (15). Mediastinum posterius'ta, alt 8 torakal vertebranın corpus'larının sağında kalacak şekilde yükselir (1). Dördüncü torakal vertebra hizasında anterior'a doğru döner ve yaptığı kavisle sağ hilum pulmonis'in üzerinden geçerek v. cava superior'a posterior yüzünden açılır (4). V. azygos'un v. cava superior'a açılırken yaptığı bu kavis (arcus venae azygos), cerrahi prosedürlerde önemli bir işaret olarak kabul edilir (2).

V. azygos sağ v. subclavia, sağ v. brachiocephalica, v. cava superior'un intraperikardiyal kısmı veya sağ atriuma da açılabilir (2, 16).

Toraks boşluğunda kısmen pleura ile örtülü olan v. azygos'un (4) posterior komşuluğunda sağ taraf aa. intercostales posteriores ve lig. longitudinale anterius, sağ akciğer; sol tarafında ise aorta thoracica, ductus thoracicus, trachea, oesophagus ve sağ nervus (n.) vagus bulunur (15).

2.3.2. V. azygos'a Dökülen Venler

Vv. intercostales posteriores

Her iki tarafta, toraksın arka duvarının venöz drenajını sağlayan 11 adet v. intercostalis posterior ve 1 adet v. subcostalis vardır (1). V. intercostalis posterior, a. intercostalis posterior ve n. intercostalis ile birlikte; costae'ların alt kenarlarının iç yüzündeki sulcus subcostalis'te seyrederek. Bu olukta en üstte ven, ortada arter, en altta ise sinir yer alır. V. intercostalis posterior columna vertebralis'e doğru seyrederken; sırt kasları ve derisini drene eden ramus (r.) dorsalis, plexus venosus vertebralis'lerden venöz kanı getiren v. intervertebralis ve medulla spinalis'ten gelen r. spinalis'i alır (1, 4).

Columna vertebralis ve çevresindeki kasları, medulla spinalis ve zarlarını drene eden vv. columnae vertebrales; plexus venosus vertebralis internus ve plexus venosus vertebralis externus olmak üzere iki pleksustan oluşur (4). Kapaksız olan bu ven pleksusları birbiriyle anastomoz yaparlar ve v. intervertebralis'lere açılırlar (15). Batson pleksusu olarak da bilinen plexus venosus vertebralis internus, vertebralardan ile dura mater arasında, cavum epidurale'de yer alır. Plexus venosus vertebralis internus anterior v. basivertebralis'lerle bağlantılıdır (15). Plexus venosus vertebralis internus posterior, plexus venosus vertebralis externus posterior'la anastomoz yaparak, foramen (for.) magnum çevresinde; v. vertebralis, plexus basilaris, sinus occipitalis, rete canalis hypoglossi, v. emissaria condylaris ile de bağlantı kuran venöz bir ağ oluşturur. Pelvis'ten gelen venlerle de anastomozu olan bu yapı, pelvik kanserlerin beyne metastazında önemli bir yoldur. For. intervertebrale'de spinal sinirlerle birlikte bulunan vv. intervertebrales; plexus venosus vertebralis internus ve externus'u drene ederek v. vertebralis, v. lumbalis, v. intercostalis, v. sacralis lateralis'lere açılır ve açılma yerlerinde kapakçıklar vardır (4). Tüm bu anastomozlarla; pelvik venler, v. renalis'ler, v. thyroidea inferior'lar ve azygos sistem venleri arasında bağlantı kurulmuş olur (15).

Sağ ve sol tarafın 1. v. intercostalis posterior'ları doğrudan kendi taraflarındaki v. brachiocephalica veya v. vertebralis'e dökülürken; 2. ve 3. v. intercostalis posterior'lar (bazen 4. v. intercostalis posterior'un da katılımıyla) v. intercostalis superior dextra ve sinistra'yı oluşturmak üzere birleşir (4, 15).

V. intercostalis superior dextra tipik olarak v.azygos'a dökülse de (1, 15), bazen 1. v. intercostalis posterior ile birleşip sağ v. brachiocephalica'ya da dökülebilir (4). Bazen aksesuar bir v. intercostalis superior daha görülebilir (2).

Sağ tarafın son 7 veya 8 v. intercostalis posterior'u doğrudan v. azygos'a dökülür (4, 15).

V. intercostalis superior sinistra genellikle mediastinum superius'un sol tarafında, öne doğru uzanır; arcus aorta ile bazı büyük damarların kök kısımlarını çaprazlar ve n. phrenicus ile n. vagus'un arasından geçerek sol v. brachiocephalica'ya açılır (1).

Sol tarafta 4. (bazen 5.) – 8. vv. intercostales posteriores v. hemiazygos accessoria'ya; 9. – 11. vv. intercostales posteriores ise v. hemiazygos'a dökülür (15). Bazen, bazı venler columna vertebralis'i çaprazlayarak direkt v. azygos'a açılabilir (4).

Vv. intercostales posteriores; v. thoracica lateralis, vv. intercostales anteriores ve vv. thoraco-epigastricae ile anastomoz halindedir (4).

Vv. subcostales

Toraks boşluğunda serbest halde bulunan 12. costae'ların altında uzanırlar. Sağ v. subcostalis v. azygos'a, sol v. subcostalis ise v. hemiazygos'a açılır (4).

Vv. phrenicae superiores

V. azygos'a dökülen bu parietal venler, diyafragmadan gelen kanı drene ederler (17). V. cava inferior'a da açılabilirler (1).

V. hemiazygos

Sol v. lumbalis ascendens ile sol v. subcostalis'in birleşmesiyle oluşan v. hemiazygos; columna vertebralis'in sol tarafında, aorta thoracica'nın arkasında 9. torakal vertebraya kadar uzanır. Aorta, ductus thoracicus ve oesophagus'u arkadan çaprazlayarak sağ tarafa geçer ve v. azygos'a katılır (1). Bu birleşme 8. veya 9. torakal vertebra seviyesinde gerçekleşebilir (2). V. azygos'un sol taraftaki karşılığı gibi görünen v. hemiazygos, her zaman bulunmayabilir (2).

Son üç vv. intercostales posteriores, vv. mediastinalis'in bir bölümü ve vv. oesophageales'in inferior kısmı v. hemiazygos'a açılır (1).

V. hemiazygos accessoria

V. hemiazygos accessoria, 4. veya 5. interkostal aralık seviyesinde başlar ve columna vertebralis'in solunda 8. torakal vertebraya kadar iner. Sol 4. (bazen 5.) – 8. vv. intercostales posteriores, v. hemiazygos accessoria'ya katılır. Bazen v. bronchialis sinistra'nın venöz kanını da alan v. hemiazygos accessoria; 7. veya 8. torakal vertebrayı çaprazlar, aorta thoracica ve ductus thoracicus'un arkasından geçerek v. azygos'a açılır. Bazen v. hemiazygos'a da açılabilir (1).

Sol v. intercostalis superior da primer olarak v. brachiocephalica'ya açılrsa da, v. hemiazygos accessoria'yla da bağlantı kurabilir (1). V. hemiazygos accessoria çapı, sol v. intercostalis superior'un çapı genişledikçe daralır. V. hemiazygos accessoria'nın gözlemlenemediği veya çok ince olduğu durumlarda; sol v. intercostalis superior, 5. veya 6. interkostal aralığa kadar uzanabilir (4).

Vv. bronchiales

Genellikle her iki tarafta ikişer tane v. bronchialis vardır (4). Vv. bronchiales, arteriae (aa.) bronchiales'in akciğere getirdiği kanın yalnızca bir kısmını, esas olarak akciğerlerin santral bölgesine ait venöz kanı drene eder. Visseral plevradan ve akciğerin daha periferik bölgelerinden dönen venöz kan ise pulmoner venlere drene olur. Vv. bronchiales, vv. oesophageales'ten de bir miktar kan alır. Vv. bronchiales dextra v. azygos'a; vv. bronchiales sinistra v. hemiazygos accessoria veya v. intercostalis superior sinistra'ya drene olur (1).

Vv. pericardiacae

V. azygos'a dökülen visseral venlerdendir (15, 17).

Vv. oesophageales

V. azygos'a dökülen venlerdendir (1, 4).

2.4. Histoloji

Venlerin çapları genel olarak arterlerinkinden daha geniştir. Kanla doluyken tıpkı arterler gibi yuvarlak görünen venler, boş olduklarında ince duvar yapıları nedeniyle yassılaşırlar (4).

Venlerin duvarı intima, media ve adventitia olmak üzere üç katmandan oluşur. İntima, yetersiz bir bağ doku tabakası üzerinde uzanan tek bir endotel hücre dizisinden, media ise düz kas hücreleri ile bağ dokusu katmanlarından oluşur. Media tabakasının kalınlığı farklı boyut ve işlevlere bağlı olarak değişir. Safenöz venler gibi büyük yüzeysel venler, varis gelişimine karşı koyabilmek için kalın ve muskuler bir media tabakasına sahiptir. Derin venlerin media tabakası, safenöz venlere göre daha az düz kas hücresi içerirken, kollajen bakımından daha zengindir. Bu da derin venlerin duvar rijiditesinin daha fazla olmasına neden olur. Adventitia tabakası; lenfatikler, damarlar ve adrenerjik sinir lifleri ile gevşek bağ dokusu içeren en dış katmandır (18).

2.5. Azygos Sistemi Varyasyonları

Azygos sistemi karmaşık embriyolojik gelişimi nedeniyle, kendisini oluşturan venlerin farklı kombinasyonlarını içerir ve çok sayıda farklı varyasyon gösterir (2, 19). Bu varyasyonlar v. azygos'un orijini, terminasyonu, seyri, v. azygos'a dökülen venler, v. azygos'un v. cava superior'a dökülme şekli ve vena cavae ile azygos sistem venlerini birleştiren durumlar olabilir (2).

V. azygos'un başlangıcı, 1. veya 2. lumbal vertebra seviyesinde (4, 16) veya 12. torakal vertebra seviyesinde olabilir (15).

V. azygos, hiatus aorticus'tan geçip toraks boşluğuna girdiğinde columna vertebralis'in sağ tarafında (veya vertebraların sağına yakın) yerleşim gösteren bir ven olarak kabul edilse de (1, 4), bazı çalışmalarda v. azygos'un orta hatta veya solda da seyrettiği bildirilmiştir (20, 21). Bales (20), v. azygos'un "s" veya "orak" şekli gibi eğrisel seyredebileceğini, seyri sırasında sağa veya sola doğru yer değiştirebileceğini bildirmiş; v. azygos'un sağ tarafta yükselerek yine sağ tarafta sonlanmasının kuraldan ziyade istisna olabileceğini belirtmiştir.

Genel olarak, v. azygos 4. torakal vertebra seviyesinde, pericardium'a girmeden hemen önce v. cava superior'a arka duvarından açılrsa da (4, 15, 16); son yapılan diseksiyonlar ve radyolojik çalışmalar farklı sonuçlar vermektedir (19, 21, 22). Tatar ve ark. (22) ile Koutsouflianiotis ve ark. (21) bu seviyenin en sık 5. torakal vertebra, Kutoğlu ve ark. (19) ise 3. torakal vertebra olduğunu bildirmişlerdir. Ayrıca nadir de olsa, v. azygos'un sağ v. subclavia, sağ v. brachiocephalica, v. cava superior'un intraperikardiyal kısmı veya sağ atriuma açılabilirdiği bildirilmiştir (2, 16).

V. hemiazygos ve v. hemiazygos accessoria bireylerin %15'inde bulunmaz ve bu durumda sol vv. intercostales posteriores v. azygos'a dökülür. Vv. intercostales posteriores'in toraks arka duvarındaki seyri düşünüldüğü kadar uzun değildir çünkü v. hemiazygos ve v. hemiazygos accessoria yokluğunda, v. azygos genellikle orta hatta yaklaşmış durumdadır (2). Özbek ve ark. (23) v. hemiazygos'un olmadığı, v. hemiazygos accessoria'nın da v. intercostalis superior sinistra'ya drene olduğu bir vaka yayınlamışlardır. Bu vakada 8., 9. ve 10. v. intercostalis posterior'un oluşturduğu ortak bir ven olduğunu, oblik uzanımlı bu venin 7. ve 8. torakal vertebralar seviyesinde v. azygos'a açıldığını bildirmişlerdir (23). V. hemiazygos'un gelişmediği durumlarda, drenajını sağladığı venler, v. azygos'a doğrudan da açılabilir (2). Quadros ve ark. (24) yaptıkları çalışmada; v. hemiazygos accessoria'nın bulunmadığı bir vakada, soldaki 4., 5., 6. ve 7. v. intercostalis posterior'un doğrudan v. azygos'a açıldığını belirtmişlerdir.

V. hemiazygos ve v. hemiazygos accessoria'dan v. azygos'a retro-aortik transvertebral bağlantılar da son derece değişkendir ve bağlantı sayısı beş adete kadar olabilir (19).

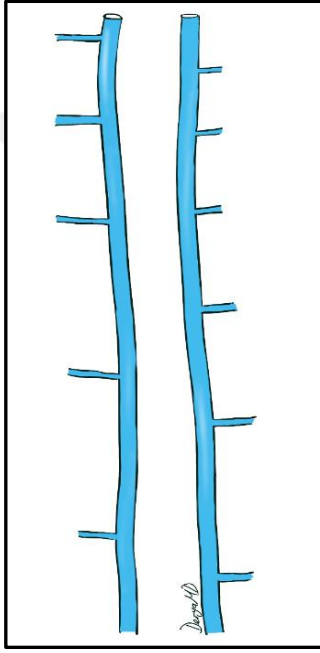
Azygos sistemine ait venlerin gösterdiği varyasyonlar araştırmacılar tarafından çeşitli şekillerde sınıflandırılmıştır. Seib (25) 200 kadavrayı diseke ederek gerçekleştirdiği çalışmasında azygos sistemini; tek kolon, transizyonel ve çift kolon olmak üzere 3 ayrı grup ve 21 alt gruba ayırarak incelemiştir.

Benzer şekilde Anson & McVay 100 kadavra üzerinde yaptıkları çalışmada, azygos sistemi için 3 grup ve 11 alt grup tanımlamıştır (26).

2.5.1. Anson & McVay Sınıflaması

Tip 1

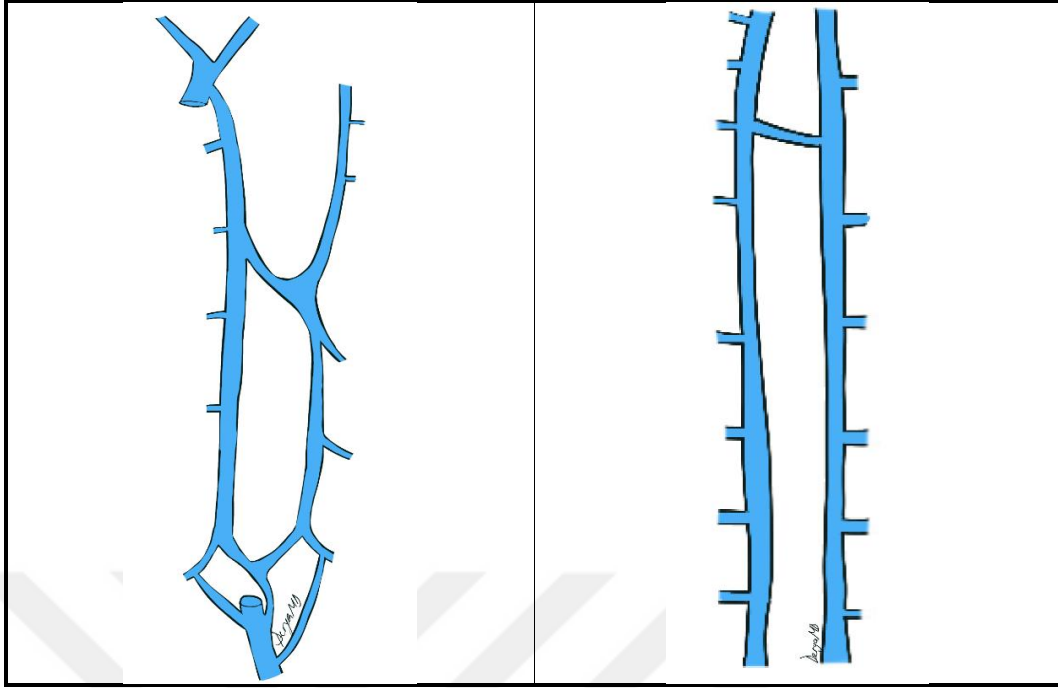
Primitif veya embriyolojik tip olarak da bilinen bu tip, mediastinum posterius'ta birbirinden bağımsız şekilde uzanan iki longitudinal venin varlığını tanımlar (Şekil 2.5). Birbirleriyle hiçbir şekilde anastomozu bulunmayan bu venler, columna vertebralis'in ön veya lateral komşuluğunda konumlanabilir. Görülme sıklığı %1'dir. Bu tipe ait yalnızca bir tane subtip vardır (Grup 1) (26).



Şekil 2.5. Anson & McVay Sınıflaması Tip 1 / Grup 1.

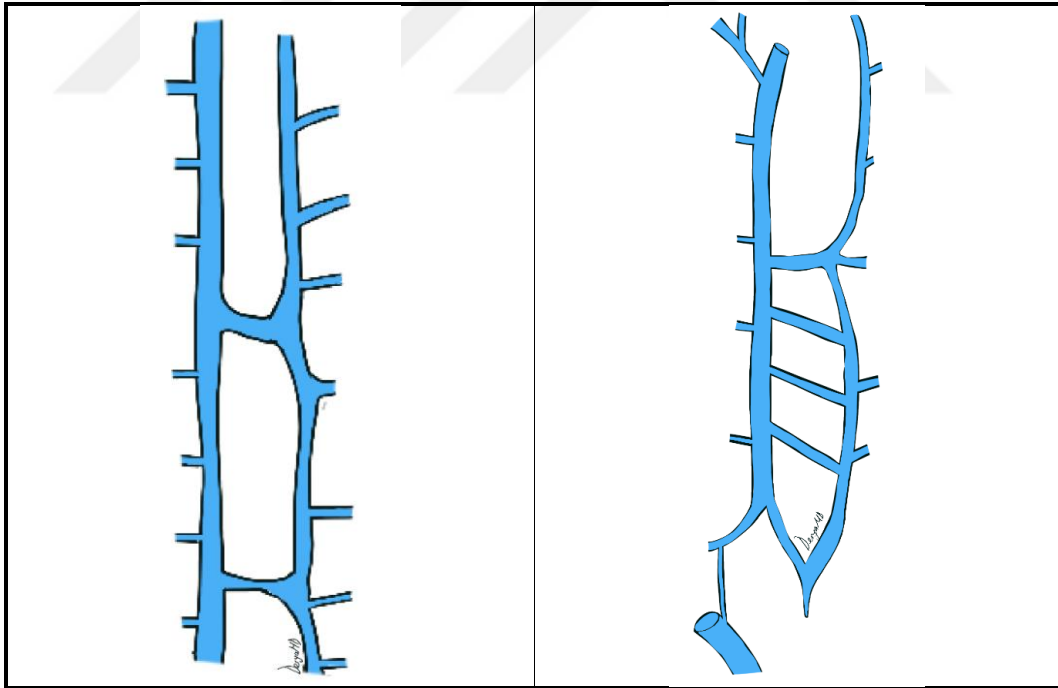
Tip 2

Transizyonel tip olarak tanımlanan bu tipte, v. azygos ve v. hemiazygos arasında tek bir anastomoz olabileceği gibi, çok sayıda ve çeşitli anastomozlar da görülebilir. Grup 2-10 bu tipe ait subtiplerdir. Grup 2'den Grup 5'e kadar olan grupta, herhangi bir vertikal bölünme olmaksızın paralel uzanan iki ven vardır ve transvers retroaortik anastomozların sayısı Grup 5'e doğru gittikçe artar (Şekil 2.6 ve 2.9). Grup 6'dan itibaren sol tarafta vertikal bölünme başlar ve transvers anastomozların sayısı azalır (Şekil 2.10) (26).



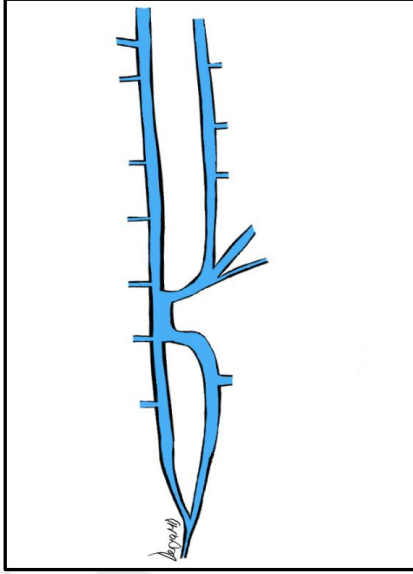
Şekil 2.6. Anson & McVay Sınıflaması
Tip 2 / Grup 2.

Şekil 2.7. Anson & McVay Sınıflaması
Tip 2 / Grup 3.



Şekil 2.8. Anson & McVay Sınıflaması
Tip 2 / Grup 4.

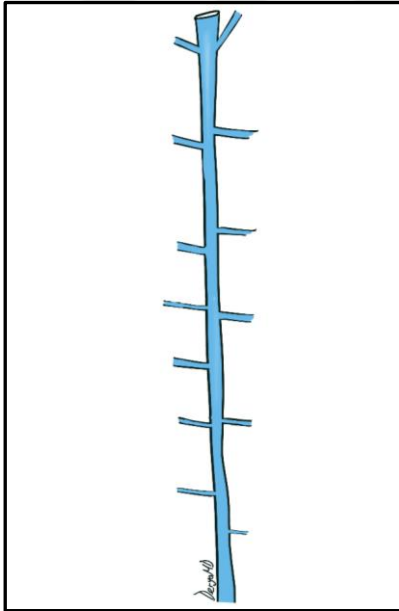
Şekil 2.9. Anson & McVay Sınıflaması
Tip 2 / Grup 5.



Şekil 2.10. Anson & McVay Sınıflaması
Tip 2 / Grup 6A.

Tip 3

Orta hatta, columna vetebralis'in anterior komşuluğunda uzanan tek bir ven vardır (Şekil 2.11) (19, 27). Görülme sıklığı %1'dir. Bu tipe ait yalnızca bir tane subtip vardır (Grup 11) (26).



Şekil 2.11. Anson & McVay Sınıflaması
Tip 3 / Grup 11.

2.5.2. Azygos Sisteminin Kaval Sistemle İlişkili Varyasyonları

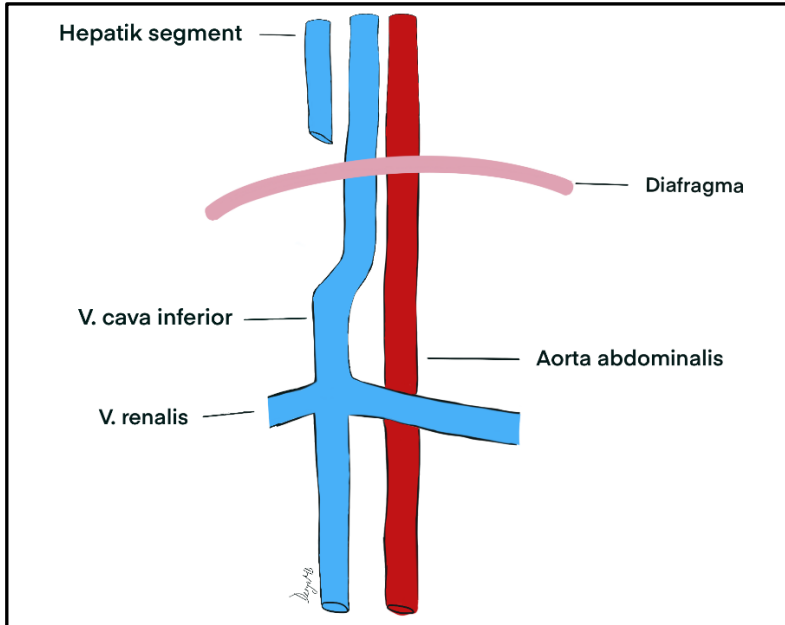
Azygos sisteminin kaval sistemle ilişkili varyasyonları çok çeşitlidir. Örnek olarak;

- Sol v. cava superior'a dökülen sol v. azygos (28),

- V. cava superior agenezisi durumunda v. cava inferior'a drene olan v. azygos ve v. hemiazygos,
- V. azygos olarak devam eden v. cava inferior,
- V. hemiazygos olarak devam eden sol v. cava inferior,
- V. azygos olarak devam eden çift v. cava inferior,
- V. azygos ve v. hemiazygos olarak devam eden sağ ve sol v. cava inferior (11),
- V. azygos agenezisi durumunda, sol v. cava superior'a drene olan v. hemiazygos'un bulunduğu, çift v. cava superior (29)
- V. azygos'un seyri sırasında sağ ve sol olmak üzere ikiye ayrılması ve sağ v. azygos'un sağ v. cava superior'a, sol v. azygos'un ise sol v. cava superior'a açılması gibi vakalar verilebilir (30).

V. azygos Olarak Devam Eden V. cava inferior

Embriyolojik gelişim sırasında sağ taraftaki subcardinal – hepatik anastomozun oluşmaması ve sağ v. subcardinalis'in (suprarenal v. cava inferior) atrofiye uğramasıyla geliştiği varsayılan bu durumun prevalansı %0,6'dır. V. cava inferior'un infrarenal segmenti v. azygos olarak devam eder (Şekil 2.12) (31, 32).



Şekil 2.12. V. azygos olarak devam eden v. cava inferior olgusunda, v. cava inferior'un suprarenal segmentinin hepatik segmentle bağlantılı olmadığını gösteren çizim.

V. cava inferior'un solda yer aldığı bireylerde v. cava inferior'un infrarenal segmenti, v. hemiazygos olarak devam eder (32).

Eskiden polispleni, aspleni ve şiddetli konjenital kalp hastalığı gibi durumlarla ilişkili olduğu düşünülen v. azygos olarak devam eden v. cava inferior olgularının, görüntüleme yöntemlerinin yaygınlaşmasıyla asemptomatik hastalarda da tespiti mümkün olmuştur. Sağ taraflı paratrakeal kitle veya lenfadenopati gibi yanlış tanılardan kaçınmak için, genişlemiş v. azygos'u v. cava superior ile birleştiği yerde veya retrokrural boşlukta tanımak önemlidir (31). Bazı yazarlar tarafından anomali olarak da tanımlanabilen bu varyasyonun preoperatif olarak tanınması, kardiyopulmoner by-pass cerrahisinin planlanmasına ve kalp kateterizasyonu sırasında gelişebilecek komplikasyonların önlenmesine yardımcı olabilir (32).

2.6. V. azygos'un Klinik Önemi

2.6.1. V. azygos'un Konjenital Anomalileri

Azygos sistemindeki gelişimsel anomaliler genellikle insidental olarak tespit edilir ve asemptomatiktir (5).

V. azygos agenezisi

Sağ v. supracardinalis'in üst segmentinin gelişmediği durumlarda v. azygos agenezisi görülür. Sağ ve sol interkostal aralıkların venöz drenajı v. hemiazygos ve v. hemiazygos accessoria tarafından gerçekleştirildiğinden, bu anomali genellikle semptom vermez (5).

Aortic nipple

V. intercostalis superior sinistra, v. brachiocephalica sinistra'ya dökülürken postero-anterior akciğer grafisinde meme ucuna benzer bir görünüm alabilir. Bu görünüm v. azygos'un agenezisiyle ilişkilendirilir (2).

Azygos lobu ve azygos fissürü

Sağ v. cardinalis posterior'un göçünü tamamlayamaması ve sağ akciğerin üst lobundaki plevral katmanlara penetre olması sonucu (33); v. azygos'un v. cava superior'a dökülmek için öne doğru yaptığı ark (arcus v. azygos) laterale doğru yer değiştirir (5).

Bu anormal yerleşimli damar, akciğere ve onu saran plevraya doğru bir girinti yapar ve iki kat parietal iki kat da visseral plevrayı alarak mezenter benzeri bir yapı oluşturur. Azygos fissürü veya mezoazygos olarak adlandırılan bu yapıda içteki iki tabaka parietal plevra, dıştaki iki tabaka visseral plevradır (33, 34). Bu fissür ile mediasten arasında, "azygos lob" olarak adlandırılan, sağ akciğerin üst lobunun bir parçası bulunur (33).

Azygos lobu anatomik diseksiyonların %1'inde, göğüs radyografilerinin ise %0,4'ünde bulunan (35), mediastinum superius'ta ve akciğerlerde morfolojik değişikliklere sebep olabilen bir durumdur. Bu lob boyunca mediastene doğru oblik bir seyir izleyen intrapulmoner sağ v. brachiocephalica varlığı gibi nadir durumlarla beraberliği bildirilmiştir (33, 36).

Azygos lobu bağımsız bir akciğer segmenti değildir. Arteriyel beslenmesi ve bronşiyal yapılanması, sağ akciğerin üst lobunun apikal veya posterior segmentleri tarafından sağlanır ve bu nedenle havalanma kusuru beklenmez. Azygos lobunun opasitesinde bir artış görülmesi, akciğerde veya mediastinal organlarda var olan bir patolojiye işarettir. Literatürde opak bir azygos lobdan normal bir varyant olarak bahsedilmesi oldukça nadirdir (33).

Azygos fissürünün morfolojisi, lobun boyutlarına ve tipine bağlıdır. Büyük bir azygos lobun varlığında fissür "c" şeklini alabilirken, küçük olduğunda düzdür veya hafif kıvrımlı durumdadır (33).

2.6.2. V. azygos'la İlgili Edinilmiş Patolojiler

V. cava superior Sendromu

V. cava superior kalbe dönen venöz kanın yaklaşık 1/3'ünü taşıyan; baş, üst ekstremiteler ve gövdenin üst kısımlarının venöz drenajını sağlayan, orta hattın hafifçe sağında konumlanmış büyük bir damardır. Yüksek akış hacmine rağmen oldukça ince cidarlı ve gerilebilir bir yapıdadır. Mediastinum anterius ve mediastinum medius'taki kitleler veya paratrakeal ve prekarinal lenf nodları v. cava superior'a bası yapabilir. Nadiren de bir trombus, v. cava superior'da tıkanıklığa sebep olabilir (37).

V. cava superior sendromu (VCSS), ilk kez 1757 yılında İskoç bir anatomist ve doktor olan William Hunter tarafından tanımlanmıştır (38). V. cava superior'dan sağ atriuma kan akışının engellenmesi durumunda ortaya çıkar ve genellikle kollateral damarların, v. cava superior'daki obstrüksiyonu tolere etme kapasiteleri aşıldığında gelişir (5).

Aort anevrizmaları, granümatöz mediastinal hastalıklar, büyümüş paratrakeal lenf nodları, lenfoma, timoma, malign neoplaziler, enflamatuar süreçler ve sifiliz gibi enfeksiyonlar VCSS'nin etiyolojisinde rol alan faktörlerdir. Son 20 yılda kateter ve kalp pili gibi cihazların uygulanmasının artışı, trombüse bağlı VCSS olgularında da artış görülmesine sebep olmuştur (37). Perivasküler enflamasyonun da büyük damarlarda fibrozis ve darlığa sebebiyet verebileceği düşünülmektedir. 20. yüzyılın başlarında VCSS olgularının büyük bir kısmı enfeksiyon sebepliysen, antibiyotik kullanımının yaygınlaşmasıyla bu tip vakalar azalmıştır (38).

Günümüzde VCSS'nin en sık sebebinin mediastinal maligniteler olduğu kabul edilir. Küçük hücreli akciğer kanseri, küçük hücreli dışı akciğer kanserleri, non – Hodgkin lenfoma, akciğer adenokarsinomu ve ekstrapulmoner metastatik tümörler VCSS ile ilişkili malignitelerdendir (37, 38).

VCSS tanısı, anamnez ve fizik muayene ile konur. Boyun bölgesi ile yüzde şişlik ve ödem görülen en yaygın fizik muayene bulgusudur. Semptomlar arasında dispne, öksürük, üst ekstremitelerde şişlik, ortopne, göğüs ağrısı, juguler venöz dolgunlukta artış, konfüzyon, baş ağrısı, senkop, hiponatremi, hipoksi ve gece terlemesi sayılabilir (37, 38). Normalde v. cava superior'dan geçen kan akımına

uyum sağlayabilecek bir venöz ağın gelişimi için birkaç hafta gerekir. Oklüzyon yavaş gerçekleşirse nispeten daha kolay tolere edilebileceğinden hastalar asemptomatik kalabilir (37).

Fizik muayenede, göğüs duvarındaki venlerin kollateral dolaşıma yönlendirilen kan miktarındaki artışa bağlı olarak belirginleştiği tespit edilebilir (39). Öksürük, dispne ve ortopne gibi semptomların yaygın görülmesi nedeniyle konjestif kalp yetmezliğini veya perikardiyal bir patolojiyi taklit edebilir (38). VCSS serebral veya laringeal ödemle ilişkiliyse acil bir durum olarak ele alınmalıdır (37).

VCSS tanısı klinik bir tanı olsa da doğrulamak için düz radyografi, venografi, bilgisayarlı tomografi gibi görüntüleme yöntemleri kullanılabilir (39). Bir mediastinal enfeksiyon veya büyük damar vaskülitinden şüphelenildiğinde, kültür ve serum enflamasyon belirteçleri de değerlendirilmelidir (38).

V. cava superior'un oklüzyonu durumunda kalbe kan akımını sağlamak için kollateral yollar gelişir. Çeşitli yollar bildirilse de azygos – hemiazygos yolu; tıkanıklık v. azygos'un v. cava superior'la birleşimini bloke etmediği veya azygos sisteminde gelişimsel bir yetersizlik olmadığı sürece baskındır (6). Azygos sistem kaval sistemler arası anastomozun sağlanmasında çok önemli bir yer tutar (40). Tıkanma v. azygos'un üstündeyse kan akışı retrograd, altındaysa anterograd olacaktır (5).

Kollateral dolaşım, oklüzyonun konumuna göre iki ayrı şekilde gelişebilir. Arcus vena azygos'un altındaki tıkanıklıklarda azygos sistemi doğrudan veya dolaylı olmak üzere iki şekilde şant oluşturabilir. Doğrudan şantta kan azygos sistemde bir zıt – akım şeklinde akar ve v. azygos'un internal dalları veya vv. lumbales ascendens, ardından da v. iliaca externa aracılığıyla v. cava inferior'a dökülür. Ayrıca kan, vv. intercostales posteriores aracılığıyla v. thoracica interna'ya da yönlendirilebilir (40).

Dolaylı azygos şantlarında kan, vv. pericardiacophrenicae'ya yönelir. Vv. oesophageales, diafragmaı drene eden venler, mediastinal venler, azygos sistemine katılan vv. bronchiales ve ardından da v. cava inferior'la bağlantı kurar (40).

V. cava inferior’da Tıkanıklık

V. cava inferior tıkanıklıkları; membranöz obstrüksiyon, trombüs, Budd – Chiari sendromu, benign tümörlerin intrakaval uzanımı, maligniteler gibi nedenlere bağlı olarak gerçekleşebilir (5, 32). Bazen tamamen lümen içi, bazense kısmen lümen içinde kısmen lümen dışında konumlanan leiomyosarkom; v. cava inferior’un en sık primer malign tümörüdür ve tıkanıklığa neden olabilir (32).

V. cava inferior’un obstrüksiyonu durumunda karaciğer parankiminin dekompresyonunu sağlamak için intrahepatik ve portokaval kollateral yollar kullanılır. V. cava inferior’un intrahepatik kısmının membranöz obstrüksiyonunda yaygın olarak görülen ekstrahepatik kollateral damarlar ise, sağ tarafta v. azygos’a, sol tarafta v. hemiazygos’a drene olan vv. lumbales ascendens’tir (5).

Sağ Atrium Basıncında Artış

Kan, damarlardan kalbe bir basınç gradyanı ile yönlendirilir. Dinlenim sırasındaki normal sağ atriyal basınç 0 mmHg’dir. Ortalama sistemik dolum basıncı, kanı kalbe yönlendiren yukarı akış basıncını ifade eder. Bu değer kanın uyguladığı ortalama pulsatil olmayan kuvvettir ve normalde 7 mmHg’dir. Sağ atrium basıncındaki artış venöz dönüşü engelleyeceğinden, ortalama sistemik dolum basıncı her zaman sağ atrium basıncından daha yüksek tutulmalıdır (41).

Sağ atrium basıncı, sağ kalbin kanı pompalama yeteneği ve kanın periferden kalbe dönme eğilimi arasındaki denge ile düzenlenir (42). Konstriktif perikardit, kardiyak tamponad, pulmoner hipertansiyon, portal hipertansiyon gibi patolojiler (5) ve hipervolemi durumunda sağ atrium basıncı artar (42). Sağ atrium basıncının artarak sistemik dolum basıncına yaklaşması durumunda sistemik dolaşımdaki basınç da bu değere yaklaşacaktır. Sağ atrium basıncındaki minimal artış venöz dönüşte ciddi bir azalmayla birlikte değildir çünkü kan sistemik dolaşımda göllenmeye meyillidir (42). Sağ atrium basıncının artmasıyla v. azygos da genişler (5).

3. GEREÇ VE YÖNTEMLER

Selçuk Üniversitesi Tıp Fakültesi Yerel Etik Kurulu'nun 2021/212 (Ek-1) sayılı ve 2021/420 (Ek-2) sayılı onay kararlarıyla geçirilmiş toraks cerrahisi öyküsü, akciğerde kitlesi, akut koroner hastalığı olmayan yaşları 18 – 87 arasında değişen 150 erkek ve 150 kadın hastanın Selçuk Üniversitesi Tıp Fakültesi Radyoloji Anabilim Dalı'nda çekilmiş olan toraks bilgisayarlı tomografi görüntüleri retrospektif olarak incelendi. Çalışmaya dahil edilen bireylerin demografik özellikleri Çizelge 3.1'de verilmiştir.

Çizelge 3.1. Çalışmaya dahil edilen bireylerin demografik özellikleri.

Değişkenler	Ortalama ± Standart Sapma	Medyan (minimum-maksimum)
Yaş	52,27±15	55 (18-87)
Erkek	50,81±16,87	53,5 (18-87)
Kadın	53,72±12,77	55 (21-80)
	n	%
Cinsiyet		
Erkek	150	50
Kadın	150	50

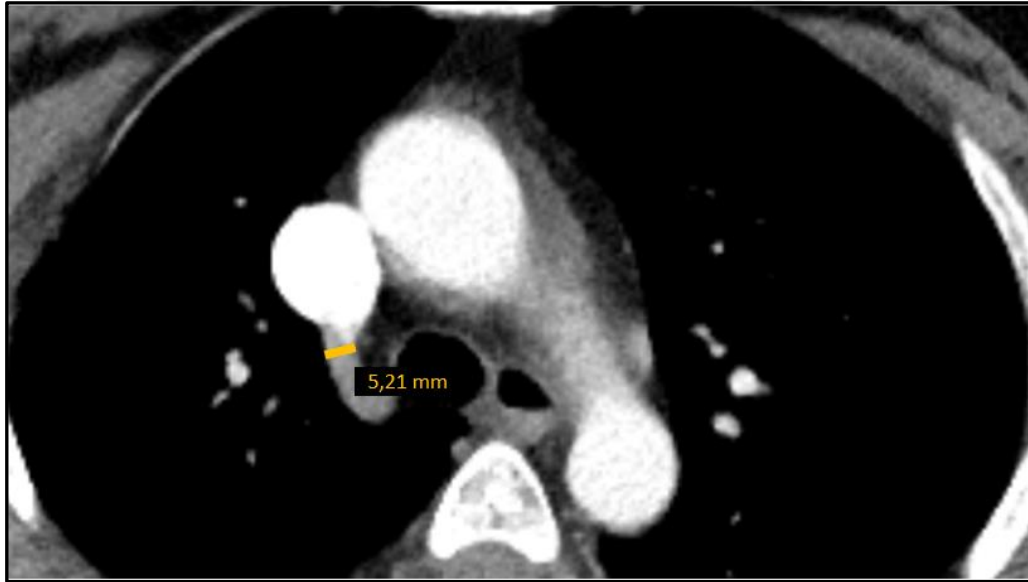
İncelemeler 256 kesitli çift tüplü bilgisayarlı tomografi cihazı (Siemens, Somatom, Definition Flash, Almanya) ve 16 kesitli BT cihazı (Siemens, Scope, Almanya) kullanılarak yapıldı. 3 mm kesit kalınlığında toraks görüntüleri elde edildi. Görüntüler PACS (Picture Archiving and Communication Systems) ve SYNGO-VIA iş istasyonuna aktarıldı. Burada multiplanar rekonstrüksiyon yapılarak aksiyel, koronal ve sagittal görüntüler oluşturuldu.

Elde edilen görüntüler üzerinde;

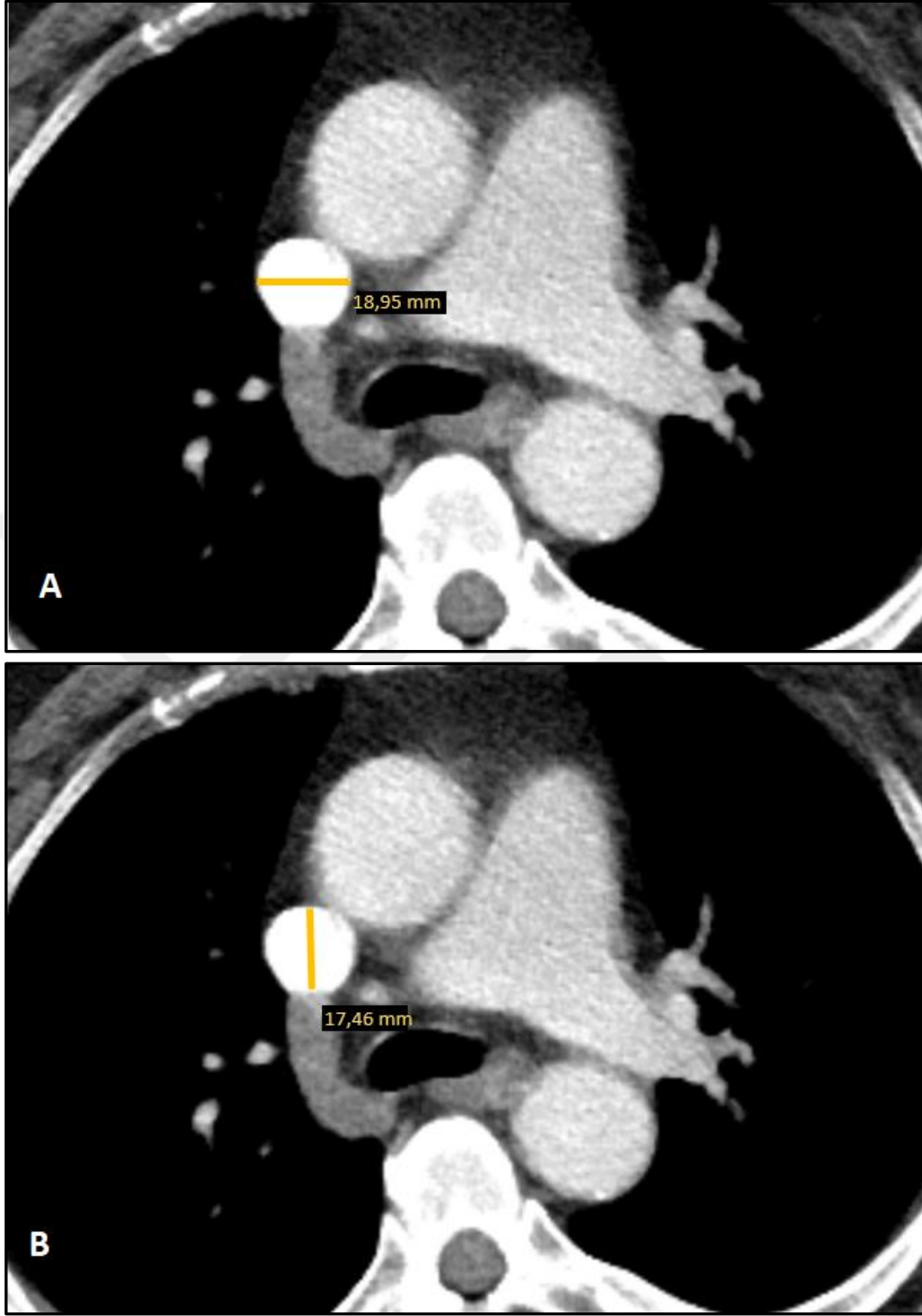
- V. azygos'un v. cava superior'a açıldığı seviye ve bu seviyedeki v. azygos ve v. cava superior çapları,
- V. hemiazygos ve v. hemiazygos accessoria'nın var olup olmadığı, var olan hastalarda çapları, sonlanma seviyeleri,
- V. azygos'un v. cava superior' a açılırken yaptığı arkın (arcus venae azygos) tepe noktasının seviyesi,
- V. azygos'un seyri (sağda, orta hatta ulaşıyor, orta hattın soluna geçiyor) ve bu seyre etki etmesi olası osteofit formasyonlarının varlığı değerlendirildi.

3.1. Ölçümler

Transvers görüntülerde v. azygos'un v. cava superior'a açıldığı seviyede v. azygos'un çapı ile v. cava superior'un antero-posterior (AP) ve transvers çapları ölçüldü (Şekil 3.1 ve Şekil 3.2).



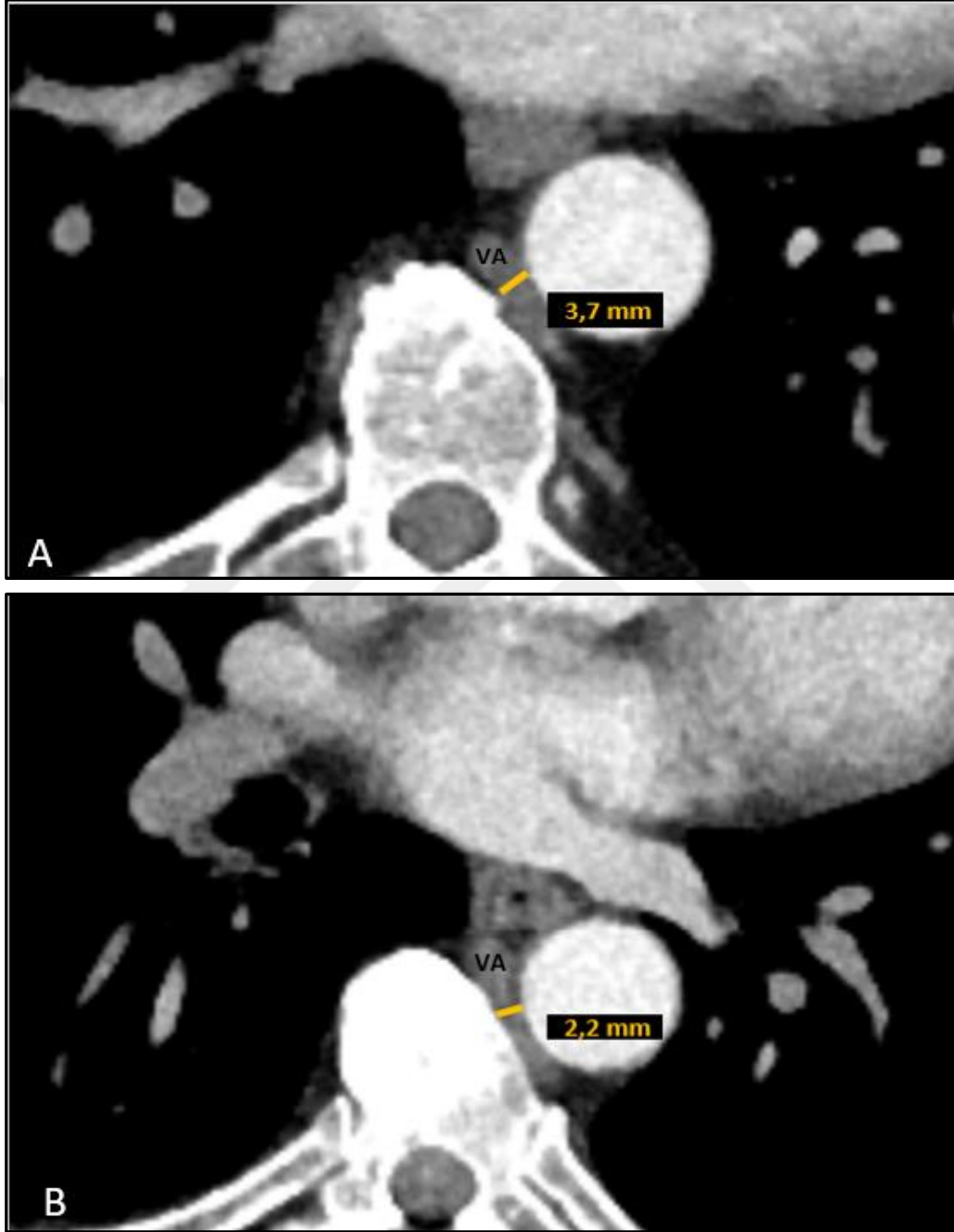
Şekil 3.1. V. azygos'un, v. cava superior'a açıldığı seviyedeki çapının ölçümü.



Şekil 3.2. V. cava superior'un transvers **(A)** ve antero-posterior **(B)** çaplarının ölçümü.

V. cava superior transvers çapının (aorta basısı nedeniyle) gerçek değerini elde edebilmek için tüm bireylerde v. cava superior çapı hem transvers hem antero-posterior olarak ölçüldü.

V. hemiazygos ve v. hemiazygos accessoria çapları v. azygos'a döküldükleri seviyelerde ölçüldü (Şekil 3.3).

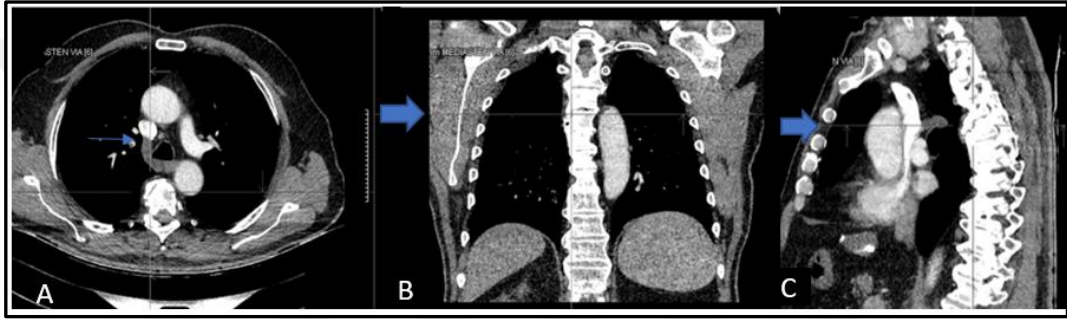


Şekil 3.3. V. hemiazygos (A) ve v. hemiazygos accessoria'nın (B) v. azygos'a (VA) döküldükleri seviyede çaplarının ölçümü.

Tüm ölçümlerde aynı aralık iki kere ölçüldü ve bu iki ölçümün aritmetik ortalaması alınarak veriler kaydedildi.

3.2. V. azygos - V. cava superior Birleşim Seviyesinin Belirlenmesi

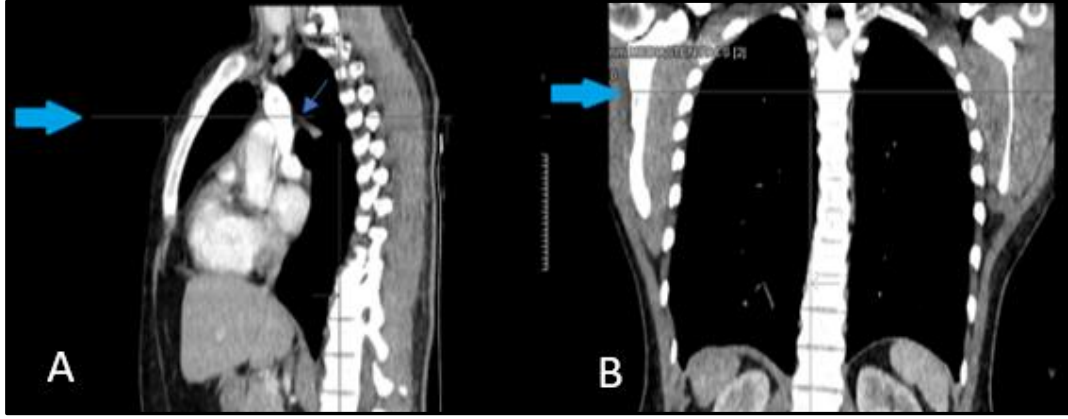
V. azygos'un v. cava superior'a açıldığı seviyeyi belirlemek için, öncelikle görüntüler SYNGO-VIA iş istasyonuna aktarıldı. Multiplanar rekonstrüksiyon yapılarak aksiyel, koronal ve sagittal görüntüler oluşturuldu. Transvers kesitlerde v. azygos'un v. cava superior'a açıldığı seviye tespit edildi (Şekil 3.4 A). Bu seviye sagittal (Şekil 3.4 C) ve koronal planlarda (Şekil 3.4 B) horizontal çizginin geçtiği seviyedir (kalın ok). Koronal plandaki kesitlerde çizginin vertebral seviyesi (vertebra cismi alt, orta ve üst olmak üzere 3 parçaya bölünerek) belirlendi.



Şekil 3.4. V. azygos'un 5. torakal vertebranın 1/3 üst kısmında v. cava superior'a açılışı. Transvers planda v. azygos'un v. cava superior'a açılışı (ince ok) (A). Bu seviyenin transvers çizgiyle (kalın ok) koronal (B) ve sagittal planlarda görünümü (C).

3.3. Arcus venae azygos Tepe Noktasının Belirlenmesi

Görüntüler SYNGO-VIA iş istasyonuna aktarılarak multiplanar rekonstrüksiyon ile aksiyel, koronal ve sagittal görüntüler elde edildi. Sagittal planda v. azygos'un v. cava superior'a açılmak için yaptığı arkın en üst noktası tespit edildi (Şekil 3.5 B). Sagittal planda arcus venae azygos'un tepe noktasının belirlendiği seviye, koronal planda (Şekil 3.5 B) horizontal çizginin geçtiği seviyedir. Koronal plandaki kesitlerde çizginin vertebral seviyesi (vertebra cismi alt, orta ve üst olmak üzere 3 parçaya bölünerek) belirlendi.



Şekil 3.5. 4. torakal vertebranın 1/3 alt parçası seviyesinde arcus venae azygos'un tepe noktası. Sagittal planda arcus venae azygos'un tepe noktası (ince ok) (A), koronal planda bu noktanın vertebral seviyesi (kalın ok) (B).

V. azygos'un seyrini belirlemek için, transvers kesitlerde v. azygos tespit edilebildiği en alt kesitten v. cava superior'a açıldığı seviyeye kadar izlendi. V. azygos seyrine göre;

- ✓ columna vertebralis orta hattının hep sağında uzanan,
- ✓ seyri sırasında orta hatta ulaşan,
- ✓ seyri sırasında orta hattın soluna geçip v. cava superior'a dökülmek üzere tekrar sağa dönenler olmak üzere üç gruba ayrıldı.

V. azygos'un seyrini belirlemek için kesitler taranırken, osteofit formasyonu bulunan hastalar not edildi.

3.4. İstatistiksel Analiz

Kategorik frekans (n) ve yüzde (%), sürekli değişkenler ortalama $\pm$ standart sapma (SS) veya medyan (minimum -maksimum) değerleri ile sunuldu. Normal dağılım varsayımı Shapiro Wilk testi ile kontrol edildi. Kategorik değişkenlerin analizinde Pearson ki-kare test, Fisher's Exact test ve Fisher-Freeman-Halton test kullanıldı ve post hoc Bonferroni düzeltmesi yapıldı. İki grubun sürekli değişkenlerinin parametrik karşılaştırılmasında Independent t-test kullanıldı. V. hemiazygos ve v.hemiazygos accessoria varlığına göre v. azygos çap ölçümlerini karşılaştırmak amacıyla One-way ANOVA test kullanıldı. Normal dağılım varsayımını sağlayan sürekli değişkenler arasındaki ilişki Pearson korelasyon testi

ile değerlendirildi. Tüm analizler IBM SPSS 23.0 paket programı (IBM Corp., Armonk, NY) ile yapıldı. 0,05'ten küçük p değerleri istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.



4. BULGULAR

4.1. Ven çapları

Çalışmaya dahil edilen 150 kadın ve 150 erkek hastanın ölçülen ven çapları ile ilgili sayısal değerler izelge 4.1’de verilmiştir.

Çizelge 4.1. Ölçümü yapılan ven çapları ile ilgili sayısal değerler.

Değişkenler	Ort±SS	Medyan (min-maks)
VA ap	6,37±1,64	6,39 (2,6-10,99)
VCS AP ap	20,74±3,68	20,85 (8,17-33,2)
VCS transvers ap	15,71±3,71	15,63 (5,85-28,87)
VH ap	3,95±1,15	3,9 (1,6-7,34)
VHA ap	3,12±1	2,94 (1,58-6,2)

VA ap: V. azygos – v. cava superior birleşimindeki v. azygos apı, VCS AP ap: V. cava superior’un antero-posterior apı, VCS transvers ap: V. cava superior’un transvers apı, VH ap: V. hemiazygos apı, VHA ap: V. hemiazygos accessoria çapı

Çizelge 4.2’de ise bu veriler cinsiyete ve yaşa göre karşılaştırılmıştır. Bu karşılaştırma için bireyler; yaşı, medyan değer olan, 55’ten küçük olanlar ve 55’ten büyük olanlar olmak üzere ikiye ayrılmıştır.

Yaşı 55’ten daha büyük olan bireylerde v. cava superior’un antero - posterior ve transvers çapları, yaşı 55’ten küçük olan bireylere göre istatistiksel olarak anlamlı derecede daha geniştir (sırasıyla; $p=0,001$ ve $p<0,001$). Yaş grupları arasında; v. azygos, v. hemiazygos ve v. hemiazygos accessoria çapları açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmamıştır. Erkek bireylerde v. hemiazygos’un çapı, kadın bireylere göre istatistiksel olarak anlamlı derecede daha genişken ($p=0,003$), diğer venlerin çaplarında kadınlar ve erkekler arasında anlamlı bir fark yoktur (izelge 4.2).

Çizelge 4.2. Ven çaplarının cinsiyete ve yaşa göre karşılaştırılması.

Değişkenler	Cinsiyet			Yaş		
	Erkek (n:150)	Kadın (n:150)	p	<55 (n:148)	≥55 (n:152)	p
	Ort±SS	Ort±SS		Ort±SS	Ort±SS	
VA çap	6,45±1,66	6,28±1,63	0,363 ¹	6,19±1,69	6,54±1,58	0,063 ¹
VCS AP çap	20,83±3,89	20,64±3,48	0,666 ¹	19,99±3,53	21,46±3,7	0,001¹
VCS transvers çap	15,37±3,59	16,05±3,81	0,114 ¹	14,93±3,3	16,46±3,93	<0,001¹
VH çap	4,15±1,14	3,74±1,12	0,003¹	3,92±1,12	3,97±1,18	0,712
VHA çap	3,02±0,99	3,21±1	0,422 ¹	3,21±1,06	3,02±0,92	0,435

VA çap: V. azygos – v. cava superior birleşimindeki v. azygos çapı, VCS AP çap: V. cava superior'un antero-posterior çapı, VCS transvers çap: V. cava superior'un transvers çapı, VH çap: V. hemiazygos çapı, VHA çap: V. hemiazygos accessoria çapı. ¹Independent t-test.

Bireylerin ven çaplarının yaş ile korelasyonu incelendiğinde, v. azygos ve v. cava superior çaplarının yaş arttıkça artma eğiliminde olduğu, v. hemiazygos çapı ve v. hemiazygos accessoria çapının ise yaşla istatistiksel olarak anlamlı bir korelasyon göstermediği saptanmıştır (Çizelge 4.3).

Çizelge 4.3. Ven çapları ile yaş arasındaki korelasyon.

Değişkenler	Yaş	
	r	p
VA çap	0,116	0,044¹
VCS AP çap	0,169	0,003¹
VCS transvers çap	0,238	<0,001¹
VH çap	0,021	0,727 ¹
VHA çap	-0,083	0,502 ¹

VA çap: V. azygos – v. cava superior birleşimindeki v. azygos çapı, VCS AP çap: V. cava superior'un antero-posterior çapı, VCS transvers çap: V. cava superior'un transvers çapı, VH çap: V. hemiazygos çapı, VHA çap: V. hemiazygos accessoria çapı. ¹Pearson korelasyon test.

Çizelge 4.4'te v. cava superior, v. azygos, v. hemiazygos ve v. hemiazygos accessoria çapları arasındaki korelasyon incelenmiştir. V. azygos'un çapı; v. cava superior'un transvers çapıyla pozitif yönlü orta düzeyde ($r=0,435$; $p<0,001$), v. cava superior'un antero-posterior çapıyla pozitif yönlü zayıf korelasyon göstermektedir ($r=0,348$; $p<0,001$). V. cava superior'un transvers ve antero-posterior çapları arasında pozitif yönlü orta düzey korelasyon vardır ($r=0,405$; $p<0,001$). V.

hemiazygos çapı ile, v. azygos çapı arasında pozitif yönlü zayıf korelasyon ($r=0,300$; $p<0,001$) vardır. V. hemiazygos çapı ile v. cava superior'un antero-posterior ($r=0,146$; $p=0,015$) ve transvers ($r=0,184$; $p=0,002$) çapları arasında pozitif yönlü çok zayıf korelasyon vardır. V. hemiazygos accessoria çapı diğer venlerin çaplarıyla korelasyon göstermemektedir.

Çizelge 4.4. Ven çapları arasındaki korelasyon.

Çaplar		VA çap	VCS AP çap	VCS transvers çap	VH çap	VHA çap
VA çap	r	1				
	p	-				
	n	300				
VCS AP çap	r	0,348	1			
	p	<0,001 ¹	-			
	n	300	300			
VCS transvers çap	r	0,435	0,405	1		
	p	<0,001 ¹	<0,001 ¹	-		
	n	300	300	300		
VH çap	r	0,300	0,146	0,184	1	
	p	<0,001 ¹	0,015 ¹	0,002 ¹	-	
	n	279	279	279	279	
VHA çap	r	0,020	-0,047	0,077	-0,087	1
	p	0,872 ¹	0,701 ¹	0,534 ¹	0,481	-
	n	68	68	68	68	68

VA çap: V. azygos – v. cava superior birleşimindeki v. azygos çapı, VCS AP çap: V. cava superior'un antero-posterior çapı, VCS transvers çap: V. cava superior'un transvers çapı, VH çap: V. hemiazygos çapı, VHA çap: V. hemiazygos accessoria çapı. ¹Pearson korelasyon test.

Çalışmaya dahil edilen 300 bireyin 68'inde v. azygos, v. hemiazygos ve v. hemiazygos accessoria'nın tümü mevcuttu. 211 bireyde v. azygos ve v. hemiazygos varken, v. hemiazygos accessoria yoktu. 21 bireyde yalnızca v. azygos mevcuttu. V. azygos çapının, kendisine eşlik eden diğer azygos sistem venlerinin varlığına göre değişimi Çizelge 4.5'te gösterilmiştir. Buna göre, v. hemiazygos ve v. hemiazygos accessoria'nın varlığı, v. azygos çapında istatistiksel olarak anlamlı bir farka sebep olmamaktadır ($p=0,841$).

Çizelge 4.5. V. hemiazygos ve v. hemiazygos accessoria varlığına göre v. azygos çapının karşılaştırılması.

Değişkenler	n	Ort±SS	p
VH ve VHA yok	21	6,54±1,51	0,841
VH var VHA yok	211	6,34±1,65	
VH ve VHA var	68	6,41±1,66	

VH: V. hemiazygos, VHA: V. hemiazygos accessoria. One-way ANOVA.

4.2. V. hemiazygos ve V. hemiazygos accessoria

4.2.1. V. hemiazygos

V. hemiazygos'un çalışmaya dahil edilen bireylerde var olup olmadığı ve v. azygos'a katılma seviyesi Çizelge 4.6'da belirtilmiştir. 21 hastada v. hemiazygos gözlemlenmemiştir. V. hemiazygos v. azygos'a en sık 9. torakal vertebra seviyesinde dökülmektedir (bireylerin %40,1'inde). 7 kişide v. hemiazygos'un v. brachiocephalica'ya dökülerek sonlandığı tespit edilmiştir.

Çizelge 4.6. Bireylerin v. hemiazygos varlığına ve sonlanma seviyesine göre dağılımı.

	n	%
VH		
Yok	21	7,0
Var	279	93,0
VH sonlanma seviyesi*		
VBC	7	2,5
T ₆	1	0,4
T ₆ -T ₇	1	0,4
T ₇	10	3,6
T ₇ -T ₈	1	0,4
T ₈	44	15,8
T ₈ -T ₉	13	4,7
T ₉	112	40,1
T ₉ -T ₁₀	10	3,6
T ₁₀	61	21,9
T ₁₀ -T ₁₁	9	3,2
T ₁₁	10	3,6

VH: V. hemiazygos, VBC: V. brachiocephalica *Yüzdelik oranlar tüm bireyler üzerinden değil, yalnızca v. hemiazygos'u olan bireyler üzerinden hesaplanmıştır.

V. hemiazygos'un bulunma oranı ve sonlanma seviyesi cinsiyete ve yaş gruplarına göre Çizelge 4.7'de karşılaştırılmıştır. V. hemiazygos'un bulunma oranı ile cinsiyet ve yaş grupları arasında anlamlı bir ilişki saptanmamıştır (sırasıyla; $p=0,497$ ve $p=0,285$).

V. hemiazygos her iki cinsiyette de en sık 9. torakal vertebra seviyesinde v. azygos'a dökülmektedir. V. hemiazygos'un sonlanma seviyesi ile cinsiyet arasında bir ilişki gözlemlenmiştir ve erkeklerde v. hemiazygos'un 8. ve 9. torakal vertebralar arası intervertebral disk seviyesinde sonlanma oranı (%8,5), kadınlara göre (%0,7) anlamlı derecede daha yüksektir ($p=0,045$).

V. hemiazygos'un sonlanma seviyesi yaş gruplarına göre incelendiğinde, v. hemiazygos'un her iki yaş grubunda da en sık 9. torakal vertebra seviyesinde v. azygos'a döküldüğü, yaş ile v. hemiazygos'un sonlanma seviyesi arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki olmadığı saptanmıştır ($p=0,602$).

Çizelge 4.7. Cinsiyet ve yaşa göre v. hemiazygos varlığı ve sonlanma seviyelerinin karşılaştırılması.

Değişkenler, n (%)	Cinsiyet		P	Yaş		P
	Erkek (n:150)	Kadın (n:150)		<55 (n:148)	≥55 (n:152)	
VH						
Yok	9 (6)	12 (8)	0,497 ¹	8 (5,4)	13 (8,6)	0,285 ¹
Var	141 (94)	138 (92)		140 (94,6)	139 (91,4)	
VH sonlanma seviyesi						
VBC	3 (2,1) ^a	4 (2,9) ^a	0,045 ²	4 (2,9)	3 (2,2)	0,602 ²
T ₆	0 (0) ^a	1 (0,7) ^a		1 (0,7)	0 (0)	
T ₆ -T ₇	1 (0,7) ^a	0 (0) ^a		0 (0)	1 (0,7)	
T ₇ -T ₈	1 (0,7) ^a	0 (0) ^a		1 (0,7)	0 (0)	
T ₈	21 (14,9) ^a	23 (16,7) ^a		19 (13,6)	25 (18)	
T ₈ -T ₉	12 (8,5) ^a	1 (0,7) ^b		9 (6,4)	4 (2,9)	
T ₉	58 (41,1) ^a	54 (39,1) ^a		53 (37,9)	59 (42,4)	
T ₉ -T ₁₀	3 (2,1) ^a	7 (5,1) ^a		6 (4,3)	4 (2,9)	
T ₁₀	32 (22,7) ^a	29 (21) ^a		30 (21,4)	31 (22,3)	
T ₁₀ -T ₁₁	2 (1,4) ^a	7 (5,1) ^a		6 (4,3)	3 (2,2)	
T ₁₁	4 (2,8) ^a	6 (4,3) ^a		7 (5)	3 (2,2)	

VH: V. hemiazygos, VBC: V. brachiocephalica. ¹Pearson ki-kare test, ² Fisher-Freeman-Halton test. Bir satırdaki farklı küçük harfler gruplar arası istatistiksel olarak anlamlı farkı ifade eder.

4.2.2. V. hemiazygos accessoria

Çalışmaya dahil edilen 300 bireyin 68'inde (%22,7) v. hemiazygos accessoria'ya rastlanmıştır. V. hemiazygos accessoria, v. azygos'a en sık 8. torakal vertebra seviyesinde dökülmektedir (bireylerin %45,6'sında). 1 bireyde (%1,5) v. hemiazygos accessoria'nın v. brachiocephalica'ya döküldüğü tespit edilmiştir (Çizelge 4.8).

Çizelge 4.8. Bireylerin v. hemiazygos accessoria varlığına ve sonlanma seviyesine göre dağılımı.

	n	%
VHA		
Yok	232	77,3
Var	68	22,7
VHA sonlanma seviyesi*		
VBC	1	1,5
T ₆	1	1,5
T ₇	15	22,1
T ₇ -T ₈	2	2,9
T ₈	31	45,6
T ₈ -T ₉	1	1,5
T ₉	14	20,6
T ₉ -T ₁₀	2	2,9
T ₁₀	1	1,5

VHA: V. hemiazygos accessoria, VBC: V. brachiocephalica *Yüzdelik oranlar tüm bireyler üzerinden değil, yalnızca v. hemiazygos accessoria'sı olan bireyler üzerinden hesaplanmıştır.

V. hemiazygos accessoria'nın bulunma oranı ve sonlanma seviyesi cinsiyetlere ve yaş gruplarına göre Çizelge 4.9'da karşılaştırılmıştır. V. hemiazygos accessoria'nın bulunma oranı ile cinsiyet ve yaş grupları arasında anlamlı bir ilişki yoktur (sırasıyla p=0,581 ve p=0,499). V. hemiazygos accessoria her iki cinsiyette de en sık 8. torakal vertebra seviyesinde v. azygos'a dökülmüş ve v. hemiazygos accessoria sonlanma seviyesi ile cinsiyet arasında anlamlı bir ilişki saptanmamıştır (p=0,587).

Yaşı 55'ten küçük olan grupta v. hemiazygos accessoria en sık 9. torakal (%33,3) ve 8. torakal (%33,3) vertebra seviyesinde, yaşı 55 veya 55'ten büyük olan grupta en sık 8. torakal vertebra seviyesinde (%59,4) sonlanmıştır. Yaşı 55

veya 55'ten büyük olan grupta v. hemiazygos accessoria'nın 8. torakal vertebra seviyesinde sonlanma oranı (%59,4 ve %33,3) ve yaşı 55'ten küçük olan grupta 9. torakal vertebra seviyesinde sonlanma oranı (%33,3 ve %6,3) istatistiksel olarak anlamlı yüksek bulunmuştur (p=0,015).

Çizelge 4.9. Cinsiyet ve yaşa göre v. hemiazygos accessoria varlığı ve sonlanma seviyesinin karşılaştırılması.

Değişkenler, n (%)	Cinsiyet		P	Yaş		P
	Erkek (n:150)	Kadın (n:150)		<55 (n:148)	≥55 (n:152)	
VHA						
Yok	118 (78,7)	114 (76)	0,581 ¹	112 (75,7)	120 (78,9)	0,499 ¹
Var	32 (21,3)	36 (24)		36 (24,3)	32 (21,1)	
VHA sonlanma seviyesi						
VBC	1 (3,1)	0 (0)	0,587 ²	1 (2,8) ^a	0 (0) ^a	0,015²
T ₆	1 (3,1)	0 (0)		0 (0) ^a	1 (3,1) ^a	
T ₇	9 (28,1)	6 (16,7)		7 (19,4) ^a	8 (25) ^a	
T ₇ -T ₈	1 (3,1)	1 (2,8)		1 (2,8) ^a	1 (3,1) ^a	
T ₈	13 (40,6)	18 (50)		12 (33,3) ^a	19 (59,4) ^b	
T ₈ -T ₉	0 (0)	1 (2,8)		1 (2,8) ^a	0 (0) ^a	
T ₉	6 (18,8)	8 (22,2)		12 (33,3) ^a	2 (6,3) ^b	
T ₉ -T ₁₀	0 (0)	2 (5,6)		2 (5,6) ^a	0 (0) ^a	
T ₁₀	1 (3,1)	0 (0)		0 (0) ^a	1 (3,1) ^a	

VHA: V. hemiazygos accessoria, VBC: V. brachiocephalica. ¹Pearson ki-kare test. ² Fisher-Freeman-Halton test. Bir satırdaki farklı küçük harfler gruplar arası istatistiksel olarak anlamlı farkı ifade eder.

4.3. V. azygos - V. cava superior Birleşim Seviyesi

V. azygos'un v. cava superior'a döküldüğü vertebra seviyelerinin dağılımı Çizelge 4.10'da verilmiştir. Bireylerin %59,4'ünde v. azygos 5. torakal vertebra seviyesinde, %30,4'ünde 4. torakal vertebra seviyesinde v. cava superior'a dökülmektedir. V. azygos - v. cava superior birleşiminin en sık gerçekleştiği seviye 5. torakal vertebra'nın 1/3 üst kısmıdır (bireylerin %26,7'sinde). Çalışmaya dahil edilen bireylerde v. azygos - v. cava superior birleşiminin gerçekleştiği en üst seviye 3. torakal vertebra'nın 1/3 alt kısmı, en alt seviye 6. ve 7. torakal vertebra arası intervertebral disk seviyesidir.

Çizelge 4.10. V. azygos'un v. cava superior'a açıldığı vertebral seviyeye göre bireylerin dağılımı.

V. azygos - v. cava superior birleşim seviyesi	n	%
T ₃ A	3	1,0
T ₄ Ü	14	4,7
T ₄ O	29	9,7
T ₄ A	48	16,0
T ₄ -T ₅	5	1,7
T ₅ Ü	80	26,7
T ₅ O	54	18,0
T ₅ A	44	14,7
T ₅ -T ₆	3	1,0
T ₆ Ü	14	4,7
T ₆ O	3	1,0
T ₆ A	2	0,7
T ₆ -T ₇	1	0,3

A: Vertebranın 1/3 alt parçası, O: Vertebranın 1/3 orta parçası, Ü: Vertebranın 1/3 üst parçası

V. azygos'un v. cava superior'a açıldığı vertebra seviyesinin cinsiyet ve yaşa göre karşılaştırılması Çizelge 4.11'de verilmiştir. Erkek bireylerin %62,7'sinde v. azygos 5. torakal vertebra seviyesinde, %23,4'ünde 4. torakal vertebra seviyesinde v. cava superior'a açılmıştır. Bu oranlar kadınlarda sırasıyla %55,9 ve %37,4'tür. Hem erkek hem kadın bireylerde v. azygos - v. cava superior birleşiminin en sık gerçekleştiği seviye 5. torakal vertebranın 1/3 üst parçasıdır (sırasıyla %26 ve %27,3). Erkek bireylerde v. azygos - v. cava superior birleşiminin gerçekleştiği en üst seviye 4. torakal vertebranın 1/3 üst parçası, en alt seviye ise 6. ve 7. torakal vertebralar arası intervertebral disklerdir. Kadın bireylerde v. azygos - v. cava superior birleşiminin gerçekleştiği en üst seviye 3. torakal vertebranın 1/3 alt parçası, en alt seviye ise 6. torakal vertebranın 1/3 alt parçasıdır. V. azygos'un v. cava superior'a açılarak sonlandığı vertebra seviyesi cinsiyetle anlamlı bir ilişki göstermiştir ve kadınlarda 4. torakal vertebranın 1/3 alt parçasında sonlanma oranı (%22) erkeklere göre (%10) istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksek bulunmuştur (p=0,008).

V. azygos'un v. cava superior'a açıldığı vertebral seviye yaş gruplarına göre incelendiğinde; 55 yaşından küçük olan bireylerin %56,1'inde bu seviye 5. torakal vertebra, %34,4'ünde ise 4. torakal vertebra olarak bulunmuştur. Yaşı 55 ve 55'ten

büyük olanlarda ise bu oranlar sırasıyla %62,5 ve %26,2'dir. Her iki grupta da birleşme en sık 5. torakal vertebranın 1/3 üst parçasında gerçekleşmiştir. 55 yaşından küçük olan bireylerde v. azygos - v. cava superior birleşiminin gerçekleştiği en üst seviye 3. torakal vertebranın 1/3 alt parçası, en alt seviye ise 6. torakal vertebranın 1/3 orta parçasıdır. Yaşı 55 ve 55'ten büyük olan bireylerde v. azygos - v. cava superior birleşiminin gerçekleştiği en üst seviye 3. torakal vertebranın 1/3 alt parçası, en alt seviye ise 6.- 7. torakal vertebra arası intervertebral diskidir. İki yaş grubu arasında v. azygos'un v. cava superior'a açıldığı vertebral seviyeler açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır (p=0,483).

Çizelge 4.11. Cinsiyet ve yaşa göre v. azygos – v. cava superior birleşim seviyesi.

VA-VCS birleşim seviyesi, n (%)	Cinsiyet		P	Yaş		P
	Erkek (n:150)	Kadın (n:150)		<55 (n:148)	≥55 (n:152)	
T ₃ A	0 (0) ^a	3 (2) ^a		2 (1,4)	1 (0,7)	
T ₄ Ü	7 (4,7) ^a	7 (4,7) ^a		8 (5,4)	6 (3,9)	
T ₄ O	13 (8,7) ^a	16 (10,7) ^a		20 (13,5)	9 (5,9)	
T ₄ A	15 (10) ^a	33 (22) ^b		23 (15,5)	25 (16,4)	
T ₄ -T ₅	5 (3,3) ^a	0 (0) ^a		4 (2,7)	1 (0,7)	
T ₅ Ü	39 (26) ^a	41 (27,3) ^a		39 (26,4)	41 (27)	
T ₅ O	28 (18,7) ^a	26 (17,3) ^a	0,008	25 (16,9)	29 (19,1)	0,483
T ₅ A	27 (18) ^a	17 (11,3) ^a		19 (12,8)	25 (16,4)	
T ₅ -T ₆	3 (2) ^a	0 (0) ^a		1 (0,7)	2 (1,3)	
T ₆ Ü	8 (5,3) ^a	6 (4) ^a		6 (4,1)	8 (5,3)	
T ₆ O	3 (2) ^a	0 (0) ^a		1 (0,7)	2 (1,3)	
T ₆ A	1 (0,7) ^a	1 (0,7) ^a		0 (0)	2 (1,3)	
T ₆ -T ₇	1 (0,7) ^a	0(0) ^a		0(0)	1(0,7)	

VA: V. azygos, VCS: V. cava superior, A: Vertebranın 1/3 alt parçası, O: Vertebranın 1/3 orta parçası, Ü: Vertebranın 1/3 üst parçası, Fisher-Freeman-Halton test. Bir satırdaki farklı küçük harfler gruplar arası istatistiksel olarak anlamlı farkı ifade eder.

4.4. Arcus venae azygos Tepe Noktası Seviyesi

V. azygos'un v. cava superior'a açılmak üzere yaptığı arkın tepe noktası ile ilgili verilerin dağılımı Çizelge 4.12'de verilmiştir. Arkın tepe noktasının belirlendiği en üst seviye 3. torakal vertebranın 1/3 orta kısmı, en alt seviye 6. torakal vertebranın 1/3 orta kısmıdır. Arcus venae azygos tepe noktası en sık 4. torakal vertebranın 1/3 alt parçası seviyesinde bulunmuştur (%26).

Çizelge 4.12. Arcus venae azygos tepe noktası dağılımları.

Arcus venae azygos tepe noktası	n	%
T ₃ O	3	1,0
T ₃ A	9	3,0
T ₃ -T ₄	11	3,7
T ₄ Ü	43	14,3
T ₄ O	52	17,3
T ₄ A	78	26,0
T ₄ -T ₅	9	3,0
T ₅ Ü	57	19,0
T ₅ O	25	8,3
T ₅ A	10	3,3
T ₆ Ü	2	0,7
T ₆ O	1	0,3

A: Vertebranın 1/3 alt parçası, O: Vertebranın 1/3 orta parçası, Ü: Vertebranın 1/3 üst parçası

V. azygos'un v. cava superior'a açılmak üzere yaptığı arkın tepe noktası ile ilgili veriler cinsiyetle karşılaştırıldığında, arkın tepe noktasının her iki cinsiyette en sık 4. torakal vertebranın 1/3 alt parçasında konumlandığı görülmektedir. Arcus venae azygos tepe noktası ile cinsiyet arasında anlamlı bir ilişki vardır ve bu noktanın kadınlarda 4. torakal vertebranın 1/3 orta parçası seviyesinde olma oranı [%23,3(K) ve %11,3(E)], erkeklerde 5. torakal vertebranın 1/3 üst [%23,3(E) ve %14,7(K)] ve orta seviyelerinde olma oranları [%12,7(E) ve %4(K)] istatistiksel olarak anlamlı derecede daha yüksektir (p=0,006).

V. azygos'un v. cava superior'a açılmak üzere yaptığı arkın tepe noktası ile ilgili veriler yaş gruplarına göre karşılaştırıldığında, arkın tepe noktasının yaşla anlamlı bir ilişki içinde olmadığı gözlenmiştir (p=0,408). Arcus venae azygos tepe

noktası her iki yaş grubunda da en sık 4. torakal vertebranın 1/3 alt parçası seviyesinde bulunmaktaydı.

Çizelge 4.13. Cinsiyet ve yaşa göre arcus venae azygos tepe noktası dağılımları.

Arcus venae azygos tepe noktası, n (%)	Cinsiyet		P	Yaş		P
	Erkek (n:150)	Kadın (n:150)		<55 (n:148)	≥55 (n:152)	
T ₃ O	0 (0) ^a	3 (2) ^a	0,006	2 (1,4)	1 (0,7)	0,408
T ₃ A	4 (2,7) ^a	5 (3,3) ^a		6 (4,1)	3 (2)	
T ₃ -T ₄	6 (4) ^a	5 (3,3) ^a		8 (5,4)	3 (2)	
T ₄ Ü	17 (11,3) ^a	26 (17,3) ^a		22 (14,9)	21 (13,8)	
T ₄ O	17 (11,3) ^a	35 (23,3) ^b		26 (17,6)	26 (17,1)	
T ₄ A	38 (25,3) ^a	40 (26,7) ^a		37 (25)	41 (27)	
T ₄ -T ₅	6 (4) ^a	3 (2) ^a		7 (4,7)	2 (1,3)	
T ₅ Ü	35 (23,3) ^a	22 (14,7) ^b		27 (18,2)	30 (19,7)	
T ₅ O	19 (12,7) ^a	6 (4) ^b		9 (6,1)	16 (10,5)	
T ₅ A	5 (3,3) ^a	5 (3,3) ^a		3 (2)	7 (4,6)	
T ₆ Ü	2 (1,3) ^a	0 (0) ^a		1 (0,7)	1 (0,7)	
T ₆ O	1 (0,7) ^a	0 (0) ^a		0 (0)	1 (0,7)	

A: Vertebranın 1/3 alt parçası, O: Vertebranın 1/3 orta parçası, Ü: Vertebranın 1/3 üst parçası, Fisher-Freeman-Halton test. Bir satırdaki farklı küçük harfler gruplar arası istatistiksel olarak anlamlı farkı ifade eder.

4.5. V. azygos'un Seyri

V. azygos 23 bireyde columna vertebralis orta hattının sağında seyretmiştir. 159 bireyde seyri sırasında orta hatta ulaşmış; 118 bireyde ise orta hattın soluna geçip, v. cava superior'a dökülmek için tekrar sağa dönmüştür (Çizelge 4.14).

Çizelge 4.14. V. azygos seyrine göre bireylerin dağılımı.

VA seyri	n	%
Sağda	23	7,7
Orta hatta ulaşıyor	159	53,0
Sola geçiyor	118	39,3

V. azygos'un seyri cinsiyete ve yaş gruplarına göre Çizelge 4.15'te karşılaştırılmıştır. V. azygos'un seyri ve cinsiyet arasında anlamlı bir ilişki yoktur ($p=0,130$). V. azygos her iki cinsiyette de en sık "orta hatta ulaşmış" durumda izlenmiştir.

V. azygos'un seyri ile yaş arasındaki ilişki incelendiğinde; yaşı 55'ten küçük olan bireylerde orta hatta ulaşma oranı (%66,2 ve %40,1), yaşı 55 ve üstünde olan bireylerde orta hattın soluna geçme oranı (%53,3 ve %25) istatistiksel olarak anlamlı daha yüksek bulunmuştur ($p<0,001$).

Çizelge 4.15. V. azygos seyrinin cinsiyet ve yaşa göre karşılaştırılması.

V. azygos seyri, n (%)	Cinsiyet		P	Yaş		P
	Erkek (n:150)	Kadın (n:150)		<55 (n:148)	≥55 (n:152)	
Sağda	8 (5,3)	15 (10)		13 (8,8) ^a	10 (6,6) ^a	
Orta hatta ulaşıyor	87 (58)	72 (48)	0,130	98 (66,2) ^a	61 (40,1) ^b	<0,001
Sola geçiyor	55 (36,7)	63 (42)		37 (25) ^a	81 (53,3) ^b	

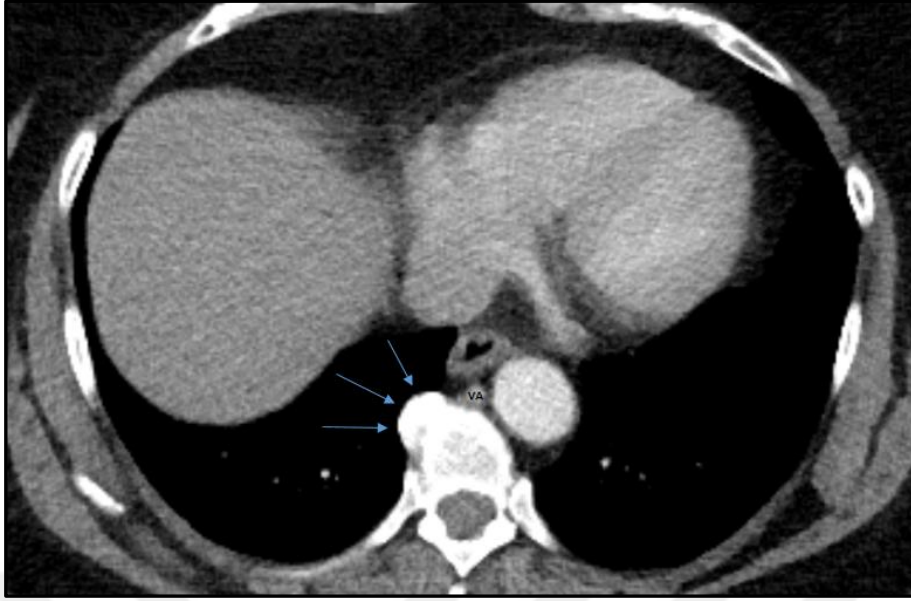
Pearson ki-kare test. Bir satırdaki farklı küçük harfler gruplar arası istatistiksel olarak anlamlı farkı ifade eder.

Çalışmaya dahil edilen bireylerin 118'inin (%39,3) en az bir vertebraasında osteofit mevcuttu. Osteofiti olan hastalarda v. azygos'un orta hattın soluna geçme oranı (%55,9 ve %28,6), osteofiti olmayan hastalarda ise orta hatta ulaşma oranı (%62,6 ve %38,1) istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksekti ($p<0,001$) (Çizelge 4.16).

Çizelge 4.16. V. azygos seyrinin osteofit varlığına göre karşılaştırılması.

VA seyri, n (%)	Osteofit		P
	Yok (n:150)	Var (n:150)	
Sağda	16 (8,8) ^a	7 (5,9) ^a	
Orta hatta ulaşıyor	114 (62,6) ^a	45 (38,1) ^b	<0,001
Sola geçiyor	52 (28,6) ^a	66 (55,9) ^b	

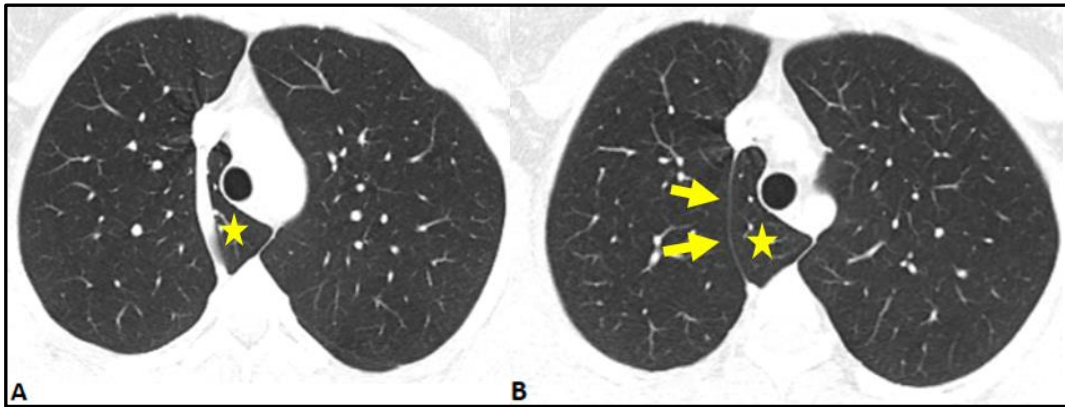
Pearson ki-kare test. Bir satırdaki farklı küçük harfler gruplar arası istatistiksel olarak anlamlı farkı ifade eder.



Şekil 4.1. Osteofit (ince oklar) varlığında sola doğru itilmiş v. azygos (VA).

4.6. Azygos Lob

Çalışmaya dahil edilen bireylerden 2 kadın 2 erkek olmak üzere 4 bireyde (%1,3) azygos lob varlığı tespit edilmiştir. Azygos lob bulunma oranı cinsiyetler arası fark göstermemiştir ($p=0,999$).



Şekil 4.2. 36 yaş kadın hastada azygos lob (yıldız) (A) ve azygos fissürü (ok) (B).

5. TARTIŞMA

V. azygos, v. cava superior ve v. cava inferior arasında önemli bir kollateral yol olmasının yanı sıra, bazı karsinomlarda metastatik lenf nodlarının v. azygos duvarı boyunca yerleşim göstermesi, katater yerleştirilmesi için alternatif bir kanal olması, geniş bir alanı ilgilendiren cerrahi ve girişimsel prosedürlerde yaralanma ihtimali olması nedeniyle; anatomisinin ve varyasyonlarının doğru tanımlanması gereken bir vendir (43, 44). Karmaşık embriyolojik gelişimi nedeniyle çok sayıda varyasyon gösteren azygos sistemle ilgili birçok kadavra çalışması mevcut olsa da (19, 20, 27, 45); bu sisteme ait venlerin küçük bir kitle veya paraaortik lenf nodları ile karıştırılma ihtimali nedeniyle bilgisayarlı tomografi görüntüleri ve boyutları da iyi tarif edilmelidir (46).

V. azygos ve v. cava superior'un birleştikleri seviyedeki çaplarını ölçen, çeşitli araştırmacılar tarafından farklı yöntemlerle yapılmış birçok çalışma mevcuttur. Koutsouflianiotis ve ark. (21) kardiyak ve pulmoner sebeplerin dışlandığı taşikardisi ve dispne şikâyeti olan 51 hastanın bilgisayarlı tomografi anjiyografi (BTA) görüntülerini değerlendirdikleri çalışmalarında v. azygos'un çapını ortalama 9,6 mm; Tatar ve ark. (22) 103 hastanın BT görüntülerini inceledikleri çalışmalarında 8,1 mm olduğunu bulmuşlardır. Kutoğlu ve ark. (19) 48 kadavra üzerinde yaptıkları çalışmalarında ortalama v. azygos çapını 8,56 mm; Dahran ve Soames (47) 30 kadavra üzerinde yaptıkları çalışmalarında ortalama 6,21 mm; Patra ve ark. (27) 30 kadavra üzerinde yaptıkları çalışmalarında ortalama 12,21 mm bulmuşlardır. Çalışmamızda v. azygos'un v. cava superior'a açıldığı seviyedeki çapının ortalama değeri 6,37 mm olarak bulunmuştur. Bu değer, Dahran ve Soames'in (47) çalışmasından sonra, ulaşılabilen literatürdeki en küçük değerdir. Diğer çalışmalarda elde edilen ortalama değerler de birbirinden oldukça farklıdır. Bu farklılık; metodolojiye, kullanılan materyallerin farklı olmasına, çalışmalara dahil edilen hastaların veya kadvraların ulaşılammış tıbbi geçmişlerine bağlı olabilir. Genişlemiş bir v. azygos'un doğru teşhisi, v. cava superior'daki bir trombüse işaret edebileceğinden son derece önemlidir (21). Bu nedenle v. azygos çapının tespiti için standardize edilmiş daha geniş kapsamlı çalışmalara ihtiyaç vardır.

Çalışmamızda, v. azygos çapı erkeklerde (6,45 mm) kadınlardan (6,28 mm) daha geniş bulunsa da, bu fark istatistiksel olarak anlamlı değildi ($p=0,363$). Tatar ve ark. (22) benzer şekilde v. azygos'un çapında cinsiyetler arası anlamlı fark olmadığını belirtmişlerdir. Koutsouflianiotis ve ark. (21) ise erkeklerde v. azygos'un çapını istatistiksel olarak anlamlı biçimde daha geniş bulmuşlardır ($p=0,036$).

Çalışmamızda v. azygos çapını yaş gruplarına göre incelediğimizde, 55 yaş ve üstündeki bireylerde ortalama değerin (6,54 mm) 55 yaşın altındaki bireylerden (6,19 mm) istatistiksel olarak anlamlı olmasa da daha yüksek olduğunu bulduk ($p=0,063$). Koutsouflianiotis ve ark. (21), BTA görüntülerini değerlendirdikleri hastaları 53 yaşın altında olanlar (9 hasta) ile 53 yaş ve üstü olanlar (42 hasta) olarak iki grubu ayırmışlardır. Çalışmamızdakine benzer şekilde v. azygos çapının ortalama değerini ilk grup için 8,6 mm ikinci grup için 9,9 mm olarak bulmuşlar ve bu sonucu "yaşla birlikte hafif anlamlı artış" olarak yorumlamışlardır (21).

V. azygos'un çapında, kendisine eşlik eden diğer azygos sistem venlerinin varlığına göre gelişen değişimleri gösterebilmek için bireyleri çalışmamızda tespit ettiğimiz üç kategoriye ayırdık: Yalnızca v. azygos'u bulunan, v. azygos ile v. hemiazygos'u bulunan, v. azygos, v. hemiazygos ve v. hemiazygos accessoria'sı bulunan bireyler. Ortalama v. azygos çapı yalnızca v. azygos'un tespit edilebildiği bireylerde daha geniş (6,54 mm) bulunsa da; v. hemiazygos ve v. hemiazygos accessoria varlığı, v. azygos çapında istatistiksel olarak anlamlı bir farka sebep olmamıştır ($p=0,841$).

Çalışmamızda, v. azygos'un v. cava superior ile birleştiği seviyede v. cava superior'un çapı iki ayrı biçimde ölçülmüş, v. cava superior'un antero-posterior çapının ortalama değeri 20,7 mm; transvers çapının ortalama değeri ise 15,71 mm olarak hesaplanmıştır. Normalde sirküler olması beklenen bu ven kesitinin aynı seviyede ölçülen iki çapı arasındaki fark, bazı bireylerde aortanın v. cava superior'a soldan bası uygulaması nedeniyle oluşmuş olabilir. V. cava superior çapları iki cinsiyet arasında anlamlı bir fark göstermemiştir. Koutsouflianiotis ve ark. (21) v. cava superior – v. azygos birleşimindeki v. cava superior çapı ortalama değerini 18,6 mm olarak bulmuşlar; erkeklerde bu değerin istatistiksel olarak anlamlı derecede kadınlardan yüksek olduğunu belirtmişlerdir. V. cava superior çapını yaş

gruplarına göre kıyasladıklarında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığını belirtmişlerdir. Bizim çalışmamızda ise v. cava superior'un antero-posterior ve transvers çapı 55 yaş ve üstü olan grupta, yaşı 55'in altında olan gruptan istatistiksel olarak anlamlı düzeyde daha geniştir ($p=0,001$ ve $p<0,001$). İki çalışma arasındaki bu fark, Koutsouflianiotis ve ark.'nın (21) çalışmasındaki iki yaş grubuna dahil edilen kişi sayılarındaki farklılıktan kaynaklanmış olabilir. Koutsouflianiotis ve ark. (21) v. azygos'un çapı ile v. cava superior çapının pozitif yönlü korelasyon içinde olduğunu ve bunun v. azygos'taki genişlemelerin v. cava superior genişlemesi ve mediasten patolojileri açısından uyarıcı bir işaret niteliğinde olduğunu belirtmişlerdir. Buna benzer olarak bizim çalışmamızda da v. cava superior'un antero-posterior ve transvers çapı ile v. azygos arasında pozitif yönlü korelasyon tespit edilmiştir (sırasıyla $r=0,348$ $p<0,001$; $r=0,435$ $p<0,001$).

V. hemiazygos ve v. hemiazygos accessoria'nın çapları bu çalışmada sırasıyla ortalama 3,95 mm ve 3,12 mm olarak bulunmuştur. Bu değerleri sırasıyla Patra ve ark. (27) 6,12 mm ve 2,05 mm; Kutoğlu ve ark. (19) 5,65 mm ve 5,47 mm; Dahran ve Soames (47) ise 3,23 mm ve 1,91 mm olarak bulmuşlardır. Literatürde daha önce bildirilen bazı uç değerler, kullanılan yöntem ve materyallerin farklılığı yanı sıra; çalışmaya dahil edilen hastaların etnik grup farklılıklarından, tıbbi geçmişlerinden ve örneklem büyüklüğünden kaynaklanmış olabilir.

Çalışmamızda 279 bireyde v. hemiazygos'un bulunduğu tespit edilmiştir (%93). V. hemiazygos'un bulunma oranı ile cinsiyet ve yaş grupları arasında anlamlı bir ilişki saptanmamıştır (sırasıyla; $p=0,497$ ve $p=0,285$). Bulduğumuz orana benzer şekilde, Tatar ve ark. (22) yaptıkları BT çalışmalarında bireylerin %87,4'ünde v. hemiazygos olduğunu bildirmişlerdir. Krakowiak-Sarnowska ve ark. (48) 32 insan fetüsü ile yaptıkları kadavra çalışmasında v. hemiazygos'un bireylerin %84,4'ünde, v. hemiazygos accessoria'nın ise bireylerin %80'inde bulunduğunu; en çok varyasyon gösteren venin v. hemiazygos accessoria, en az varyasyon gösteren venin ise v. azygos olduğunu belirtmişlerdir.

Çalışmamızda 68 hastada v. hemiazygos accessoria tespit edilmiştir (%22,7). V. hemiazygos accessoria bulunma oranı ile cinsiyet ve yaş grupları arasında anlamlı bir ilişki saptanmamıştır (sırasıyla; $p=0,581$ ve $p=0,499$). Daha önce bilgisayarlı tomografi kullanılarak yapılan çalışmalarda (21, 22), v. hemiazygos

accessoria ile ilgili rapor edilmiş veri yoktur. V. hemiazygos accessoria'nın bireylerin yalnızca %22,7'sinde tespit edilmiş olması, BT'nin küçük venleri taramadaki yetersizliğinden veya kısa seyirli v. hemiazygos accessoria'nın vv. intercostales posteriores ile ayrımının tam yapılamamış olmasından kaynaklı olabilir. Kısa bir seyirden sonra v. hemiazygos'la birleşerek ortak bir kütük halinde v. azygos'a açılan, sol tarafta vertikal bölünmenin olmadığı bireylerde v. hemiazygos accessoria'nın gözden kaçmış olması olasıdır.

Çalışmamızda v. hemiazygos accessoria'nın gözlenmediği 7 bireyde, sol tarafta tespit edilen tek ven olarak v. hemiazygos, v. azygos'la bağlantı kurmadan sol v. brachiocephalica'ya dökülerek sonlanmıştı. Bu 7 bireye benzer şekilde, sağda ve solda birbirinden bağımsız iki venin bulunduğu bir vakayı, Keskin ve ark. (49) BT görüntüleri üzerinden tanımlamışlar ve soldaki veni "sol v. azygos" olarak adlandırmışlar; Kalyankar ve ark. ise (50) kadavra diseksiyonu sırasında karşılaştıkları benzer vakada soldaki venden "v. hemiazygos" olarak bahsetmişlerdir. Anson & McVay'in sınıflamasındaki Tip 1 (Primitif tip) ile uyumlu olan bu azygos sistem varyasyonunun görülme oranını Dahran ve Soames (47) %3, Kutoğlu ve ark. (19) %2,1, Patra ve ark. (27) %3,3 olarak bildirmişlerdir. Bu sonuçlar bulduğumuz %2,3'lük orana benzer olsa da, BT'nin ince bağlantıları taramadaki yetersizliğini de göz önünde bulundurmak gerekmektedir. Dahran ve Soames (47), Kutoğlu ve ark. (19), Patra ve ark. (27), Kalyankar ve ark. (50) columna vertebralis'in sağında ve solunda birbirinden bağımsız iki venin bulunduğu bu varyatif durumda soldaki venin, bizim çalışmamızdaki 7 bireyde olduğu gibi, sol v. brachiocephalica'ya açıldığını; Keskin ve ark. (49) ise v. subclavia'ya açıldığını belirtmişlerdir.

Çalışmaya dahil edilen 21 bireyde v. hemiazygos ve v. hemiazygos accessoria gözlenmemiştir. Anson & McVay sınıflamasındaki Tip 3 (Unicolumnar tip) ile uyumlu olan bu azygos sistem varyasyonunun görülme oranını Dahran ve Soames (47) %10, Kutoğlu ve ark. (21) %2,1, Patra ve ark. (29) %6,7 olarak bildirmişlerdir. Çalışmamızda bulduğumuz %7'lik oran literatürde daha önce bildirilen oranlara benzerdir.

Bilgisayarlı tomografi, Anson & McVay sınıflamasındaki Tip 2’de görülen ince bağlantıları eksiksiz tanımlamak için ideal yöntem olmadığından, bu çalışmada Tip 2’ye ait subgruplar değerlendirilmemiştir.

Çalışmamız v. hemiazygos’un v. azygos’a 6. ve 11. torakal vertebralar arası, v. hemiazygos accessoria’nın 6. ve 10. torakal vertebralar arası herhangi bir seviyede açılabilceğini göstermektedir. V. hemiazygos için Patra ve ark. (27) bu aralığı 7. ve 10. torakal vertebralar, Kutoğlu ve ark. (19) 6. ve 9. torakal vertebralar, Dahran ve Soames (47) 6. ve 10. torakal vertebralar arası olarak tanımlamıştır. Çalışmamızda v. hemiazygos v. azygos’a en sık 9. torakal vertebra seviyesinde katılmıştır (%40,1). Patra ve ark. (27), Kutoğlu ve ark. (19), Dahran ve Soames (47), Krakowiak-Sarnowska ve ark. (48) ise, yaptıkları kadavra ve fetüs çalışmalarında bu seviyeyi en sık 8. torakal vertebra hizası olarak bildirmişlerdir.

V. hemiazygos accessoria’nın sonlandığı aralık Dahran ve Soames (47) tarafından 5. ve 9. torakal vertebralar, Kutoğlu ve ark. (19) tarafından 6. ve 10. torakal vertebralar, Patra ve ark. (27) tarafından 6. ve 9. torakal vertebralar arası olarak bildirilmiştir. Çalışmamızda v. hemiazygos accessoria v. azygos’a en sık 8. torakal vertebra seviyesinde katılmıştır (%45,6). Patra ve ark. (27) bu seviyenin en sık 6. torakal, Kutoğlu ve ark. (19) en sık 8. torakal, Dahran ve Soames (47) en sık 5. torakal, Krakowiak-Sarnowska ve ark. (48) en sık 7. torakal vertebra hizası olduğunu bildirmişlerdir.

Çalışmamıza dahil edilen tüm bireylerde v. azygos vardı ve v. cava superior’a dökülerek sonlanmaktaydı. Çalışmamız bu sonlanma seviyesinin, 3. torakal vertebranın 1/3 alt kısmı hizasından, 6. ve 7. torakal vertebralar arası intervertebral disk seviyesine kadar herhangi bir seviyede olabileceğini göstermektedir. Tatar ve ark. (22) bu seviyenin 4. ve 6. torakal vertebralar arasında, Koutsouflianiotis ve ark. (21) ise 3. torakal vertebranın 1/3 orta parçası ile 6. torakal vertebranın 1/3 orta parçası arasında olabileceğini bildirmişlerdir. Çalışmamıza dahil edilen bireylerin %59,4’ünde v. azygos 5. torakal vertebra seviyesinde; %30,4’ünde 4. torakal vertebra seviyesinde v. cava superior’a dökülmektedir. Benzer bir şekilde, Koutsouflianiotis ve ark. (21) BTA çalışmalarında v. azygos – v. cava superior birleşiminin en sık 5. torakal vertebra seviyesinde olduğunu bildirmiştir (%56,9). Krakowiak-Sarnowska ve ark. (48) fetüs çalışmasında %81,25 oranla, Raghavendra

ve Bhosale (51) kadavra çalışmasında %52,8 oranla bu seviyenin en sık 4. torakal vertebra seviyesi olduğunu bildirmişlerdir. Kutoğlu ve ark. (19), Patra ve ark. (27), Dahran ve Soames (47) ise kadvralar üzerinde yaptıkları çalışmalarında, v. azygos'un en sık 3. torakal vertebra hizasında v. cava superior'a döküldüğünü bulmuşlardır (sırasıyla %85; %53,33; %47). Kadavra çalışmalarında v. azygos - v. cava superior birleşiminin en sık 3. ve 4. torakal vertebra; BT ve BTA çalışmalarında ise 5. torakal vertebra seviyesinde çıkması dikkat çekicidir ve yöntemsel farklılıklara işaret ediyor olabilir.

V. azygos – v. cava superior birleşim seviyesini daha ayrıntılı tespit edebilmek için her vertebra cismini üç eşit parçaya böldüğümüzde, v. azygos'un v. cava superior'a en sık 5. torakal vertebra'nın 1/3 üst parçası hizasında döküldüğünü (%26,7), onu izleyen en sık ikinci seviyenin 5. torakal vertebra'nın 1/3 orta parçası olduğunu bulduk (%18). Koutsouflianiotis ve ark. (21) yaptıkları BTA çalışmasında bu seviyenin en sık 5. torakal vertebra'nın 1/3 orta parçası olduğunu (%27,45) bildirmişlerdir.

Çalışmamızda v. azygos'un v. cava superior'a açıldığı seviye yaş gruplarına göre karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p=0,483$). Cinsiyetlere göre karşılaştırıldığında ise kadınlarda 4. torakal vertebra'nın 1/3 alt parçasında sonlanma oranı (%22) erkeklere göre (%10) istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksek bulunmuştur ($p=0,008$). Bu sonuç, v. azygos'un sonlanma seviyesinde cinsiyetler arası farklılık olmadığını öne süren Koutsouflianiotis ve ark.'nın (21) çalışmasıyla örtüşmemektedir.

Akciğer radyografilerinin %75'inde; sağ ana bronşun hemen üzerinde daire, oval veya gözyaşı damlası şeklinde arcus venae azygos görülebilir (52). Azygos sistemin varyasyonları ile ilgili literatürde birçok araştırma olmasına rağmen; sağ hilum pulmonale, n. phrenicus, trachea ve truncus sympathicus ile yakın komşuluğu olan arcus venae azygos'un seyri ve morfometrisi ile ilgili çok az veri vardır (51). Önemli bir cerrahi yer işareti olarak kabul edilen arcus venae azygos'un (2) en yüksek noktasının vertebral seviyesini 300 bireye ait BT görüntülerinde değerlendirdik. Arkın tepe noktasının belirlendiği en üst seviye 3. kısmı idi ve bu seviye yaşla anlamlı bir ilişki içinde değildi ($p=0,408$). Karşılaştırma cinsiyetlere göre yapıldığında, kadınlarda 4. torakal vertebra'nın 1/3 orta parçası seviyesinde

olma oranı, erkeklerde 5. torakal vertebranın 1/3 üst ve orta parçaları seviyelerinde olma oranları daha yüksek bulundu ($p=0,006$). Değerlendirme kategorik veriler üzerinde yapıldığından kadınlarda veya erkeklerde arcus venae azygos'un daha üst seviyede olduğunu söylemek mümkün olmasa da, bu sonuçlar cinsiyetler arası farkı vurgulaması açısından değerlidir.

V. azygos klasik anatomi kitaplarında, “vertebra corpus’larının sağında” seyreden bir ven olarak tanımlansa da, son yapılan çalışmalar bu klasik bilginin sorgulanmasına sebep olmuştur (20). Koutsouflianiotis ve ark. (21) v. azygos'un yaşlanmayla; columna vertebralis orta hattına doğru yer değiştirdiğini, v. cava superior'a dökülmek için sağa geri dönmeden önce bir miktar da orta hattın soluna geçtiğini vurgulamışlardır. Tatar ve ark. (22) yaş ortalaması 47 olan 103 hastada yaptıkları BT çalışmasında v. azygos'un bireylerin %37,9'unda orta hattın sağında; %39,8'inde orta hatta bulunduğunu ve %22,3'ünde orta hattın soluna geçtiğini bildirmişlerdir. Koutsouflianiotis ve ark. (21) ortalama yaşın 66 olduğu BTA çalışmalarında v. azygos'un %5,9 sağda; %37,3 orta-sağda; %56,9 solda olduğunu bildirmişlerdir. Bireylerin yaş ortalamasının 52 olduğu bizim çalışmamızda orta hatta ulaşmadan sadece sağda seyreden bireylerin oranı %23, orta hatta ulaşanların oranı %53 ve orta hattın soluna geçip v. cava superior'a dökülmek için tekrar sağa dönenlerin oranı %39,3 olarak bulunmuştur. Azygos sistemini değerlendiren bu üç bilgisayarlı tomografi çalışması incelendiğinde Tatar ve ark. (22) en genç hasta popülasyonunda, en yüksek sağda bulunma oranını bulmuşlardır.

Krakowiak-Sarnowska ve ark. (48) fetüs çalışmasında v. azygos'un %90,6 sağda; %9,4 orta hatta olduğunu bildirmişlerdir. Kagami ve Sakai (53) 10 fetüs ve yaş ortalaması 79 olan 26 erişkin kadavra çalışmalarında, 6 fetüste v. azygos'un sağda bulunduğunu, 4 fetüste ise orta hatta ulaştığını; Krakowiak-Sarnowska ve ark.'nın (48) sonucuna benzer şekilde orta hattın soluna geçmiş bir v. azygos'un fetüslerde bulunmadığını bildirmişlerdir. Erişkin kadvraların ise 22'sinde v. azygos'un solda, 3'ünde orta hatta ulaşmış durumda, yalnızca birinde ise sağda bulunduğunu bildirmişlerdir (53). Nathan (54) hem yenidoğan hem erişkin kadvralar üzerinde yaptığı diseksiyonlarda; yenidoğanlarda sağda bulunma oranını, erişkin kadvralarda ise orta hatta ve solda bulunma oranlarını daha yüksek bulmuştur. Bizim çalışmamızda v. azygos'un seyri yaş gruplarına göre

karşılaştırıldığında; yaşı 55'ten küçük olan bireylerde orta hatta ulaşma oranı, yaşı 55 ve üstünde olan bireylerde orta hattın soluna geçme oranı istatistiksel olarak anlamlı daha yüksekti ($p<0,001$). Bu sonuç literatürde daha önce bildirilen verilerle uyumlu olarak, yaş arttıkça v. azygos'un orta hatta ve sola yaklaşma eğiliminde olduğunu destekler niteliktedir.

Bu mekanizmanın sebebi çeşitli araştırmacılar tarafından aydınlatılmaya çalışılmıştır. Yaş arttıkça aortada arteriosklerotik değişikliklerle birlikte sola doğru kayma gerçekleşir (54). Kagami ve Sakai (53) aorta'yla birlikte yoğun bir bağ dokusu katmanıyla sarılı durumdaki v. azygos'un, aorta sola doğru yer değiştirdikçe onu takip ettiğini ileri sürmüştür. Bales (20) ise aorta'nın elle manipülasyonunun v. azygos seyrini ciddi oranda etkilemediğini, bu iki damar arasında yoğun bir bağ doku formasyonu bulunmadığını bildirmiş, çapraz damarların v. azygos'u çekerek sola yaklaştırmış olması ihtimali üzerinde durmuştur.

Çalışmamıza dahil edilen bireylerin 118'inin en az bir vertebra corpus'unda osteofit formasyonu mevcuttu. Osteofiti olan hastalarda v. azygos'un orta hattın soluna geçme oranı (%55,9), osteofiti olmayan hastalarda ise orta hatta ulaşma oranı (%62,6) istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksek bulundu ($p<0,001$). Çalışmamızda sadece osteofit varlığı değerlendirilmiş, vertebra'nın hangi tarafında olduğu not edilmemiştir. Nathan (54) yaşlanma süreciyle torakal vertebralarda oluşumu gözlenen osteofitlerin en sık vertebraların sağ tarafında bulunduğunu ve v. azygos'un sola kaymasında osteofitlerin etkili olabileceğini bildirmiştir.

Kagami ve Sakai (53) v. azygos'un osteofit olmayan bireylerde de solda seyredebildiğini belirterek v. azygos seyrinin osteofitlerden etkilenmeyeceği, ancak, osteofit oluşumunun v. azygos veya aorta gibi kalın cidarlı damarların seyrinden etkilenebileceğini belirtmiştir. Çalışmamızda da osteofit oluşumu olmayan 52 bireyde v. azygos'un orta hattın soluna geçtiği gözlenmiştir. Sonuç olarak v. azygos'un sola doğru yer değiştirmesinin, kısmen de olsa yaşlanma sürecinin bir sonucu olduğu (55), farklı etkenlerin bu sürece katkıda bulunabileceği fakat net sebebin belirsiz olduğu söylenebilir.

Azygos lobu neoplazmlar, bül veya akciğer apsesi ile karışabilen nadir ama normal bir varyanttır (56-58). İnsidental olarak tespit edilme oranı göğüs radyografileri için %0,4; BT için %1,2'dir (59). Azygos lob varlığı torakotomi ve

torakoskopik sempatektomi gibi cerrahi prosedürlerde yaralanma riski nedeniyle iyi tanımlanması gereken bir durumdur (60, 61). Çoğu zaman asemptomatik kalsa da, ekstrapulmoner sekestrasyon ve özofagus atrezisiyle birlikteliği de bildirilmiştir (60, 62). Perinçek ve ark. (59) 5854 hastanın, Ghorbanlou ve Moradi (63) 789 hastanın, Gürün ve Akdulum (64) 1965 hastanın toraks BT görüntülerini retrospektif olarak inceledikleri çalışmalarında, azygos lobunun bulunma oranını sırasıyla %1,09, %1,65 ve %0,76 olarak bulmuşlardır. Çalışmamızda 4 hastada azygos lob olduğunu tespit ettik. Azygos lob bulunma sıklığı için bulduğumuz %1,3'lük oran Perinçek ve ark. (59) ile Ghorbanlou ve Moradi'nin (63) bildirdiği oranlara benzerdir. Ghorbanlou ve Moradi (63) 9 erkek 4 kadın; Perinçek ve ark. (59) 36 erkek 28 kadın, Gürün ve Akdulum (64) 9 erkek 6 kadın hastada azygos lob olduğunu bildirmişlerdir. Bizim çalışmamızda azygos lob bulunma oranı kadın ve erkek hastalarda eşitti. Bu sonucun, çalışmaya dahil edilen hasta sayısının diğer çalışmalara oranla daha az olmasından kaynaklanmış olması olasıdır.

Azygos lobu hem görüntülemeye karıştırılabileceği diğer patolojiler, hem de beraberinde görülebilecek anomaliler nedeniyle klinisyenler ve cerrahlar tarafından tanınması gereken bir varyasyondur.

6. SONUÇLAR

Bu çalışmada azygos sistemini BT kullanarak tanımlamayı, yaşla gerçekleşmesi olası değişimleri ve cinsiyetler arası farklılıkları belirlemeyi amaçladık. V. azygos ve v. cava superior çaplarının yaş arttıkça arttığını, kadınlar ve erkekler arasında ise istatistiksel olarak anlamlı düzeyde fark olmadığını tespit ettik.

Bu çalışmada v. hemiazygos accessoria'nın bulunma sıklığı literatüre göre oldukça düşük olarak bulunmuştur. Bu durum kullanılan yöntemin küçük venleri taramadaki yetersizliğine bağlanabilir.

Standardize edilmiş daha kapsamlı çalışmalarda, daha geniş hasta grupları kullanılarak azygos sistemindeki varyasyonlar ile bu sistemi oluşturan venlerin morfometrik ve morfolojik özellikleri daha net ortaya koyulabilir.

Çalışmamız; v. azygos - v. cava superior birleşiminin en sık 5. torakal vertebra seviyesinde gerçekleştiğini göstermesi, v. azygos'un bireylerin çoğunda orta hatta ulaştığını ve bilinenin aksine çoğu bireyde sağda başlayıp sağda sonlanan bir ven olmadığını göstermesi bakımından önemlidir. Azygos sistemini oluşturan venlerin ortalama çap değerleri ve bulunabilecekleri farklı lokalizasyonların tespitinin, özellikle transvers kesit BT görüntülerinde lenf nodları veya kitlelerden ayırımında radyologlara yardımcı olacağı kanaatindeyiz. Toraks bölgesini ilgilendiren girişimsel prosedürlerde ve bölgenin radyolojik olarak incelenmesinde, bulgularımızın iyatrojenik yaralanmaları ve yanlış tanıyı önlemede faydalı olacağı görüşündeyiz.

7. ÖZET

Azygos Sisteminin Çok Kesitli Bilgisayarlı Tomografiyle İncelenmesi

Azygos sistemi; sırt, toraks duvarı, abdominal duvar ve mediastinal iç organlardan deoksijenize kanı toplayan, columna vertebralis'in sağında ve solunda uzanan venöz yollardan oluşur. V. cava superior veya v. cava inferior'daki olası bir tıkanıklıkta, iki büyük ven arasında yaşamsal değerinde bir by-pass görevi üstlenir. Karmaşık embriyolojik gelişimi nedeniyle çok sayıda varyasyonu bulunan bu ven sistemini, acil ve elektif tanıda en çok tercih edilen tetkiklerden biri olan BT yardımıyla tanımlamayı amaçladık.

Geçirilmiş toraks cerrahisi öyküsü, akciğerde kitlesi, akut koroner hastalığı olmayan; yaşları 18 – 87 arasında değişen 150 erkek ve 150 kadın bireyin toraks bilgisayarlı tomografi görüntüleri retrospektif olarak incelendi. 3 mm kesit kalınlığında elde edilen görüntüler PACS (Picture Archiving and Communication Systems) ve SYNGO-VIA iş istasyonuna aktararak aksiyel, koronal ve sagittal görüntüler elde edildi. V. azygos'un v. cava superior'a açıldığı seviye ve bu seviyedeki v. azygos ve v. cava superior çapları; v. hemiazygos ve v. hemiazygos accessoria'nın var olup olmadığı, var olan hastalarda çapları, sonlanma seviyeleri; arcus venae azygos tepe noktasının seviyesi tespit edildi ve v. azygos'un seyri değerlendirildi. Ölçümler yapıldıktan ve kategorik veriler değerlendirildikten sonra veriler IBM SPSS 23.0 paket programı ile analiz edildi.

300 bireyin 68'inde v. azygos, v. hemiazygos ve v. hemiazygos accessoria venlerinin tümü mevcuttu. 211 bireyde v. azygos ve v. hemiazygos bulunurken, v. hemiazygos accessoria yoktu. 21 bireyde ise yalnızca v. azygos mevcuttu. V. hemiazygos ve v. hemiazygos accessoria'nın varlığı, v. azygos çapında istatistiksel olarak anlamlı bir farka sebep olmamaktaydı. V. azygos'un ortalama çapı 6,37 mm, v. hemiazygos'un ortalama çapı 3,95 mm, v. hemiazygos accessoria'nın ortalama çapı 3,12 mm, v. cava superior'un transvers çapının ortalama değeri 15,71 mm, v. cava superior'un antero-posterior çapının ortalama değeri ise 20,74 mm olarak bulundu. V. azygos ve v. cava superior çapları, yaş ile pozitif yönlü korelasyon göstermekteydi. V. hemiazygos her iki cinsiyette de en sık 9. torakal vertebra

seviyesinde, v. hemiazygos accessoria en sık 8. torakal vertebra seviyesinde v. azygos'a dökülmekteydi. V. azygos - v. cava superior birleşiminin en sık 5. torakal vertebra seviyesinde olduğu görüldü. V. azygos sadece 23 bireyde orta hattın sağında seyretmekteydi, 55 yaş ve üstündeki bireylerde orta hattın soluna geçme oranı istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksekti.

Bu çalışmanın sonuçlarının toraks bölgesini ilgilendiren girişimsel prosedürlerde ve BT yorumlamalarında radyologlara ve cerrahlara yol gösterici nitelikte olacağını düşünüyoruz.

Anahtar Kelimeler: Azygos sistemi, v. azygos, arcus venae azygos, bilgisayarlı tomografi

8. ABSTRACT

Examination of the Azygos System with Multislice Computed Tomography

Azygos system; it consists of venous pathways running to the right and left of the vertebral column, collecting deoxygenated blood from the back, thoracic wall, abdominal wall, and mediastinal viscera. In a possible blockage in the superior or inferior vena cava, it acts as a vital by-pass between two large veins. We aimed to define this vein system, which has many variations due to its complex embryological development, with the help of computed tomography, which is one of the most preferred examinations in emergency and elective diagnosis.

Thoracic computed tomography images of 150 male and 150 female individuals aged between 18 and 87 years who did not have a history of previous thoracic surgery, lung mass, and acute coronary disease were analyzed retrospectively. Axial, coronal and sagittal images were created by transferring the images obtained with 3 mm section thickness to PACS (Picture Archiving and Communication Systems) and SYNGO-VIA workstation. The level at which the azygos vein opens into the superior caval vein and the diameters of the azygos vein and caval vein at this level; presence of hemiazygos vein and hemiazygos accessoria vein, their diameters and termination levels in existing patients; the level of arcus venae azygos peak was determined, and the course of azygos was evaluated. After the measurements were made and the categorical data were evaluated, the data were analyzed with the IBM SPSS 23.0 package program.

In 68 individuals azygos, hemiazygos and accessory hemiazygos veins were present. In 211 individuals azygos and hemiazygos veins were present, accessory hemiazygos vein was absent. In 21 individuals, only azygos vein was present. The presence of hemiazygos and accessory hemiazygos veins did not cause a statistically significant difference in azygos vein diameter. The mean diameter of the azygos vein is 6.37 mm, the mean diameter of the hemiazygos vein is 3.95 mm, the mean diameter of the hemiazygos accessoria vein is 3.12 mm, the mean value of the transverse diameter of the superior vena cava is 15.71 mm, the mean value

of the antero-posterior diameter of the superior vena cava was found to be 20.74 mm.

Diameter of azygos vein and superior vena cava diameters were positively correlated with age. Hemiazygos vein drained most frequently at the thoracic 9th vertebral level, accessory hemiazygos vein most frequently drained into azygos at the thoracic 8th vertebra level in both sexes. Azygos vein – superior vena cava junction was most common at the level of the thoracic 5th vertebra. Azygos vein coursed to the right of the midline in only 23 individuals, and the rate of passing to the left of the midline was statistically significantly higher in individuals aged 55 and over.

We think that the results of this study will guide clinicians and surgeons in interventional procedures involving the thoracic region and in computed tomography interpretations.

Key words: Azygos system, azygos vein, arcus venae azygos, computed tomography

9. KAYNAKLAR

1. Moore KL, Dalley AF, Agur AMR. Clinically Oriented Anatomy. (Rev. Parson SH) 6th edn: Baltimore: Lippincott Williams & Wilkins; 2010. doi: 10.1111/j.1469-7580.2009.01136.x
2. Tubbs RS, Shoja MM, Loukas M. Bergman's Comprehensive Encyclopedia of Human Anatomic Variation. Canada: John Wiley & Sons, 2016; 832-90.
3. Paraskevas GK, Koutsouflianiotis KN, Patsikas M, Noussios G. What is the history of the term "azygos vein" in the anatomical terminology? Surg Radiol Anat 2019; 41(10): 1155-62. doi: 10.1007/s00276-019-02238-3
4. Arıncı K, Elhan A. Anatomi. 7. Baskı. Ankara, Güneş Tıp Kitabevleri; 2020.
5. Piciucchi S, Barone D, Sanna S, Dubini A, Goodman LR, Oboldi D, et al. The azygos vein pathway: an overview from anatomical variations to pathological changes. Insights Imaging 2014; 5(5): 619-28. doi: 10.1007/s13244-014-0351-3
6. Kapur S, Paik E, Rezaei A, Vu DN. Where there is blood, there is a way: unusual collateral vessels in superior and inferior vena cava obstruction. Radiographics 2010; 30(1): 67-78. doi: 10.1148/rg.301095724
7. Shin MS, Ho KJ. Clinical significance of azygos vein enlargement: radiographic recognition and etiologic analysis. Clin Imaging 1999; 23(4): 236-40. doi: 10.1016/s0899-7071(99)00141-2
8. Moore KL, Persaud TVN. Klinik Yönleriyle İnsan Embriyolojisi. 2 ed. Çeviri Editörleri: Dalçık H, Yıldırım M. Hadımköy-İstanbul, Nobel Tıp Kitabevleri; 2009: 66-291.
9. Sadler TW. Langman Medikal Embriyoloji. Çeviri Editörü: Başaklar AC. Sıhhiye-Ankara, Palme Yayıncılık; 2011: 79-195.
10. Roy H, Bhardwaj S, Ylä-Herttuala S. Biology of vascular endothelial growth factors. FEBS Lett 2006; 580(12): 2879-87. doi: 10.1016/j.febslet.2006.03.087
11. Minniti S, Visentini S, Procacci C. Congenital anomalies of the venae cavae: embryological origin, imaging features and report of three new variants. Eur Radiol 2002; 12(8): 2040-55. doi: 10.1007/s00330-001-1241-x

12. Bellotti M, Pennati G, De Gasperi C, Battaglia FC, Ferrazzi E. Role of ductus venosus in distribution of umbilical blood flow in human fetuses during second half of pregnancy. *Am J Physiol Heart Circ Physiol* 2000; 279(3): H1256-63. doi: 10.1152/ajpheart.2000.279.3.H1256
13. Moore KL, Persaud TVN, Torchia MG. *The Developing Human Clinically Oriented Embryology*. 10th ed. Philadelphia, Elsevier; 2016: 285-326.
14. Abrams HL. The Vertebral and Azygos Venous Systems, and Some Variations in Systemic Venous Return. *Radiology* 1957; 69(4): 508–26. doi: 10.1148/69.4.508
15. Ozan H. *Ozan Anatomi*. Ankara, Klinisyen Tıp Kitabevleri; 2014.
16. Dudiak CM, Olson MC, Posniak HV. CT evaluation of congenital and acquired abnormalities of the azygos system. *Radiographics* 1991; 11(2): 233-46. doi: 10.1148/radiographics.11.2.2028062
17. Waschke J, Böckers TM, Paulsen F. *Sobotta Anatomi Konu Kitabı*. 1. Baskı. Çeviri editörü: Prof. Dr. Mustafa Fevzi Sargon. Elsevier. Güneş Tıp Kitabevleri; 2016.
18. Gloviczki P. Development and anatomy of the venous system. *Handbook of Venous and Lymphatic Disorders*. 4th ed. Boca Raton 2017; 24-5.
19. Kutoglu T, Turut M, Kocabiyik N, Ozan H, Yildirim M. Anatomical analysis of azygos vein system in human cadavers. *Rom J Morphol Embryol* 2012; 53(4): 1051-6. PMID: 23303031
20. Bales G. A semi-quantitative approach to variation of the azygos vein course. *Clin Anat* 2014; 27(7): 1030-7. doi: 10.1002/ca.22346
21. Koutsouflianiotis K, Daniil G, Paraskevas G, Piagkou M, Chrysanthou C, Natsis K. Computed tomography angiography study of the azygos vein course and termination into superior vena cava: gender and age impact. *Surg Radiol Anat* 2021; 43(3): 353-61. <https://doi.org/10.1007/s00276-020-02583-8>
22. Tatar I, Denk CC, Celik HH, Oto A, Karaosmanoglu DA, Ozdemir BM, Surucu SH. Anatomy of the azygos vein examined by computerized tomography imaging. *Saudi Med J* 2008; 29(11): 1585-8. PMID: 18998005

23. Ozbek A, Dalcik C, Colak T, Dalcik H. Multiple variations of the azygos venous system. *Surg Radiol Anat* 1999; 21(1): 83-5. doi: 10.1007/BF01635060
24. Quadros LS, Potu BK, Guru A, Pulakunta T, Ray B, D'Silva SS, et al. Anomalous azygos venous system in a south Indian cadaver: a case report. *Cases J* 2009; 2(1): 6746. doi: 10.1186/1757-1626-0002-0000006746
25. Seib GA. The azygos system of veins in American whites and American negroes, including observations on the inferior caval venous system. *Am J Phys Anthropol* 1934; 19(1): 39-163. <https://doi.org/10.1002/ajpa.1330190117>
26. Anson BJ, McVay CB, *Surgical Anatomy*. London, WB. Saunders Co., Igaku-Shoin Saunders, Tokyo, 1984; 464-5.
27. Patra A, Singla RK, Kaur H, Malhotra V. Analysis of multiple variations in azygos venous system anatomy with its classification: A cadaveric study. *Eur J Anat* 2019; 23(1): 9-15. ISSN 2340-311X (Online)
28. Uemura M, Takemura A, Ehara D, Yasumitsu H, Ohnishi Y, Suwa F. Left superior vena cava with left azygos vein. *Okajimas Folia Anat Jpn* 2009; 86(2): 55-60. doi: 10.2535/ofaj.86.55
29. Arslan G, Ozkaynak C, Çubuk M, Sindel T, Lüleci E. Absence of the azygos vein associated with double superior vena cava: a case report. *Angiology* 1999; 50(1): 81-4. doi: 10.1177/000331979905000111
30. Gesase AP, Fabian FM, Ngassapa DN. Double superior vena cava presenting with anomalous jugular and azygous venous systems. *Indian Heart J* 2008; 60(4): 352-8. PMID: 119242016
31. Bass JE, Redwine MD, Kramer LA, Huynh PT, Harris Jr JHJR. Spectrum of Congenital Anomalies of the Inferior Vena Cava: Cross-sectional Imaging Radiographics 2000; 20(3): 639-52. doi: 10.1148/radiographics.20.3.g00ma09639
32. Kandpal H, Sharma R, Gamangatti S, Srivastava DN, Vashisht S. Imaging the inferior vena cava: a road less traveled. *Radiographics* 2008; 28(3): 669-89. doi: 10.1148/rg.283075101

33. Caceres J, Mata J, Andreu J. The azygos lobe: normal variants that may simulate disease. *Eur J Radiol* 1998; 27(1): 15-20. doi: 10.1016/s0720-048x(97)00146-0
34. Betschart T, Goerres GW. Azygos lobe without azygos vein as a sign of previous iatrogenic pneumothorax: two case reports. *Surg Radiol Anat* 2009; 31(7): 559-62. doi: 10.1007/s00276-009-0479-x
35. Felson B. The azygos lobe: its variation in health and disease. *Semin Roentgenol* 1989; 24(1): 56-66. doi: 10.1016/0037-198x(89)90054-0
36. Arslan G, Çubuk M, Özkaynak C, Sindel T, Lüleci E. Intrapulmonary right brachiocephalic vein associated with azygos lobe. *Clin Imaging* 2000; 24(2): 84-5. doi: 10.1016/s0899-7071(00)00179-0
37. Straka C, Ying J, Kong F-M, Willey CD, Kaminski J, Kim DWN. Review of evolving etiologies, implications and treatment strategies for the superior vena cava syndrome. *Springerplus* 2016; 5: 2229. doi: 10.1186/s40064-016-1900-7
38. Cheng S. Superior vena cava syndrome: a contemporary review of a historic disease. *Cardiol Rev* 2009; 17(1): 16-23. doi: 10.1097/CRD.0b013e318188033c
39. Higdon ML, Higdon JA. Treatment of oncologic emergencies. *Am Fam Physician* 2006; 74(11): 1873-80. PMID: 17168344
40. Lacout A, Marcy P-Y, Thariat J, Lacombe P, El Hajjam M. Radio-anatomy of the superior vena cava syndrome and therapeutic orientations. *Diagn Interv Imaging* 2012; 93(7-8): 569-77. doi: 10.1016/j.diii.2012.03.025
41. Berlin DA, Bakker J. Understanding venous return. *Intensive Care Med* 2014; 40(10): 1564-6. doi: 10.1007/s00134-014-3379-4
42. Guyton AC. *Textbook of Medical Physiology*. 7th ed. İstanbul, Merk Yayıncılık; 1986: 321-404.
43. Schröder W, Vallböhmer D, Bludau M, Banczyk A, Gutschow C, Hölscher A. The resection of the azygos vein—necessary or redundant extension of transthoracic esophagectomy? *J Gastrointest Surg* 2008; 12(7): 1163-7. doi: 10.1007/s11605-008-0487-x

44. Bankier AA, Mallek R, Wiesmayr MN, Fleischmann D, Kranz A, Kontrus M, et al. Azygos arch cannulation by central venous catheters: radiographic detection of malposition and subsequent complications. *J Thorac Imaging* 1997; 12(1): 64-9. doi: 10.1097/00005382-199701000-00010
45. Uysal İİ, Çiçekcibaşı AE, Doğan ÜN, Karabulut AK, Ziyilan T. V. Azygos'un oluşum varyasyonu ve v. hemiazygos ile v. hemiazygos accessoria yokluğu, (Olgu Sunumu). *Selçuk Tıp Derg* 2005; 21(1): 21-4.
46. Takasugi JE, Godwin JD. CT appearance of the retroaortic anastomoses of the azygos system. *AJR Am J Roentgenol* 1990; 154(1): 41-4. doi: 10.2214/ajr.154.1.2104722
47. Dahran N, Soames R. Anatomical Variations of the Azygos Venous System: Classification and Clinical Relevance. *Int J Morphol* 2016; 34(3): 1128-36. doi: 10.4067/S0717-95022016000300051
48. Krakowiak-Sarnowska E, Wiśniewski M, Szpinda M, Krakowiak H. Variability of the azygos vein system in human fetuses. *Folia Morphol (Warsz)* 2003; 62(4): 427-30. PMID: 14655133
49. Keskin S, Keskin Z, Sekmenli N. The independent right and left azygos veins with hemiazygos absence: a rare case presentation. *Case Rep Vasc Med* 2013; 201: 282416. doi: 10.1155/2013/282416
50. Kalyankar AG, Shingare PH, Kulkarni PR. Variation of hemiazygos vein with absence of accessory hemiazygos vein-a dissection study. *NJCA Nat J Clin Anat* 2013; 2(1): 35-7.
51. Raghavendra AY, Bhosale SM. Variations of arch of azygos vein: an anatomical overview with clinical importance. *Int J Anat Res* 2017; 5(3.2): 4251-6. doi: <https://dx.doi.org/10.16965/ijar.2017.299>
52. Rivaud Y, Maldjian PD. The Azygos Vein From A to Z. *J Thorac Imaging* 2019; 34(5): W100-W8. doi: 10.1097/RTI.0000000000000420
53. Kagami H, Sakai H. The problems in the arrangement of the azygos vein. *Okajimas Folia Anat Jpn* 1990; 67(2-3): 111-4. doi: 10.2535/ofaj1936.67.2-3_111
54. Nathan H. Anatomical observations on the course of the azygos vein (vena azygos major). *Thorax* 1960; 15(3): 229-32. doi: 10.1136/thx.15.3.229

55. Saito A, Murakami M, Tomioka K, Ezure H, Moriyama H, Mori R, et al. The impact of aging on the course of the azygos vein. *Okajimas Folia Anat Jpn* 2015; 92(1): 7-10. doi: 10.2535/ofaj.92.7
56. Chabot-Naud A, Rakovich G, Chagnon K, Ouellette D, Beauchamp G. A curious lobe. *Can Resp J* 2011; 18(2): 79-80. doi: 10.1155/2011/474678
57. Speckman J, Gamsu G, Webb WR. Alterations in CT mediastinal anatomy produced by an azygos lobe. *AJR Am J Roentgenol* 1981; 137(1): 47-50. doi: 10.2214/ajr.137.1.47
58. Pradhan G, Sahoo S, Mohankudo S, Dhanurdhar Y, Jagaty SK. Azygos lobe- a rare anatomical variant. *JCDR J Clin Diagno Res* 2017; 11(3): TJ02. doi: 10.7860/JCDR/2017/25238.9505
59. Perincek G, Avci S, Çeltikçi P. Azygos lobe detected by thoracic computed tomography and frequency of concomitant variations. *J Enam Med Coll* 2019; 9(3): 177-80. doi: <https://doi.org/10.3329/jemc.v9i3.43247>
60. Eradi B, Cusick E. Azygos lobe associated with esophageal atresia: a trap for the unwary. *J Pediatr Surg* 2005; 40(11): e11-2. doi: 10.1016/j.jpedsurg.2005.07.032
61. Gill A, Cavanagh S, Gough M. The azygos lobe: an anatomical variant encountered during thoracoscopic sympathectomy. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2004; 28(2): 223-4. doi: 10.1016/j.ejvs.2004.02.011
62. Koksall Y, Unal E, Aribas OK, Oran B. An uncommon extrapulmonary sequestration located in the upper posterior mediastinum associated with the azygos lobe in a child. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2007; 133(4): 1110-1. doi: 10.1016/j.jtcvs.2006.10.073
63. Ghorbanlou M, Moradi F. Azygos Lobe: The Prevalence, Dimensions, and Estimated Volume of Thirteen Cases Investigated by Computed Tomography. *ASJ Anatomic Sci J* 2021; 18(2): 72-7.
64. Gürün E, Akdulum İ. A rare anatomical variation detected incidentally on computed tomography of the thorax: the azygos lobe. *Acta Medica Alanya* 2021; 5(1): 100-4. doi:10.30565/medalanya.847756

10. EKLER

Ek 1. Selçuk Üniversitesi Tıp Fakültesi Yerel Etik Kurulu Kararı (1)

*“Kişisel Verilerin Korunması Kanunu
kapsamında ilgili belge açık erişime
kapatılmıştır”*

Ek 2. Selçuk Üniversitesi Tıp Fakültesi Yerel Etik Kurulu Kararı (2)

***“Kişisel Verilerin Korunması Kanunu
kapsamında ilgili belge açık erişime
kapatılmıştır”***

