



T.C.

RECEP TAYYİP ERDOĞAN ÜNİVERSİTESİ

TIP FAKÜLTESİ

**COVID-19 HASTALARINDA TORAKS İÇİ OLUŞUMLARIN
MORFOMETRİK ÖZELLİKLERİNİN MORTALİTE ÜZERİNE
ETKİSİNİN İNCELENMESİ**

ARŞ. GÖR. DR. ALİ YAVUZ UZUN

TEZ DANIŞMANI

DR. ÖĞR. ÜYESİ YILMAZ ÜÇÜNCÜ

DR. ÖĞR. ÜYESİ NUR HÜRSOY

UZMANLIK TEZİ

ANATOMİ ANABİLİM DALI

RİZE-2022

T.C.
RECEP TAYYİP ERDOĞAN ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ

COVID-19 HASTALARINDA TORAKS İÇİ OLUŞUMLARIN
MORFOMETRİK ÖZELLİKLERİNİN MORTALİTE ÜZERİNE
ETKİSİNİN İNCELENMESİ

ARŞ. GÖR. DR. ALİ YAVUZ UZUN

TEZ DANIŞMANI
DR. ÖĞR. ÜYESİ YILMAZ ÜÇÜNCÜ
DR. ÖĞR. ÜYESİ NUR HÜRSOY

UZMANLIK TEZİ
ANATOMİ ANABİLİM DALI

RİZE-2022

KABUL VE ONAY

X X X X

BEYAN

Bu tez çalışmasının Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Tez Hazırlama ve Yazım Kılavuzu standartlarına uygun olarak hazırlanarak yazıldığını, tezin akademik ve etik kurallara bağlı kalınarak gerçekleştirilmiş özgün bir bilimsel araştırma eserim olduğunu, tezde yer alan ve bu tez çalışmasıyla elde edilmeyen tüm bilgi ve yorumlara kaynak gösterdiğimi ve kullanılan kaynakların kaynaklar listesinde yer aldığını, tezin çalışılması ve yazımı aşamasında patent ve telif haklarını ihlal edici bir davranışımın olmadığını beyan ederim.

Tarih
Adı ve Soyadı
(İmza)

TEŞEKKÜR

Bu çalışmayı hazırlamakta, yardımları sadece tez ile ilgili sınırlı kalmayıp bana her türlü konuda yardım eden, bilgi ve deneyimlerini paylaşan, değerli hocam ve tez danışmanım Dr. Öğr. Üyesi Yılmaz ÜÇÜNCÜ'ye,

Tez çalışmamda görüntülemelerin ölçüm ve değerlendirilmesi konusunda bana yardımcı olan ve desteklerini esirgemeyen radyoloji anabilim dalında görevli Doç. Dr. Fatma BEYAZAL ÇELİKER ve Dr. Öğr. Üyesi Dr. Nur HÜRSOY'a,

Asistanlığım süresince tez ile ilgili veya başka konularla ilgili sorularım olduğunda bana her türlü yardım eden Doç. Dr. Tolga MERCANTEPE ve Dr. Öğr. Üyesi Atilla TOPÇU'ya,

Tüm bu süreçlerde yanımda bulunan ve bu süreci birlikte paylaştığım değerli meslektaşlarım Uzm. Dr. Rıza AKTEPE ve Asist. Dr. Ali Koray KAYA'ya

Özellikle istatistik olmak üzere bütün konularda bana yardımcı olan Dr. Öğr. Üyesi Tahsin Gökhan TELATAR'a,

Bu günlere gelmemde ve tüm hayatım boyunca yanımda olan, güç ve destek aldığım, hep yanımda olacaklarını bildiğim değerli annem ve babama,

Sonsuz teşekkürler ve saygılarımı sunarım.

Dr. Ali Yavuz UZUN

İÇİNDEKİLER

Sayfa

İÇ KAPAK SAYFASI

KABUL ve ONAY

BEYAN

TEŞEKKÜR

İÇİNDEKİLER

vi

TABLolar DİZİNİ

x

RESİMLER DİZİNİ

xi

ŞEKİLLER DİZİNİ

xii

SİMGELER, KISALTMALAR ve FORMÜLLER DİZİNİ

xiv

ÖZET

xvi

ABSTRACT

xviii

1. GİRİŞ ve AMAÇ

1

2. GENEL BİLGİLER

2

2.1. Covid-19 Genel Bilgi

2

2.1.1. Covid Tanımı ve Epidemiyoloji

2

2.1.2. Covid Tanı Yöntemleri

2

2.1.2.1. RT-PCR Testi

2

2.1.2.2. Tomografi

3

2.1.3. Hastalık Belirti ve Bulguları

3

2.2. Toraks

3

2.2.1. Toraks Anatomisi ve Genel Bilgiler

3

2.2.2. Toraksın Gelişimi

5

2.2.2.1. Toraks Duvarı ve Diyaframın Gelişimi

5

2.2.2.2. Kalp ve Büyük Damarların Gelişimi

7

2.2.2.3. Respiratuvar Ağacın Gelişimi	9
2.2.3. Toraks Duvarı	10
2.2.3.1. Deri ve Yumuşak Doku	10
2.2.3.2. Kemik ve Kıkırdak Yapı	11
2.2.3.3. Eklemler	14
2.2.3.4. Toraks Duvarı Kasları	15
2.2.3.5. Toraksın Hareket Mekanizması	15
2.2.3.6. Vasküler Beslenme ve Lenfatik	16
2.2.3.7. İnnervasyon	16
2.3. Plevra ve Akciğerler	17
2.3.1. Plevra	17
2.3.1.1. Pleura Parietalis	18
2.3.1.2. Pleura Visceralis	19
2.3.1.3. Plevral Çıkmazlar	19
2.3.1.4. Plevranın Vasküler Beslenmesi ve Lenfatik Drenajı	19
2.3.1.5. Plevranın İnnervasyonu	20
2.3.2. Akciğerler	20
2.3.2.1. Akciğerlerin Dış Yapısı	21
2.3.2.2. Akciğerlerin Kenarları	22
2.3.2.3. Akciğerlerin Yarıkları ve Lobları	23
2.3.2.4. Akciğer Segmentleri	24
2.3.2.5. Hilum Pulmonis	24
2.3.2.6. Sekonder Pulmoner Lobüller	25
2.3.2.7. Akciğerlerin Damarları ve Lenfatik Drenajı	25
2.3.2.8. Akciğerlerin Sinirleri	27
2.4. Trakea ve Ana Bronşlar	27

2.4.1. Trakea	27
2.4.2. Bronchus Principalis Dexter	29
2.4.3. Bronchus Principalis Sinister	30
2.4.4. Trakea ve Bronşların Vasküler Beslenmesi, Lenfatik Drenajı ve Sinirleri	30
2.4.5. İletici Havayollarının Mikro Yapısı	30
2.5. Mediastinum	31
2.5.1. Mediastinum Superius	32
2.5.2. Mediastinum Inferius	32
2.5.2.1. Mediastinum Anterius	32
2.5.2.2. Mediastinum Medius	32
2.5.2.3. Mediastinum Posterius	32
2.6. Kalp	33
2.6.1. Kalbin Konumu ve Dış Anatomisi	33
2.6.2. Kalbin Duvar Yapısı ve Fibröz İskeleti	33
2.6.3. Kalp Odacıkları	34
2.6.4. Kalbin Beslenmesi, Lenfatığı ve İnervasyonu	34
2.6.5. Kalbin İleti Sistemi	35
2.6.6. Perikard	35
2.7. Büyük Damarlar	36
2.7.1. Arterler	36
2.7.1.1. Truncus pulmonalis	36
2.7.2.2. Aorta	38
2.7.2. Venler	41
2.7.2.1. Vena Brachiocephalica	41
2.7.2.2. Vena Cava Superior	41
2.7.2.3. Vena Cava Inferior	42

3. GEREÇ ve YÖNTEM	43
3.1. Hasta Popülasyonu Seçimi ve Laboratuvar Verilerinin Toplanması	43
3.2. Tomografi Ölçümleri	44
3.2.1. Akciğer Hacim Ölçümleri	44
3.2.2. Büyük Vasküler Yapıların Ölçümü	44
3.2.3. Kardiyotorasik Oran Ölçümü	45
3.2.4. Trakeal İndeks Ölçümü	45
3.3. Laboratuvar Kan Tetkikleri ve Komorbidite Durumları	46
3.4. İstatiksel Değerlendirme	48
4. BULGULAR	49
4.1. Yaş, Cinsiyet, Komorbidite Durumlarına Dair Bulgular	49
4.2. Laboratuvar Kan Tetkiklerine Dair Bulgular	51
4.3. Tomografi Görüntüleri Üzerinden Yapılan Ölçümlerle İlgili Bulgular	53
5. TARTIŞMA	67
6. SONUÇ VE ÖNERİLER	74
7. KAYNAKLAR	75
8. EKLER	83
8.1. Etik Kurul Onayı	84
8.2. İl Sağlık Müdürlüğü Araştırma Onayı	85
8.3. Orijinallik Raporu	86
ÖZGEÇMİŞ	88

TABLÖLAR DİZİNİ

Tablo No		Sayfa
Tablo 1.	Vefat edenler ve yaşıyanların yaş ve cinsiyete göre dağılımı	49
Tablo 2.	Komorbidity durumlarının vefat ile ilişkisi	51
Tablo 3.	Vefat edenlerin ve yaşıyanların kan tetkiklerinin değeriendirilmesi	52
Tablo 4a.	Vefat edenler ile yaşıyanların anatomik ölçümlerinin değeriendirilmesi	59
Tablo 4b.	Vefat edenler ile yaşıyanların anatomik ölçümlerinin değeriendirilmesi	65
Tablo 5.	Erkek vakalar toplam akciğer hacminin vefat üzerine ROC analizi	64
Tablo 6.	Kadın vakalar toplam akciğer hacminin vefat üzerine ROC analizi	64

RESİMLER DİZİNİ

Resim No		Sayfa
Resim 1.	Akciğer hacimlerinin Slicer üzerinden ölçülmesi	45
Resim 2.	Büyük vasküler yapıların çaplarının ölçümü	46
Resim 3.	Kardiyotorasik oranın ölçümü	47
Resim 4.	Trakeal indeks ölçümü	47



ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil No		Sayfa
Şekil 1.	Toraks iskeleti	5
Şekil 2.	Akciğerlerin dış yapısı	24
Şekil 3.	Trakea ve ana bronşlar	28
Şekil 4.	Mediastinum	31
Şekil 5.	Büyük damarların toraks kesitinden görünümü	37
Şekil 6.	Vefat edenler ve yaşayanların cinsiyetlerine göre dağılımı	50
Şekil 7.	Vefat eden ve yaşayanların yaşlarının cinsiyetlere göre dağılımı	50
Şekil 8.	Akciğer hacimlerinin (mL olarak) vefat edenler ve yaşayanlarda cinsiyetlere göre dağılımı	54
Şekil 9.	Truncus pulmonalis çapının (cm olarak) vefat eden ve yaşayanlarda cinsiyetlere göre dağılımı	55
Şekil 10.	A.pulmonalis dextra (cm olarak) çapının vefat ve yaşayanlarda cinsiyetlere göre dağılımı	55
Şekil 11.	A.pulmonalis sinistra çapının (cm olarak) vefat eden ve yaşayanlarda cinsiyetlere göre dağılımı	57
Şekil 12.	Aorta ascendens (cm olarak) çapının vefat eden ve yaşayanlarda cinsiyetlere göre dağılımı	57
Şekil 13.	Truncus pulmonalis çapının aorta ascendens çapına oranının vefat edenler ve yaşayanlarda cinsiyetlere göre dağılımı	58
Şekil 14.	Kalp transvers çapının (cm olarak) vefat edenler ve yaşayanlarda cinsiyetlere göre dağılımı	60
Şekil 15.	Toraks transvers çapının (cm olarak) vefat edenler ve yaşayanlarda cinsiyetlere göre dağılımı	60
Şekil 16.	Kardiyotorasik oranın vefat edenler ve yaşayanlarda cinsiyetlere göre dağılımı	61
Şekil 17.	Trakea transvers çapının (cm olarak) vefat edenler ve yaşayanlarda cinsiyetlere göre dağılımı	62

Şekil 18.	Trakea anteroposterior çapının (cm olarak) vefat edenler ve yaşayanlarda cinsiyetlere göre dağılımı	63
Şekil 19.	Trakeal indeksin vefat edenler ve yaşayanlarda cinsiyetlere göre dağılımı	63
Şekil 20.	Erkeklerde akciğer hacminin vefat etme durumu ile ROC analizi	66
Şekil 21.	Kadınlarda akciğer hacminin vefat etme durumu ile ROC analizi	66



KISALTMA, SİMGE ve FORMÜLLER DİZİNİ

Kısaltmalar ve simgeler

a.	arteria
AA	Aorta ascendens
ALT	Alanin aminotransferaz
APD	Arteria pulmonalis dextra
APS	Arteria pulmonalis sinistra
AST	Aspartat aminotransferaz
AUC	Area Under Curve
BT	Bilgisayarlı tomografi
CoV	Coronavirus
COVID	Coronavirus Hastalığı
cm	Santimetre
cm³	Santimetreküp
CRP	C-Reaktif protein
DICOM	Digital Imaging and Communications in Medicine
EAH	Eğitim araştırma hastanesi
gr	Gram
HBYS	Hastane bilgi yönetim sistemi
HU	Hounsfield unit
ICD	International Statistical Classification
INR	International normalized ratio
LDH	Laktat dehidrogenaz
KOAH	Kronik obstrüktif akciğer hastalığı
KTO	Kardiyotorasik oran
lig.	ligamentum
m.	musculus
mm	milimetre
mV	milivolt
mA	miliamper
m²	metrekare
MERS	Middle east respiratory syndrom
mL	mililitre

n.	nervus
NLR	Neutrophil to lymphocyte ratio
PCR	Polimeraz zincir reaksiyonu
RT-PCR	Revers transkriptaz polimeraz zincir reaksiyonu
r.	ramus
RTEÜ	Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi
SARS	Severe acute respiratory syndrom
TAV	Total akciğer volümü
TP	Truncus pulmonalis
TTR	Trakea transvers çap
TAP	Trakea anteroposterior çap
Tİ	Trakeal indeks
v.	vena
WBC	White blood cell

ÖZET

Covid-19 Hastalarında Toraks İçi Oluşumların Morfometrik Özelliklerinin Mortalite Üzerine Etkisinin İncelenmesi

Covid-19 hastalığı; 2019 yılının sonlarında Çin Wuhan bölgesinde tespit edilen coronavirüs ailesine ait yeni bir tip olan virüsün, insanlarda meydana getirdiği hastalıktır. Bu hastalık oldukça bulaşıcı olmakla beraber hızla yayılarak pandemi ilan edilmiştir. Virüs bazı hastalarda akciğeri etkileyebilmekte ve ölümcül seyredebilmektedir. Hastalık sürecini çoğu kişi hastaneye yatış gerektirmeyecek şekilde ayaktan hafif hastalık olarak geçirirken bazı kişiler ne yazık ki yatarak tedavi edilmek durumunda kalmakta, bu süreç içerisinde yoğun bakım ihtiyacı duymakta ve hatta vefat etmektedir. Bazı hasta gruplarının virüse daha hassas oldukları bildirilmektedir. Hastalığın tanısında altın standart virüsün gösterilmesi olup bunların yanında toraks tomografi görüntülemeleri ve kan tetkikleri de oldukça öneme sahiptir. Bu çalışmada yaşayan ile vefat edenler şeklinde iki grup belirlendi ve bu gruplar arasında mortalite üzerine etkisi olabilecek olan parametrelere bakıldı. Çalışma retrospektif olarak araştırılarak bulunan toplam 147 vefat eden ve 175 yaşayan vaka üzerinden yapıldı. Hastaların demografik verileri, tomografi görüntüleri, kan sonuçları kayıt altına alındı. Vakaların yaş, cinsiyet ile kardiyovasküler sistem hastalığı, kronik akciğer hastalığı, diyabet, böbrek yetmezliği, karaciğer yetmezliği olacak şekilde komorbidite durumları değerlendirmeye alındı. Kan parametreleri olarak beyaz küre, nötrofil, lenfosit, NLR (nötrofil lenfosit oranı), trombosit, ALT, AST, LDH, CRP, D-Dimer, INR ve fibrinojen değerleri bakıldı. Tomografi görüntülemeleri üzerinden Slicer uygulaması kullanılarak toplam akciğer hacimleri ölçüldü. RadiAnt programı kullanılarak trakea transvers çapı, trakea anteroposterior çapı ve bunların oranı olan trakeaal indeks, kalp transvers çapı, toraks transvers çapı ve bunların oranı olan kardiyotorasik oran, truncus pulmonalis çapı, arteria pulmonalis dextra, arteria pulmonalis sinistra çapı, aorta ascendens çapı ve truncus pulmonalis çapının aorta ascendens çapına olan oranı ölçüldü. Elde edilen tüm parametreler analiz edilerek vefat eden ve yaşayanlar arasında anlamlı fark olup olmadığına bakıldı. İleri yaş, erkek cinsiyet, kardiyovasküler sistem hastalığı, kronik akciğer hastalığı ve böbrek yetmezliği bulunmasının kötü prognoz gösterdiği bulundu. Beyaz küre, nötrofil, AST, LDH, CRP, D-Dimer, INR ve NLR parametrelerinde artış, lenfosit değerinde ise düşüş kötü prognoza işaret etti. Cinsiyet ayırt edilmeden tüm vakalar ele alındığında toplam akciğer hacimlerinde azalmanın, trakea anteroposterior çapında artış olmasının, a.pulmonalis sinistra ve a.pulmonalis dextra çapında artış olmasının kötü prognoza işaret ettiği tespit edildi.

Vakalar kadın erkek olarak gruplara bölündüğünde yine akciğer hacimlerinde aynı şekilde anlamlı fark bulundu. Erkeklerde başka anlamlı parametre bulunmaz iken kadınlarda a.pulmonalis sinistra çapının artışı, a.pulmonalis dextra çapının artışı, toraks transvers çapının artışı ve kardiyotorasik oranın artışı anlamlı bulunmuştur. Bu bulgular ışığında hastaların hastaneye ilk başvuru anında yapılacak tetkikler üzerinden bazı parametrelere bakılarak hangi hastaların mortal seyredebileceği hakkında fikir sahibi olunabilir. Bakılacak bu parametrelerle birlikte hastaların tedavi programları farklı şekillenebilir.

Anahtar Sözcükler: Covid-19, Mortalite, Akciğer hacimleri, Morfometri, Tomografi, Slicer



ABSTRACT

Investigation of Morphometric Properties of Intrathoracic Structures on Mortality in Covid-19 Patients

Covid-19 disease is a human disease caused by a new type of virus belonging to the coronavirus family, which was detected in the Wuhan region of China in late 2019. Since this disease is highly contagious, it has spread rapidly and has been declared a pandemic. The virus can affect the lungs in some patients and can be fatal. While most people suffer from mild outpatient illness, which does not require hospitalization, some people unfortunately have to be treated inpatients, need intensive care during this process and even die. It is reported that some patient groups are more susceptible to the virus. The gold standard in the diagnosis of the disease is the demonstration of the virus, as well as thorax tomography imaging and blood tests are also very important. In this study, two groups, living and deceased, were determined, and the parameters that may have an effect on mortality between these groups were examined. The study was conducted on a total of 147 deceased and 175 living cases, which were investigated retrospectively. Demographic data, tomography images and blood results of the patients were recorded. Age, gender, cardiovascular system disease, chronic lung disease, diabetes, kidney failure, liver failure, and comorbidities of the cases were evaluated. As blood parameters, white blood cell, neutrophil, lymphocyte, NLR (neutrophil lymphocyte ratio), thrombocyte, ALT, AST, LDH, CRP, D-Dimer, INR and fibrinogen values were measured. Total lung volumes were measured using the Slicer application on tomography imaging. Using the RadiAnt program, trachea transverse diameter, trachea anteroposterior diameter and their ratio, tracheal index, heart transverse diameter, thorax transverse diameter and their ratio, cardiothoracic ratio, pulmonary artery diameter, right pulmonary artery diameter, left pulmonary artery diameter, ascending aorta diameter, and the ratio of the of the pulmonary artery diameter to the of the ascending aorta diameter was measured. All the parameters obtained were analyzed and it was checked whether they were significant between the deceased and the living. It was found that advanced age, male gender and having cardiovascular system disease, chronic lung disease and kidney failure showed poor prognosis. An increase in white blood cell, neutrophil, AST, LDH, CRP, D-Dimer, INR and NLR parameters and a decrease in lymphocyte values indicated a poor prognosis. Considering all cases, regardless of gender, it was determined that a decrease in total lung volumes, an increase in trachea anteroposterior diameter, an increase in left pulmonary artery and right pulmonary artery diameters indicated

a poor prognosis. When the cases were divided into groups as female and male, lung volumes were found to be significant in the same way. While no other significant parameter was found in men, the increase in left pulmonary artery diameter, increase in right pulmonary artery diameter, increase in thorax transverse diameter and increase in cardiothoracic ratio in women were found to be significant. In the light of these findings, it is possible to have an idea about which patients may be mortal by looking at some parameters through the examinations to be made at the time of the first admission to the hospital. With these parameters to be considered, the treatment programs of the patients can be shaped differently.

Keywords: Covid-19, Mortality, Lung volume, Morphometry, Tomography, Slicer

1. GİRİŞ ve AMAÇ

Aralık 2019’da, Çin, Wuhan bölgesinde sebebi belirsiz olup kaynağının deniz ürünlerini satan bir markete bağlı olduğu düşünülen yeni tip bir pnömoni etkeni, bir grup hastada görülmeye başlandı. İnsan havayolu epitel hücrelerinden izole edilen yeni tip koronavirüs 2019-nCoV olarak adlandırıldı. Coronaviruslar insanlar, diğer memeli hayvanlar ve kuşlarda görülen respiratuar, enterik, hepatik ve nörolojik hastalıklar yapan zarflı RNA virüslerdir.(N. Zhu vd., 2020; Weiss ve Leibowitz 2011)

Ülkemizde 19 Şubat 2022 itibari ile Covid-19 enfeksiyonundan kaynaklı günlük vefat sayıları 264, vaka sayıları ise 87 400 üzerlerinde olup, Sağlık Bakanlığı’mızın bugüne kadar bildirmiş olduğu vefat sayısı toplamı 88 312 olarak belirtilmektedir.

Covid-19 enfeksiyonunun tanısı temel olarak solunum yollarından alınan örneklerin revers transkriptaz polimeraz reaksiyonu ile tespit edilmesine dayanmakta ancak orta düzey sensitivitesi (63-72%) olup, uzun sonuçlanma süresine sahiptir. Toraks BT görüntülemeleri Covid-19 hastalarında epidemik bölgelerde tanı için güçlü bir yöntem haline gelmiştir. (Ai vd., 2020; Shi vd., 2020)

Bu çalışmanın amacı, özellikle mortal seyredenler ile yaşayan hastalar arası ölçümler yapmak olacaktır. Bu sayede hastanın ilk hastaneye başvuru anında çekilecek olan görüntülerden mortalite hakkında bir fikir elde edebilmiş olmayı amaçlıyoruz.

Bunun için hastaların trakea yapısı, ana vasküler yapılar, total akciğer hacmi gibi toraks içi anatomik oluşumların görüntüleme üzerinden morfometrik analizi yapılacak olup yaşayan ve vefat eden hastalarda hangi anatomik oluşumun etkili olabileceğini tespit etmek ve elde edebileceğimiz anlamlı verileri dünyada hala etkisini sürdürmekte olan yeni tip coronavirus salgınının ilerleyen sürecinde kullanabilmek üzere literatüre sunmak istemekteyiz.

Elde edilebilecek anlamlı verilerle hastaların başvuru anına göre tedavi ve yatış planları farklı açıdan değerlendirilebilir, prognoz hakkında farklı fikirler elde edilebilir.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Covid Genel Bilgi

2.1.1. Covid Tanımı ve Epidemiyoloji

Coronavirüsler, Torovirina grubu ile birlikte Nidovirina ailesine ait iki alt gruptan bir virüs ailesidir. Coronavirüsler (CoVs) memeliler ve kuşları etkileyen çok geniş hastalık ağına sahip zarflı RNA virüsleridir. İnsanları etkileyen bütün tipleri genel olarak solunum yollarını etkileyen patojenlerdir. İnsanları etkileyen bilinen altı alt grubu mevcuttur. Bunlardan dördü 229E, OC42, NL63 ve HKU1 olmak üzere basit soğuk algınlığı yapan tipler olup, kalan iki türü ise bazen ölümcül seyredebilen severe acute respiratory syndrom (SARS-CoV) ve Middle East respiratory syndrome coronavirus (MERS-CoV) olarak isimlendirilmiştir. 2019 yılı aralık ayında ise Çin, Wuhan bölgesinde MERS-CoV ve SARS-CoV tiplerinden farklı olarak yedinci yeni bir tip belirlenmiş olup 2019-nCoV şeklinde isimlendirilmiştir. Yeni tip virüsün yapmış olduğu salgın kısa bir süre sonra dünya sağlık örgütü tarafından “uluslararası boyutta halk sağlığı acil durumu” olarak ilan edildi ve hemen ardından 11 Mart 2020 tarihinde pandemi olarak tanımlandı. (McIntosh ve Perlman 2014; Zhu vd., 2020; Dülger ve Ekici 2020)

Tarihte 1965 yılında Tyrell ve Bynoe soğuk algınlığı geçiren bir çocuktan aldıkları numunelerden trakeal organ kültürleri üzerinde coronavirüsleri elde etmeyi başarmıştır. Elde ettikleri virüs daha önceden bilinen bir insan patojen ajanına benzememekteydi. Sonraları elektron mikroskopisi ile yapılmış olan çalışmalarda virüsün yüzeyel yapısının görünümü taç yapısına benzetildiği için yeni keşfedilen bu virüse coronavirüs adı verilmiştir. (McIntosh ve Perlman 2014; Zhu vd., 2020)

2.1.2. Covid Tanı Yöntemleri

2.1.2.1. RT-PCR Testi

Genel olarak tanı için diğer virüslerde de olduğu gibi virüsün kendisini aramak ve konağın virüse verdiği yanıtı aramak şeklinde iki temel prensip vardır. Bunlardan ilki moleküler tahlil olup SARS-CoV-2 viral RNA yapısının tespiti için polimeraz zincir reaksiyonu (PCR) tabanlı teknikler veya nükleik asit hibridizasyonu ile ilgili yöntemlerdir. İkincisi ise serolojik ve immünolojik analizler olup virüse maruz kalan bireylerin oluşturduğu antijenik proteinleri ölçmeye dayanmaktadır. Bunlardan RT-PCR yöntemi altın standart olarak kabul edilmektedir. PCR testinde materyal olarak genellikle üst solunum

yollarından alınan numuneler kullanılmakla birlikte farklı vücut materyalleri de kullanılabilir.(Carter vd., 2020; Dülger ve Ekici, 2020)

2.1.2.2. Tomografi

Dünya sağlık örgütüne göre Covid-19 tanısında PCR testi altın referans standarttır. Ancak PCR sonucuna göre görüntülemenin daha erken sonuç vermesi açısından ve bazı hastaların PCR testlerinin, hasta olsalar bile negatif sonuçlanabiliyor olmasından dolayı tomografinin önemi de oldukça büyüktür. SARS-CoV-2 hastalarında bildirilen erken tomografi bulguları özellikle posterolateral yerleşimli konsolidasyon ve buzlu cam dansite alanlarıdır. Erken sonuç verebilme özelliğinden dolayı toraks görüntülemesi ile hastaların tedavi yaklaşımlarında, özellikle yoğun bakım ünitesi yatışın hızlanması ve invaziv ventilasyon ihtiyacının belirlenmesi açısından zaman kazanılabilir. Görüntülemeler üzerinden akciğer hacim ölçümleri KOAH hastalarında, solunum fonksiyon testleri ile birlikte kullanılmaktadır. Çin’de 1041 covid hastası üzerinde yapılan çalışmada toraks tomografi görüntülemesinin sensitivitesi %97, spesifitesi %25, pozitif prediktif değeri %65 ve negatif prediktif değeri ise %83 olarak ölçülmüştür.(Ippolito vd., 2020; Ai vd., 2020)

2.1.3. Hastalık Belirti ve Bulguları

Covid-19 hastalarında oldukça fazla semptom gelişebilmekte olup Çin’de 1000 hasta üzerinde yapılan çalışmaya göre semptomlar en fazla ateş (%75.4), öksürük (%59.7), halsizlik (%33.5) ve nefes darlığı (%25.5) olarak belirtilmiştir. Bunların haricinde hastalarda göğüs ağrısı, baş ağrısı, balgam, iştahsızlık, bulantı, kusma ve diyare gibi oldukça geniş yelpazede şikayetler de gözükabilir. Yapılan bu çalışmada yaş arttıkça nefes darlığı şikayetinin arttığı, aksine kas ağrısı şikayetinin azaldığı belirtilmiştir. (Wang vd., 2020)

2.2. Toraks

2.2.1. Toraks Anatomisi ve Genel Bilgiler

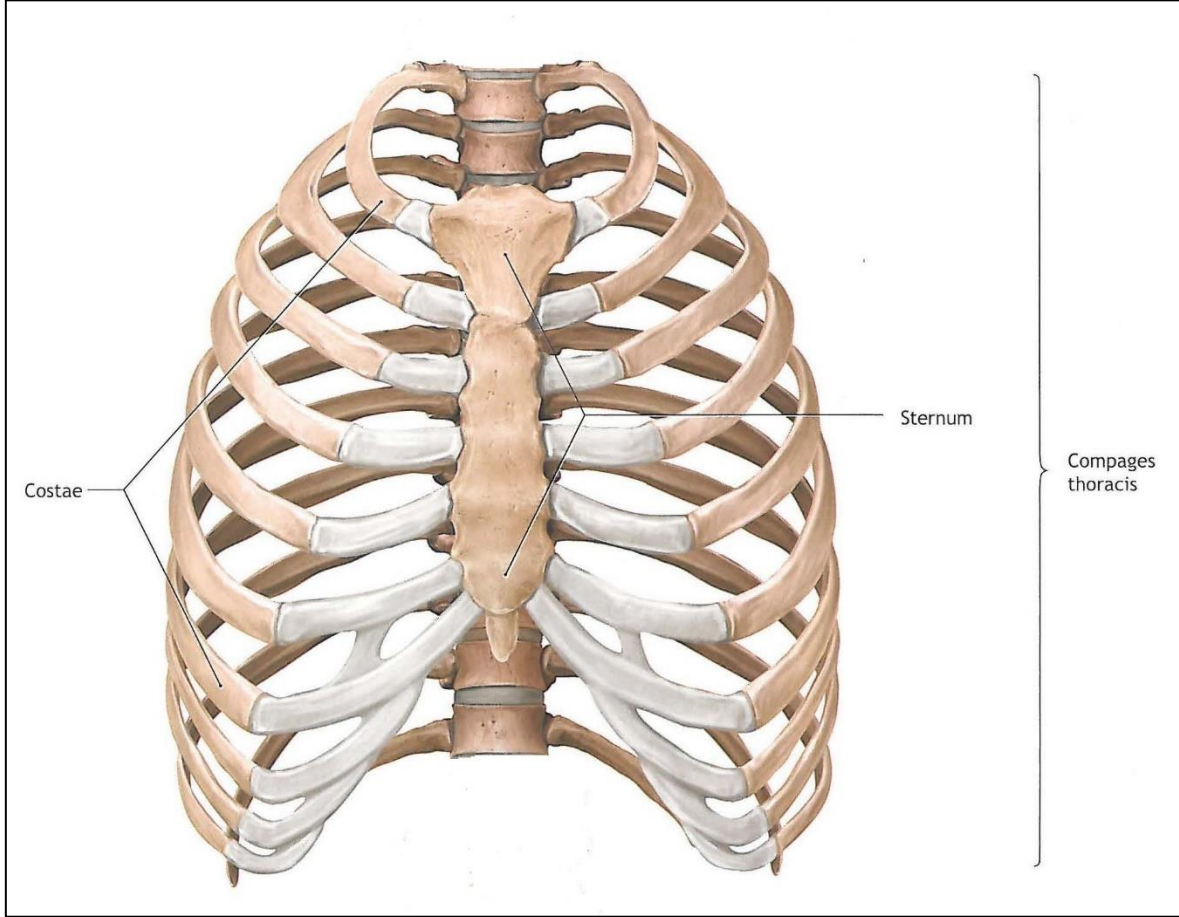
Toraks; içerisinde kalp, akciğerler, trakea, yemek borusu gibi önemli yapıları barındıran kas iskelet yapısından oluşmuş kafes şeklinde olup, karın ile boyun arasında yer alan gövdenin üst yarısıdır. Aşağıdan diyafram aracılığı ile karın boşluğundan ayrılan toraks, üst taraftan ise boyun ve üst ekstremiteler ile bağlantılı haldedir. Toraks duvarı bazı abdominal organlara da koruma sağlamaktadır. Toraksın boyutu ve özellikleri kişiye özgü olmakla beraber yaş, cinsiyet ve ırk türüne göre değişkenlik gösterebilmektedir. Yeni doğmuş bebeklerde kesitleri dairesel olan toraks, yetişkinlik çağına kadar gelişerek eliptik bir hal alır.

Kadınlarda sternum'un erkeklere oranla daha kısa olması, toraks girişinin daha oblik olması, suprasternal çentiğin daha aşağı seviyede yerleşiminden dolayı toraks kavitesi kadınlarda erkeklerden daha küçüktür. Bunların haricinde toraks kavitesinin hacmi, solunum hareketleri ile abdominal organların distansiyonuna bağlı olarak devamlı değişmektedir. (Standring, 2016; Moore vd., 2018)

Göğüs kafesi, skeleton thoracis (compages thoracis) olarak adlandırılır. Göğüs kafesi 12 çift kaburga (costae), bir göğüs kemiği (sternum) ve 12 adet göğüs omuru (vertebra thoracicae)'nin birleşmesi ile oluşur ve içinde kalan boşluğa cavitas thoracis adı verilir. Bu boşluk yukarıda apertura thoracis superior (thoracic inlet, toraks girişi) ile boyun köküne bağlanır. Bu açıklık arkada T1 omurun cismi, yanlarda birinci kaburga, önde ise manubrium sterni ile sınırlanır. Apertura thoracis superior'un ön-arka çapı yaklaşık 5 cm, sağ-sol çapı ise 10 cm kadardır. Bu açıklık ön tarafta aşağıya doğru eğimlidir ve akciğerlerin apeksi ön tarafta ilk kaburganın arkasından boyun bölgesine doğru bu açıklıktan yukarı çıkabilmektedir. Dolayısıyla toraks ile üst ekstremité arası geçen yapılar akciğerlerin apeksi ve burayı saran plevra ile komşuluk içerisinde. Arkada T12 omurunun cismi, yanlarda 12.costalar ve arcus costalis, önde syncondrosis xiphosternalis'le sınırlanan, canlıda diaphragma ile kapatılmış olan toraks alt açıklığına apertura thoracis inferior (thoracic outlet) denir. Bu açıklığın ön-arka çapı yaklaşık 13 cm olup sağ-sol çapı ise 26 cm kadardır. Göğüsün önden görünen bölümüne pectus (ön göğüs), arkadan görünen bölümüne ise dorsum (sırt) denir. Sternal düzlem, üst mediasten ile alt mediasteni birbirinden ayıran düzlemdir. Geleneksel olarak sternal düzlem ön tarafta manubriosternal eklem ile arka tarafta dördüncü ile beşinci vertebraların arasındaki intervertebral disk hizasından geçen düzlem olarak tanımlanmakta idi ancak yapılan son çalışmalarda yetişkinlerde arkadaki hizanın dördüncü torakal vertebra ile beşinci torakal vertebranın üst kısmı hizalarında olduğu belirtilmektedir. (Standring, 2016; Yıldırım, 2014)

Toraks kasları intrinsek ve ekstrinsek kaslar olarak iki bölümde ele alınmaktadır. Bunlardan intrinsek olanlar; interkostal kaslar, subcostalis, transversus thoracis, levatores costarum ile serratus posterior superior ve inferior kaslarıdır. İnterkostal olan kaslar bulundukları interkostal aralıklara uyarlar ve yüzeye olan komşuluklarına göre eksternus, internus ve intimi şeklinde isimlendirilirler. Levatores costarum haricindeki tüm intrinsek kaslar torakal spinal sinirlerin ventral dallarından gelen interkostal sinirlerle innerve edilir. Levatores costarumlar ise yine torakal spinal sinirlerin dorsal dallarından innerve olurlar.

Toraksın ekstrensek kasları ise birçok farklı bölgeye tutunma göstermekle beraber bu bölgeler boyun, karın, sırt ve üst ekstremitelerdir. (Standring, 2016)



Şekil 1. Toraks iskeleti (Schünke'den, 2007)

2.2.2. Toraksın Gelişimi

2.2.2.1. Toraks Duvarı ve Diyaframın Gelişimi

Göğüs, karın ve pelvis boşlukları tunica serosa ile çevrelenmişlerdir ve bu boşlukların tümü beraber oluşurlar. Göğüs boşluğunda, perikard boşluğu olan cavitas pericardiaca ve plevra boşlukları olan cavitas pleurales meydana gelir. Tunica serosa mesoderm'den köken alır. Somatopleura'dan gelişen pericardium serosum'un parietal yaprağı ile pleura parietalis gövde boşluklarını örter. Visceral yapraklar ise organ yüzeyini çevreler ve bağırsak duvarının mesodermi (splanchnopleura)'dan oluşur. Mesodermdeki boşluk alanlarının birleşmesi ile sölom denilen vücut boşluğu meydana gelir. Bunlar; trofoblast ve saccus vitellinus arasında oluşan bir ekstra embriyonal bölüm

(ekstraembriyonal sölom, chorion boşluğu) ile mesodermde germinal diskin endoderm ve ektodermi arasında bulunan bir intraembriyonal sölom'dur. Bu iki bölüm başlangıçta birbirleri ile ilişkilidir fakat ilerleyen aşamalarda ekstraembriyonal sölom membranı giderek küçülür. İntraembriyonal sölom ise perikard, pleura ve periton boşluklarına ayrılır. Embriyolojik gelişimin üçüncü haftasının sonunda ilk olarak at nalı şeklindeki pleuroperikard boşluğu oluşur. Daha sonra bunun kranial bölümünden kalp tomurcuğunun çevresindeki perikard boşluğu oluşur. İki kaudal uzantısı da aynı anda pleura boşluğunun taslağını oluşturur. Lateraldeki ekstraembriyonal sölom ile bağlantılı olan sölom boşluğu kaudalde peritoneal boşluğun taslağını oluşturur. Pleuroperikard boşluğu artık sölom boşluğuna bir bağlantı sağlamış olur ve böylece sölom geçidinden önce intraembriyonal vücut boşluğu oluşur. Ventral mesenterium sadece göbeğin üstündeki alanda oluşur. Bunun nedeni burada oluşan karaciğerin septum transversum'a yerleşmesi sebebiyle ventral gövde duvarına bir bağlantı kurmasıdır. Septum transversum, perikard boşluğuyla ductus omphaloentericus arasında yer alan bir mezenşim plağıdır. Bu mezenşim plağı perikard boşluğuyla peritoneal boşluk arasındaki ilk ayrışmayı oluşturur. Ductus pericardioperitoneales'in kranial parçası pleura boşluğuna doğru genişler ve perikard boşluğunun iki tarafından ventrale ulaşır. Pleura ile perikard boşluğu yedinci haftadan sonra pleuroperikardial membran tarafından bölünürler. Perikard boşluğu ön bağırsağın çevresindeki mezenşimde birleşir, bu yapı daha sonra mediastinum'u oluşturur. Pleura boşluğunun kaudal ucundaki serosa kalıntıları ikinci ayın sonunda pleuroperitoneal membran'ı oluşturarak pleura boşluğunu perikard boşluğundan ayırır. Bu membran ventralde septum transversum ve oesophagus'un dorsal mesenterium'u ile birleşir. Bu olay muhtemelen sağ tarafta karaciğerin oluşacak olması nedeniyle sol tarafa nazaran sağ tarafta daha erken olur. Diaphragma pleura ve peritoneal boşlukların ayrılması esnasında oluşur. Diaphragma'nın centrum tendineum'u septum transversum'dan gelişir. Bu oluşum en başta servikal somitler seviyesinde bulunur ve embriyonun arka kısmının hızlı gelişmesi sebebiyle torakal somitler hizasına yer değiştirir. Septum transversum'a göç eden öncü kas hücreleri, oluşumun servikal somitler seviyesinde yer alması sebebiyle servikal medulla spinalis segmentleri tarafından innerve olurlar. Bunların sinir lifleri daha sonra n.phrenicus'u oluşturur ve bu durum diaphragma kasının neden medulla spinalis'in servikal segmentlerinden gelen sinir liflerince innerve edildiğinin anlaşılmasını sağlar. Diaphragma'nın geriye kalan diğer kısımları çoğunlukla gövde duvarının, diaphragma ile sınır oluşturan parçalarından köken alır. Yalnızca pars lumbalis'te yer alan crus dexter ve

sinister oesophagus'un dorsal mesenterium'unun bir artığıdır. Buna karşılık pleuraperitoneal membran çoğunlukla geriler ve trigonum lumbocostale yakınındaki ufak bir diaphragma kısmını meydana getirir. (Waschke vd., 2016)

2.2.2.2. Kalp ve Büyük Damarların Gelişimi

Damarların gelişimi

Gelişimin üçüncü haftasından itibaren embriyoda ilk fonksiyon görmeye başlayan sistem kan dolaşım sistemidir. Dolaşım sistemi mezodermden köken alır ve ilk damarlar da üçüncü haftada saccus vitellinus'ta ve göbek kordonunda gözükürler. Bundan iki gün sonra ise splanchnopleura ve somatopleura olarak embriyoda oluşur. Mezoderm hücrelerinden ilk aşamada, damar endotelinin ve eritorositlerin öncü hücreleri olan hemanjioblastlar gelişir ve insula sanguis (kan adacığı)'i oluştururlar. Yeni damarlar ilk basit damarlardan anjiogenez ile filizlenir. İlk aşamada arterler ve venler yapısal olarak ayırt edilemez ve bunları ayırt edebilmenin tek yolu kalbin kan akımının yönünü inceleyip karar vermektir. Kalbin sinüs venosus'unda birleşen üç çift ven grubu, embriyolojik gelişimin ilerleyen kısımlarında oluşur. Bunlardan göbek veni (v.umblicalis) oksijeni yüksek kanı placenta'dan embriyoya götürür. Saccus vitellinus venleri (vv.vitellinae) oksijeni düşük kanı saccus vitellinus'tan götürür. Kardinal venler (vv.cardinales communes superiores ve inferiores, vv.subcardinales ve vv.supracardinales) ise oksijen içeriği düşük kanı vücudun üst ve alt yarımından toplar ve bu venlerden v.azygos, v.hemiazygos gibi damarların döküldüğü caval venler meydana gelir. Kanı çift olan aorta'ya götüren yutak yayı arterleri saccus aorticus'tan çıkar ve daha sonra çift olan aorta, aorta dorsalis'te birleşir. Aorta'dan üç çeşit arter meydana gelir. Göbek arterleri (aa.umblicales) oksijen içeriği düşük kanı plasentaya götürür. Saccus vitellinus'tan bağırsak kanalı meydana gelince saccus vitellinus arterleri (aa.vitellinae) üç kısma ayrılır. Bu arterler; ön bağırsak için truncus coeliacus, orta bağırsak için a.mesenterica superior ve arka bağırsak için a.mesenterica inferior'dur. İntersegmental arterler (aa.intersegmentales) aa.vertebrales, aa.intercostales, aa.lumbales ve ekstremiteler arterlerini meydana getirir. Yutak yayını da yutak yayı arterleri besler. Dördüncü ila beşinci haftada oluşan altı çift yutak yayı arterlerinden birinci ve beşinci çiftler körelirken; üçüncü yutak yayı arteri a.carotis communis'e, dördüncü yutak yayı arteri a.subclavia dextra ve arcus aorta'ya, altıncı yutak yayı arteri ise aa.pulmonales ve ductus arteriosus'a dönüşürler. (Waschke vd., 2016)

Kalbin gelişimi

Kalp tüpü ve kalp halkasının oluşumu

Germinal diskin kranial kutbundaki mezodermde bulunan at nalı biçimindeki kardiyojenik bölgeden bir damar pleksusu, üçüncü haftada gelişir. Daha iki parça olmayan endokardiyal kalp tüpünü meydana getirmek için bu pleksusun ayakları bir araya gelir. Endokardiyal kalp tüpünün çevresinde bulunan boşluk alanı, kalp taslağının dorsalinde perikard boşluğunu oluşturur. Kalp tüpü perikardın iç katmanının kalınlaşarak endokardı çevreleyen myokarda dönüşmesiyle oluşur. Bu oluşum üçüncü haftanın sonundan itibaren düzenli olarak kısaltmaya başlar. Kalp tüpü giriş kesimi olarak sinüs venosus'lu bir primitif atrium ve çıkış kesimi olarak truncus arteriosus'lu bir primitif ventrikül yapılarına ayrılır. Yutak yayı arterinden ayrılan hücreler tarafından truncus arteriosus'un saccus aorticus'a bağlantısı sağlanır ve buraya ikinci kardiyojenik saha adı verilir. Ventrikül ile truncus arteriosus'un arasından bulbus cordis kubbeleşir, bunun distal parçası conus cordis olarak adlandırılır. İlerleyen süreçte tüm kalp tüpünü çevreleyen, sinüs venosus'un dış kısmı üzerindeki küçük hücre alanından epikard gelişir. Kalp kranial kıvrım sebebiyle, septum transversum ile beraber ön bağırsakların kaudal ve ventraline doğru perikard boşluğuna göç eder. Dördüncü ila beşinci haftalarda, sağ ventrikül diğer kısımlardan hızlı büyür ve böylece S şekilli kalp tüpü meydana gelir. Bu esnada atrium ile sinüs venosus kraniale ve dorsale doğru büyür. Kan akımının giriş ve çıkış yolları bu büyüme sayesinde yukarı doğru yönlendirilir. Sinüs venosus, kanın geri dönüşünü engelleyen sinüs kapakçıklarına sahiptir ve sağ ile sol sinüs'un boynuzuna uzanır. Aşağıya doğru sinüs venosus'un döküldüğü yer giderek sağa taşınır. Bununla birlikte sağ sinüs boynuzu daha büyük bir hale gelir ve sinüs venarum cavarum'un içinde olduğu sağ atrium buna dahil olur. Crista terminalis vasıtasıyla sağ atrium'un bu düz duvarlı yapısı, atrium'un diğer bölgelerinden ayrılır. Primitif atrium'da mm.pectinati adı verilen kas lifleri içeren sağ kalp tüpü oluşur. Sol sinüs boynuzu aynı şekilde alt caval venin ağzı gibi bir bağımsız kapağı olan sinüs coronarius'a dönüşür. Sağ tarafta olana benzer bir şekilde primitif pulmoner venler sol atrium'a ulaşana kadar gelişir. Dört adet pulmoner ven bu şekilde ayrı ayrı atrium'un düz duvarında sonlanır. Yalnızca sol kalp tüpü ilkel atrium'dan köken alır ve kas liflerine sahiptir. Kalbin kontraksiyonu esnasında sinüs venosus hücrelerinin kalp pili fonksiyonu vardır ve birleşmeden sonra sağ atrium'da nodus sinuatrialis ile nodus atrioventricularis oluşur. Atrium ve ventrikül arasındaki bağlantı, orta hatta taşınan atrioventriküler kanalı daraltır ve endokardiyal yastıklar

tarafından sağ ve sol atrioventriküler açıklıklara bölünür. Endokardial yastıklar endokard ve myokard arasında oluşan kardiyak jöleden köken alır ve zamanla atrioventriküler kapaklara dönüşür. Gelişimin ilerlemesiyle kalp, perikard boşluğunun dorsal duvarıyla bağlantısını kaybeder. Ayrıca perikardı, epikardın katlantısı oluşturmaktadır. Sinüs transversus pericardii kalp ile perikard arasında oluşur. (Waschke vd., 2016)

Kalbin septumunun oluşumu

Septum interventriculare, embriyolojik gelişimin beş ila yedinci haftalarında gelişir. Kalbin ucunun kaudal kısmında ilk olarak pars muscularis olarak adlandırılan septum'un kas kısmı oluşur. Pars muscularis; sağ ve sol ventrikülü tamamıyla ayırmaz. Yedinci haftanın sonuna kadar bu iki ventrikül foramen interventriculare aracılığıyla birbiri ile bağlıdır. Her iki ventrikülün tam olarak ayrılmasını septumun daha ileriki dönemde gelişen ve pars membranacea adı verilen kısmı sağlar. Conus cordis ve truncus arteriosus'u embriyolojik gelişimin beşinci haftasında nöral crista hücrelerinin proliferasyonu ile oluşan çıkıntılar ayırır. Bu çıkıntılar çıkış yolunu halkasal biçimde bölen septum aorticopulmonale'yi oluşturmak için birleşir. İlave olarak bu çıkıntılardan truncus pulmonalis ve aorta'yı oluşturacak olan saccus aorticus gelişir. Valvula semilunaris'leri truncus arteriosus'da bulunan üçer adet endokardial yastık meydana getirir. Aynı şekilde beşinci ila yedinci haftalarda atriumların bölünmesi de tamamlanır. Dorsal üst kısımdan gelişen septum primum'un oluşumuyla bölünme başlar. Septum primum'un büyümesi devam ederken aşağıda ilk olarak ostium/foramen primum isimli boşluğu oluşturur. Ostium/foramen secundum; septum primum'un üst bölümünde, apoptozis olarak isimlendirilen programlı hücre ölümleriyle oluşur. Ardından septum primum'un sağ tarafında septum secundum oluşur ve bununla sol sinus'un kapağı birleştirilir. Bu iki septum karşılıklı yerleşir ve birlikte foramen ovale'yi sınırlandırır. Septum primum, kan akımının sağ atrium'dan sol atrium'a yönlendirilmesini sağlayan valvula foraminis ovalis'i meydana getirir. Foramen ovale'yi doğumdan sonra sol atrium'daki basıncın artmasıyla valvula foraminis ovalis kapatır. Septum secundum'dan ise geriye limbus fossa ovalis kalır. (Waschke vd., 2016)

2.2.2.3. Respiratuvar Ağacın Gelişimi

Dördüncü haftadan sonra ön bağırsak endoderminden larynx, trachea ve akciğerlerin epiteli gelişir. Bağ dokusu, kıkırdak, düz kaslar ve kan damarları ise çevresinde bulunan mezodermden gelişir. İlk olarak, ön bağırsağın iç kısmında laryngotracheal oluk oluşur ve bu oluktan dışarıya doğru akciğer tomurcuğu gelişir. Laryngotracheal oluğun uzamasıyla

laryngotracheal t p oluşur ve bunun aşağı kısımları daha sonra gelişecek olan ana bronşların öncüsü olan bronşiyal kıkırdaklı oluşturur. Bronşiyal kıkırdaklar medialden ductus pericardiacoperitoneales'e doğru kıvrılırlar, bunlar daha sonra pleura boşluğuna doğru genişlerler. Bu sırada ductus pericardiacoperitoneales'in medial serozası akciğer zarı pleura visceralis'ini, lateral serozası ise göğüs zarı pleura parietalis'ini oluşturur. Embriyolojik gelişimin dördüncü ila beşinci haftalarında her iki tarafta mezenşim kıvrımları oluşur. Bu kıvrımlar septum oesophagotracheale'yi oluşturmak üzere birleşirler ve böylece alt solunum yolları taslağı oesophagus'tan ayrılır. Devam eden süreçte akciğerlerin bronşiyal ağacı, bronşiyal kıkırdakların dallanması ile oluşur. Akciğerlerin gelişiminde kısmen keşişen dört evre ayırt edilir. Bunlar ps dogland ler evre; 6.-16.haftalarda oluşan hava ileten bronşiyal ağaç oluşumu evresi, kanaliküler evre; 16.-26.haftalarda oluşan ilk primitif alveollerin biçimlenmesiyle beraber gaz alışverişi yapan bronşiyal ağacın erken gelişimi evresi, sakküler evre; 26.haftadan doğuma kadar olan kan hava bariyeri biçimlenmesi ile kapiller ağın proliferasyonu ve surfaktan üretiminin artması evresi, alveoler evre; 32.haftadan 8 yaşına kadar olan alveol oluşum evreleridir. (Waschke vd., 2016)

2.2.3. Toraks Duvarı

Toraks duvarı cilt, fasya, sinirler, damarlar, kaslar ve kemiklerden oluşur. Göğüs ve karın içerisindeki organları korumakla beraber akciğerlerin elastikiyeti ve solunum için gerekli olan negatif basıncın oluşturulması, üst ekstremiteler için bir tutunma yeri, boyun, karın ve sırt kasları için tutunma yeri sağlamak genel olarak toraks duvarının görevleri arasında sayılabilir. Aynı zamanda anterolateral yerleşimli olan mm. pectorales'lerin üzerindeki subkutan bağ dokusu içerisinde meme bezleri de yerleşir. (Moore vd., 2018)

2.2.3.1. Deri ve Yumuşak Doku

Toraks duvarı, toraks kavitesini saran yapıdır. Deri ve yumuşak doku; arkada vertebralar ile  n tarafta ise kıkırdak kısımları ile son ikisi hariç olmak üzere sternumla eklem yapan 12 çift kaburgalardan, bu kaburgalar arasında yer alan intrinsek kaslardan, toraksı üst ekstremitelere ve omurgaya bağlayan kaslardan ve bu yapıları besleyen sinir ve damar yapılarından meydana gelen kas iskelet yapıyı sarar. Toraks derisinin arteriyel beslenmesi genel olarak doğrudan kutanöz dallarla veya primer olarak interkostal kaslar, pectoralis major, lastissimus dorsi ve trapezius'a gelen arterlerin perforan dallarının kombinasyonları ile beslenir. Bu arterler genel olarak torakoakromial, internal ve lateral torasik, anterior ve posterior interkostal, torakodorsal, transverse servikal, dorsal skapular ve

sirkumfleks skapular arterlerdir. Venöz dolaşıma bakılacak olursa, ön tarafta interkostal aralıklarda bulunan küçük venler muskulofrenik ve internal torasik vene dökülmektedir, bunlar da nihayetinde brakiosefalik vene dökülürler. Posterior interkostal venler ise sağ tarafta doğduran azygos venine, sol tarafta ise hemiazygos ve hemiazygos accesoria'ya dökülmektedir. Azygos ven sistemi; origini, anastomozları, aldıkları dallar ve döküldükleri yerler açısından oldukça varyasyon gösterebilen venöz sistemdir. Toraks duvarının yüzeyel lenf damarları subkutanöz dallanarak aksiller lenf nodlarına drene olurlar. Toraks duvarının daha derin dokularından gelen lenf damarları ise parasternal, interkostal ve diyafragmatik lenf nodlarına drene olurlar. Toraks derisinin innervasyonu ardışık olarak servikal ve torakal spinal sinirlerin kutanöz dallarından gelir. Çoğunlukla yağ dokusundan oluşan yüzeyel fasya altındaki yapıların kolay hareket edebilmesi için deriye gevşek olarak tutunur. Küçük damarlar ve sinirler deriye ulaşmak için yüzeyel fasyayı delerler. Pektoral fasyanın derin laminasının kraniyal devamıyla subskapular bursal fasyanın pariyetal laminasının medial devamı klavipektoral fasyadır ve pektoralis minörle klavikula arasındadır. (Standring, 2016)

2.2.3.2. Kemik ve Kıkırdak Yapı

Sternum ile kaburgalara ossa thoracis denilir.

Sternum; göğüs ön duvarında ortada bulunan uzun ve yassı bir kemiktir. Klavikulalar ve ilk yedi kosta'nın kıkırdak kısımları ile eklem yapar. Sternum kranialde manubrium, ortada corpus (mesosternum, gladiolus) ve kaudalde processus xiphoideus olmak üzere üç kısımdan oluşur. Sternum'un erişkinlerde ortalama uzunluğu 17 cm kadar olup manubrium ile gövdesinin oranı cinsiyete göre farklılık gösterir. Normal pozisyonda sternum aşağıya ve hafif öne doğru durmaktadır. Kemik ön taraftan konveks, arka taraftan ise konkav şeklinde olup ilk kostalarla eklem yaptığı bölgede en düzdür. Manibruosternal ekleme doğru daralır ve beşinci kıkırdak kosta ile eklem yaptığı yere kadar genişler ve ardından tekrar daralır. Manubrium üçüncü ve dördüncü torakal vertebra'lar hizasındadır. Ön yüzü düz olup transvers yönde konveks vertikal yönde ise konkavdır, arka yüzü ise yine düz ve konkavdır. Üst kenarı kalın olup ortasında suprasternal (santral juguler) çentik vardır. Bu çentiğin iki yanında oval şekilde posterolateralden klavikula kemiği ile eklem yaptığı klavikuler çentikler yer alır. İnterklavikuler ligamentin lifleri suprasternal çentiğe tutunur. Manubriumun alt kenarı oval, pürüzlüdür ve sternumun gövdesi ile eklem yapan ince bir kıkırdak tabakası içerir. Manubrium sterni'nin yan kenarlarında birinci ve ikinci kaburgaların kıkırdak kısımları ile eklem yapan çentikler bulunur ve bunlar incisura costalis

I ve II olarak isimlendirilir. Diğer sternokostal eklemlerden farklı olarak birinci kıkırdak kosta ile sternum arasındaki eklem fibröz synartrozdur. Bu eklem klavikulanın medial ucunun 1 cm kadar altında ve lateralinde yer alır ve palpasyonu zordur. Corpus sterni, manubrium sterni'den daha uzun, ince ve dar olup beşinci ve dokuzuncu torakal vertebra arasında uzanır. Corpus sterni, embriyonel dönemde dört parça halinde olup, erişkin yaşamda kaynaşıp tek parça halini alır. Ön yüzü düz olup hafif yukarı bakar ve bazen kaynaşma çizgileri gözükebilir. Arka yüzü hafif konkavdır ve daha az belirgin yatay çizgilenme gösterir. Corpus sterni'nin oval üst ucu manubrium sterni ile eklem yapar ve aralarında oluşan açıya angulus sterni veya Louis açısı denir. Bu açı Fransız cerrah olan Antoine Louis tarafından isimlendirilmiştir ve buradan geçen yatay düzlem arkada dördüncü ve beşinci göğüs omurları arasındaki discus intervertebralis seviyesinden geçer. Bu seviye klinik öneme sahiptir. Corpus sterni'nin lateral kenarlarında kıkırdak kostalarla eklem yapan çentikleri mevcuttur. Angulus sterni hizasında oluşan çentik ile ikinci kıkırdak kaburga eklem yaparken yedinci kıkırdak kaburga ise corpus sterni ile processus xiphoideus'un oluşturduğu müşterek çentikle eklem yapar. Bunların arasında bulunan kıkırdak kaburgalar ise sıra ile corpus sterni'nin yan yüzlerinde bulunan çentikler ile doğrudan corpus sterni ile eklem halindedir. Sternum'un son parçası olan proceccus xiphoideus ise epigastrium bölgesinde yer alır ve oldukça varyasyon gösterebilen küçük bir parçadır. Gençlerde kıkırdak olan bu kısım erişkinlerde kemikleşmektedir ve uzun, kıvrımlı olması gibi farklılık durumu gösterirse abdominal kitle ile karıştırılabilir. Genellikle 40 yaşın üzerinde kemikleşmiştir. Sympmhyosis xiphosternalis karaciğerin üst sınırı, diaphragma'nın centrum tendineum'u ve kalbin alt sınırı için orta hat belirtecidir ve yaklaşık T10 hizasında bulunur. (Standring, 2016; Moore vd., 2018; Arıncı ve Elhan, 2020)

Kaburgalar; göğüs kafesinin büyük bir kısmını oluşturan, oldukça hafif ve esnek olup kıvrık ve yassı 12 çift kemiktir. Bazen rudimenter olarak servikal veya lumbal bölgede de bulabilirlerse de kaburgalar sadece göğüs bölgesinde bulunurlar. Kaburgalar hem solunum mekanizmasında hem de göğüs boşluğundaki organları korumada görevlidir. Kaburgaların şekli, boyu, tutunma yerleri farklılık gösterdiği için göğüs boşluğunun genişlemesi her yerde aynı olmamaktadır. Tutunma şekline göre kaburgalar üç gruba bölünebilirler. Costae vera (gerçek, vertebrosteral kaburgalar) olarak adlandırılan kaburgalar ilk yedi adet olan kaburgalar olup bunların hem arkadan vertebralar ile hem de ön tarafta kıkırdak kaburgalarıyla sternum ile doğrudan eklemleri vardır. Bunlardan geri kalan son beş tanesinin ise sternum ile doğrudan bağlantısı yoktur ve bunlara yalancı kaburga anlamına gelen costa

spruiae (vertebrokondral kostalar) da denilmektedir. Son beş kostanın ilk üçü, kıkırdak uçlarının birleşmesi vasıtası ile bir üstteki kaburga aracılığı ile sternum'a tutunur. Geri kalan son iki kaburga ise sternum'a tutunmaz ve ön kenarları serbesttir, bu nedenle costa fluctuantes (yüzen, serbest kaburga) olarak isimlendirilmişlerdir. Kaburgaları tutunma yerine göre sınıflamada bazı kaynaklar gerçek, yalancı ve yüzen olarak üç sınıfa bölerken farklı kaynaklar yüzen kaburgaları yalancı kısmına dahil etmiştir. Ayrıca onuncu kaburga da bazen (%35-70) yüzen kaburgalar sınıfında bulunabilir. (Standring, 2016; Moore vd., 2018; Arıncı ve Elhan, 2020)

İlk kaburga hemen hemen yatay olup eğimi en azdır ve bu eğim dokuzuncu kaburgaya doğru indikçe artar ve maksimuma ulaşır devamında ise tekrar azalmaya başlar. Kaburgaların uzunluklarına bakılacak olursa ilk kaburga en kısa uzunluğa sahip olurken, aşağıya indikçe artar ve yedinci kaburgada maksimumu uzunluğa eriştikten sonra tekrar kısalmaya başlar. İki ardışık kaburga arasındaki boşluğa spatium intercostale denir ve üstte yer alan kaburganın sayısı ile adlandırılır. Kaburgaların kemik kısmının omurgalara yakın olan extremitas vertebralis ve sternum'a yakın olan extremitas sternalis olarak iki ucu vardır. Arka uçlarında caput, collum ve tuberculum costae şeklinde üç kısmı vardır. Caput costae kama şeklinde olup, crista capitis costae ile ikiye ayrılan, facies articularis capitis costae denilen iki eklem yüzü içerir. Bir eklem yüzü aynı numaralı vertebra gövdesiyle eklem yaparken, üstte kalan ise bir üstteki omurga gövdesi ile eklem yapar. Bahsi geçen crista birinci, on birinci ve on ikinci kaburgalarda bulunmadığı için bu kaburgaların başlıklarında tek eklem yüzü bulunur. Kaburgaların başlarından sonra gelen tuberculum costae seviyesinde caput costae ile corpus costae'yı birleştiren 2.5 cm'lik dar kısmına collum costae denir. Buranın dar ve keskin üst kenarına crista colli costae ismi verilir. Collum costae'dan sonra kalan kısmın hepsine corpus costae denir ve ince, yassı ve uzunluğu boyunca kıvrılan bölümdür. Kaburgaların ilki nerdeyse yatay olup bir üst, bir de alt yüzü varken kalan kaburgaların ise bir dış, bir de iç yüzü vardır. Kostaların bir üst, bir de alt kenarı olup, alt kenar daha keskindir ve alt kenarın iç yüzünde kaburga boyunca uzanan sulcus costae adı verilen içerisinden de interkostal damar ve sinirlerin seyrettiği bir oluk vardır. Kaburgaların corpus ve collum costae'ların birleştiği yerde dorsal kısımda yer alan yumru şeklindeki şişkinliğe tuberculum costae denir. Facies articularis tuberculi costa denilen, kaburgaya karşılık gelen vertebra'nın processus transversus'u ile eklem yapan pürüzsüz bir eklem yüzü ve ligamentum costotransversarium'un tutunduğu eklemleşmeyen kaba bir bölüme sahiptir. Bu tuberkül 11. ve 12. kaburgalarda bulunmaz. Tuberculum costae'nın biraz dış tarafında

corpusun yöne değiştirdiği en kıvrımlı yere angulus costae denir. Üçüncü ile dokuzuncu ve bunların aralarında yer alan kaburgalar benzer özellikler gösterdiği için tipik kaburgalar olarak, kalan kaburgalar ise farklı özellikler içerdiklerinden atipik kaburgalar olarak adlandırılır. (Standring, 2016; Moore vd., 2018; Arıncı ve Elhan, 2020)

Birinci kaburga (costa prima), içlerinde en geniş ve yatay yerleşimli olup, ilk yedi gerçek kaburga arasında en kısa ve en keskin kıvrımlı olandır. Diğer kaburgaların aksine yüzleri yukarı ve aşağı kenarları ise dışa ve içe bakar. Toraks boşluğunun duvarından ziyade tepesini oluşturmaktadır. Üst yüzünde ortalarında tuberculum musculi scaleni anterioris denilen lateral vertebral kaslardan m.scalenius anterior'un tutunduğu kabarıntının ikiye ayırdığı ve arkada arteria subclavia'nın önde ise vena subclavia'nın yerleştiği iki yatay, sığ oluk yer almaktadır. Alt yüzü ise düz olup diğerlerinden farklı olarak sulcus costae bulunmaz. İkinci kaburga (costa secunda), daha incedir ve m.scalenius posterior ile m.serratus anterior'un tutunduğu yerler dışında tipik kaburgalara benzer olup boyu birinci kaburgaya oranla iki misli daha uzundur. Onuncu kaburga (costa decima), tipik kaburgalardan tek farkı caput costae'sında tek eklem yüzü bulunmasıdır. Son olarak 11. ve 12. kaburgalar, kısa olup collum costae ve tuberculum costae içermezler ve bunların ön uçları diğer kaburgalara göre daha sivridir. Başlıklarında tek bir eklem yüzü bulunur ve 11. kaburgada hafif bir angulus ve sulcus costa var iken 12'ncide bunlar bulunmaz. (Standring, 2016; Moore vd., 2018; Arıncı ve Elhan, 2020)

Kıkırdak kaburgalar (cartilago costales), kaburgaların kemik kısımlarının sternum ile birleştikleri yerde bulunurlar ve kemik kaburgaları öne doğru uzatıp toraks duvarının elastik olmasını sağlarlar. Hyalin kıkırdaktan oluşan bu yapılar ilk yedi kaburgayı ayrı ayrı sternum'a bağlarken 8.-10. kıkırdak kaburgalar kendi aralarında eklem yaparak bir üst kıkırdak kaburga olan yedinci kıkırdak kaburga vasıtası ile sternum'la eklem yapar. Son iki kıkırdak kaburganın serbest sivri uçları karın duvarı içinde sonlanır. Kıkırdak kaburgaların boyları yukardan aşağıya doğru yedinciye doğru gittikçe uzarken daha sonrasında azalmaya başlar. 7.-10. kıkırdak kaburgaların sternuma yakın kısımları birleşerek, üst ucu ile sternum'a bağlanacak olan arcus costarum'u oluşturur. (Standring, 2016; Moore vd., 2018; Arıncı ve Elhan, 2020)

2.2.3.3. Eklemler

Toraks duvarının eklemleri üzerinde meydana gelen hareketler normal günlük hayatta oldukça sık tekrar eden hareketler olmasına rağmen her bir eklemin hareket alanı

oldukça sınırlıdır. Toraks duvarı üzerindeki eklemlerden herhangi birisinin hareketini azaltabilen bir durum dolayısı ile solunum fonksiyonunu da engellemiş olur. Toraksın eklemleri vertebralar arası (intervertebreal eklemler = *juncturae columna vertebralis*), kaburgalar ile vertebralar arası (*articulationes costoverterbrales*), sternum ile kıkırdak kaburgalar arasında (*articulationes sternocostales*), sternum ile clavícula arasında (*articulatio sternoclavicularis*), kemik ve kıkırdak kaburgalar arasında (*articulationes costochondrales*), kıkırdak kaburgalar arasında (*articulation interchondrales*) ve sternumun parçaları arasında (*symphysis manubriosternalis* ve *symphysis xiphosternalis*) oluşmaktadır. (Moore vd., 2018)

2.2.3.4. Toraks Duvarı Kasları

Birçok üst ekstremité kası ile birlikte anterolateral karın kasları ve bazı ense, sırt kasları toraks duvarına tutunmaktadır. İnterkostal aralıklarda dıştan içeriye doğru doğru mm.intercostalis externi, mm. intercostalis interni ve mm. intercostalis intimi olarak üç sıra kas tipik olarak görülür. Bu kaslardan dış katmandakinin lifleri aşağı öne doğru seyrederken ortadaki ve en içte yerleşen kas tabakasının lifleri ise aşağı arkaya doğru seyretmektedir. Mm.intercostalis intimi ile interni lifleri yönünden aynıdır ancak aralarında interkostal damar-sinir yapıları geçmektedir. Sternuma yakın ön tarafta mm.intercostalis externi'nin kas yapısı yerini membrana intercostalis externa denilen fibröz bir yapıya bırakırken, arkada da mm. intercostales interni'nin yerini benzer şekilde membrana intercostales interna alır. Mm. intercostales intimi kası ise sadece interkostal aralıkların en lateral bölümünde ve bu kasların en iç tarafında bulunur. M.pectoralis major ve minor, m.serratus anterior'un alt kısmı ve mm.scalenii kasları da toraks duvarına tutunan kaslardan olup adeta yardımcı solunum kası gibi çalışmakta ve derin inspirasyon sırasında toraks kafesinin genişlemesine yardımcı olmaktadır. (Moore vd., 2018)

2.2.3.5. Toraksın Hareket Mekanizması

Nefes alma sırasında ortaya çıkan toraks duvarı ve diyafram hareketleri, toraks hacminde ve intratorasik çapta artışı sağlar. Birbirini izleyen basınç değişiklikleri sonucu hava sırası ile burun, ağız, gırtlak ve soluk borusu ile akciğerlere kadar iletilmiş olur ve bu olaya inspirasyon denir. Hareket esnasında tüm kaburgaların sabit noktasını tuberculum costa ve uzun kolunu ise corpus costa olan bir kaldıraç sistemine benzetmek mümkündür. Normal pozisyonda kaburgaların ön uçları arka uçlarından daha aşağı hizada bulunur ancak inspirasyon hareketi sırasında kaburgalar solunum kaslarının yardımıyla yukarıya

kaldırılırlar. Bu hareket, kaburgaların ön uçlarının ve sternum'un; öne ve arkaya doğru bir sarkaç gibi hareket etmesini sağlar. (Moore vd., 2018)

2.2.3.6. Vasküler Beslenme ve Lenfatik

Toraks duvarının arterleri; aorta thoracica'dan gelen a.intercostalis posterior ve a.subcostalis'ler, a.subclavia'dan gelen a.thoracica interna ve a.intercostalis suprema'lar ve a.axillaris'ten gelen a.thoracica superior ve a.thoracica lateralis'lerden gelirler. Her bir interkostal aralık kalın bir a.intercostalis posterior ve bunun bir kollateral dalı ile daha ince iki tane a. intercostalis anterior dallarından oluşmak üzere üç damar tarafından beslenmektedir. Venler ise interkostal arter ve sinirlere eşlik eder, sulcus costa'ların üst kısmında uzanmaktadırlar. Her iki tarafta 11 adet v.intercostalis posterior ve sonuncu olan v.subcostalis vardır. Vena intercostalis posterior'lar ile anterior'lar arasında anastomoz vardır. V. intercostalis anteriorlar nihayetinde v.thoracica interna ile v. brachiocephalica'ya dökülürken, v. intercostalis posterior'lar ise daha sonra kanı v.cava superior'a dökecek olan v.azygos/v. hemiazygos ven sistemine dökerler. (Moore vd., 2018)

2.2.3.7. İnnervasyon

Toraks duvarına omuriliğin torakal bölümünden çıkan sağlı sollu 12 çift spinal sinir gelmektedir. Bu spinal sinirler foramen intervertebrale'lerden çıkar çıkmaz ramus anterior ve posterior şeklinde olmak üzere iki parçaya ayrılmaktadırlar. Bu sinirlerden T1-T11 arasında uzanan ramus anterior'lar aynı isimli interkostal aralıklar boyunca ilerler ve n.intercostalis adını alırken, T12'nin ramus anterior'u ise sonuncu olan 12. kaburganın altında uzanır ve n.subcostalis adını alır. Spinal sinirlerin ramus posterior'ları ise vertebraların processus articularis'lerinin lateralinden arkaya doğru yönelerek sırt bölgesinde yer alan kemikleri, eklemleri, derin sırt kaslarını ve bu bölgedeki deriyi innerve ederler. Üç ila altıncı nn. intercostales'ler tipik interkostal sinirler olarak adlandırılır ve interkostal aralıkların arka kısımlarında pleura parietalis ile membrana intercostalis interna arasında ilerlerken interkostal aralıkların orta kısımlarına geldiğinde membrana intercostalis interna ve mm.intercostales intimi'nin iç yüzünde ilerlemeye devam ederler. Angulus costae seviyesinde ise bu sinirler sulcus costa içine girer, seyrini bu oluk içerisinde a.intercostalis'lerin hemen altında ve mm. intercostalis interni ile mm. intercostalis intimi arasından geçerek sürdürürler. Angulus costae seviyesinde bir alttaki kaburganın üst kenarında seyreden kollateral dallar verirler. Seyrine devam ederken interkostal aralıklardaki kasları innerve ederken, linea medioaxillaris yakınlarında ramus cutaneus lateralis dallarını

verir. Ön tarafa gelindiğinde sinirler, mm.intercostales interni'nin iç yüzünde ilerler. Sternum yakınında interkostal sinirler, öne doğru dönerek kıkırdak kaburgalar arasından geçmekte ve ramus cutaneus anterior adını alarak subkutan dokuda yoluna devam ederler. İnterkostal sinirler seyri boyunca mm.intercostales, m.subcostalis, m.transversus thoracis, mm. levatores costarum ve m.serratus posterior kaslarına gidecek olan ramus muscularis denilen dallar verirken, pleura parietalis'e uzanan ramus sensorius dallarını da verirler. Birinci ve ikinci ile 7.-11. interkostal sinirler atipik olarak sınıflandırılırlar. İlk iki interkostal sinir, sulcus costa yerine 1. ve 2. kaburgaların iç yüzlerinde ilerlerken 7.-11. interkostal sinirler ise ramus cutaneus lateralis dallarını verdikten sonra karın derisi ve kaslarını innerve etmek üzere karın bölgesine doğru ilerlerler. (Standring, 2016; Moore vd., 2018; Arıncı ve Elhan, 2020)

2.3. Plevra ve Akciğerler

Akciğerler, kandaki karbondioksiti atıp, tekrar oksijen içeriğini artırmakla görevli, cavitas thoracis'de yerleşmiş bir çift hayati organdır. Toraks iskeleti ve solunum kasları birlikte çalışarak intratorasik hacmi artırır, plevral boşluk içerisinde negatif basınç oluşturarak akciğerlerin genişlemesine olanak sağlar. (Standring, 2016)

2.3.1. Plevra

Her iki akciğerler, plevra olarak adlandırılan ve birbirinin devamı olarak akciğeri saran iki kat seröz bir zar tarafından sarılmaktadır. Bu zarın, fissura obliqua ve fissura horizontalis dahil tüm akciğerleri saran kısmına plaura visceralis denilirken, pulmoner boşluğun içini toraks duvarı, mediastinum ve diaphragma'ya tutunarak döşeyen kısmına ise pleura parietalis denir. Bu iki plevra yaprağı arasındaki boşluğa da cavitas peluralis denilir ve iki cavitas pleuralis arasında bir bağlantı yoktur. Bu aralık plevra yapraklarını kayganlaştıran ve solunum sırasında bu iki yaprağın rahatça birbiri üzerinde kaymasını sağlayan seröz bir plevral sıvı içerir. Plevra ile akciğerler arasındaki ilişkiyi daha iyi anlayabilmek adına elimizi yumruk şeklinde yapıp hafif şişmiş bir balonun içerisine doğru bastırdığımızı varsayarsak, yumruğumuz akciğerler, balonun elimize bitişik olan kısmı pleura visceralis, balonun kalan dış kısmı ise pleura parietalis, ikisi arası boşluk ise cavitas pleuralis'i temsil eder. (Standring, 2016; Moore vd., 2018; Arıncı ve Elhan, 2020)

2.3.1.1. Pleura Parietalis

Birbirinin devamı olmasına rağmen plevra parietalis bulunduğu bölgelere göre farklı isimler almaktadır. Buna göre plevranın, toraks iç yüzünü ve vertebra gövdelerini örten kısmına pleura costovertebralis, diaphragma kasının toraks yüzüne bakan kısmını örten kısmına pleura diaphragmatica, akciğerlerin tepesini örten kısmına cupula pleura ve akciğerler arasındaki mediastinum'un yan yüzlerini örten kısmına pleura mediastinalis olarak isim verilir. (Standring, 2016)

Pleura costovertebralis; sternum, kaburgalar, kıkırdak kaburgalar, interkostal kaslar ve membranlar, m.transversus thoracis ve vertebra gövdelerini yani genel olarak toraks duvarının iç yüzünü örter ve normalde toraks duvarından fascia endothoracica vasıtası nedeniyle kolayca ayrılabilir. Fascia endothoracica, parietal plevranın dış yüzeyinde bulunan karın duvarındaki fascia transversalis'in analogu olan ince gevşek bir bağ dokusudur. Pleura costovertebralis, üst tarafta birinci kaburga üzerine çıkınca cupula pleura olarak devam ederken alt tarafta diaphragma üzerinde ise pleura diaphragmatica olarak devam eder. Ön tarafta ise sternum yakınlarına geldiğinde arkaya dönerek pleura mediastinalis olarak devam eder. Bu bölgede angulus sterni ile dördüncü kıkırdak kosta hizası arasında karşılıklı iki parietal plevra temas halindedir ve devamında artık ayrılırlar. (Standring, 2016; Arıncı ve Elhan, 2020)

Pleura diaphragmatica; mediastinumun her iki tarafında diaphragma kasının büyük kısmının üst kısmına sıkıca yapışmış ve kalın bir yapıdadır. Pleura costalis olarak devam eder ve medialde de pericardium'un diaphragmaya tutunduğu yerden pleura mediastinalis olarak devam eder. (Standring, 2016; Arıncı ve Elhan, 2020)

Cupula pleura (servikal plevra); plevranın, apertura thoracis superior'dan 1. kaburganın collum costae'si düzeyinde ve clavicula'nın da 1/3 medial bölümünden 2-3 cm kadar yukarı çıkıp boyun köküne uzanan kubbe şeklinde olan parçasıdır. Birinci kaburganın oblik olmasından dolayı birinci kıkırdak kaburganın 3-4 cm kadar üzerine çıkarken, arka tarafta ise birinci kaburgayı yukarı geçmez. Cupula pleura, brachial plexus'un supraklavikuler parçası, stellat ganglion, vertebral damarlar ve subklavian arter ile komşuluk halindedir. (Standring, 2016; Arıncı ve Elhan, 2020)

Pleura mediastinalis; mediastinumun lateral sınırlarını oluşturur ve akciğerin hilum'unu, sternum ile columna vertebralis arasında bir kılıf gibi sarar. Sağ tarafta v.brachiocephalica dextra'yı, v.cava superior'un üst kısmını, v.azygos'un terminal kısmını, sağ nervus vagus ve

nervus phrenicus'u, trakea ve eosephagus'u örter. Sol tarafta ise arcus aorta'yı, sol nervus vagus ile nervus phrenicus'u, sol v. brachiocephalica'yı ve v.intercostalis superioior'ları, a. carotis communis sinistra ve a. subclavia sinistra'yı, ductus thoracicus ve eosephagus'u örter. Akciğerlerin hilum seviyesinde ise hiler yapıları saran bir tüp şekline dönüşür ve visseral plevra olarak devam eder. (Standring, 2016; Moore vd., 2018; Arıncı ve Elhan, 2020)

2.3.1.2. Pleura Visceralis

Visseral plevra; fissürleri dahil olmak ve hilum seviyesi hariç olmak üzere akciğerlerin bütün yüzeyini, akciğerlerden tamamen ayıramayacak kadar yapışık bir şekilde sarar. Mediastinal plevra akciğerlerin hilumlarından aşağıya doğru iki kat olacak şekilde, özefagusun lateral yüzlerinden akciğerlerin mediastinal yüzlerine doğru uzanarak ligamentum pulmonale'leri oluşturur ve visseral plevra olarak devam eder. Bu ligament hiler yapıların üzerinde de devam eder ve alt ucu orak şeklinde olup serbest bir şekilde sonlanır. (Standring, 2016)

2.3.1.3. Plevral Çıkmazlar

İnspirasyon sırasında akciğerler pulmoner boşluğu tamamen dolduramadığı için pleura parietalis'in iki yaprağının sadece plevral sıvı tarafından ayrıldığı bölgeler oluşmaktadır. Plevranın pars mediastinalis parçasının ön tarafta pars costalis'e geçtiği yerde oluşan çıkmaz recessus costomediastinalis, arka taraftaki ise recessus vertebromediastinalis olarak isimlendirilir. Pars diaphragmatica'nın pars costalis'e geçtiği yerdeki çıkmaza recessus costodiaphragmaticus adı verilirken, pars mediastinalis'in pars diaphragmatica'ya geçtiği yerdeki çıkmaz ise recessus phrenicomediastinalis olarak isimlendirilir. Akciğerlerin alt ucu normalde recessus costodiaphragmaticus'tan yaklaşık 5 cm kadar yukarıda bulunur. (Standring, 2016; Moore vd., 2018; Arıncı ve Elhan, 2020)

2.3.1.4. Plevranın Vasküler Beslenmesi ve Lenfatik Drenajı

Kostovertebral plevra, interkostal arterlerin ve a.thoracica interna'nın dallarından, mediastinal plevra a.bronchialis, a.phrenica superior, a.thoracica interna ve mediastinal arterlerden, servikal plevra a.subclavia'nın dallarından; ve diaphragmatic plevra ise üst diaphragmatic mikrosirkülayondan gelen damarlardan beslenir. Venler nihayetinde v.cava superior'a dökülecek olan toraks duvarı venlerine katılır. Kostovertebral plevranın lenfleri ön tarafta internal torasik lenf düğümlerine dökülürken arka taraftakiler interkostal lenf

düğümlerine dökülürler. Diaphragmatic plevranın lenfleri mediastinal, retrosternal ve çölyak lenf nodlarına drene olur. Visseral plevranın lenf damarları, kendisini besleyen arteryel ve venöz damarları akciğerin hangi bölgesini besleyen bronşiyal damarlardan geldiyse o bölgeye drene olur. Bronşiyal arterler hilum seviyesinde bronchus principalis'leri saran halka gibi bir arteryel yapı oluşturur ve visseral plevranın apikal, interlobar, mediastinal ve diaphragmatic yüzünün bir kısmını bu arterler besler. Hilum etrafındaki visseral plevranın venleri bronşiyal venlere dökülürken kalan kısmın venleri pulmoner venlere dökülür. Visseral plevranın lenfleri interlobar ve peribronşiyal alandaki derin akciğer lenf pleksuslarına dökülür. (Standring, 2016)

2.3.1.5. Plevranın İnnervasyonu

Parietal plevranın kostal ve periferik kısımları n.intercostalis tarafından innerve edilirken, mediastinal ve santral diyafragmatik kısımları ise n.phrenicus'lar tarafından innerve edilir. Pleura costovertebralis'in irritasyonunda ağrı; bu bölgeyi innerve eden interkostal sinirlerin aynı zamanda ağrısını aldığı karın ve göğüs bölgesinde hissedilirken, pariyetal plevranın mediastinal ve diyafragmatik kısımlarından ağrıyı n.phrenicus'lar taşıdığı için ağrısı; boyun alt kısımlarında ve omuz uçlarında, C3-C4 dermatom alanına uyacak şekilde, yansıyan ağrı olarak hissedilir. Visseral plevra ise akciğeri innerve eden otonom sinirlerle innerve olmaktadır ve temas ve ağrı duyusuna karşı duyarlı değildir. (Standring, 2016; Arıncı ve Elhan, 2020)

2.3.2. Akciğerler

Akciğerler kalp ve diğer mediastinal yapıların her iki tarafında yer alan ve toraks kavitesinin büyük bir kısmını dolduran hayati organlardır. Hilum ve pulmoner ligamentlerle mediastinuma bağlandığı yerler haricinde akciğerler plevral aralıkta serbest yerleşmişlerdir. Akciğerler toraks boşluğundan taze çıkarıldığında içerisindeki alveollerde hava barındırdığı için elle ezildiğinde krepatasyon verir, süngerimsi yapıda olur ve suda yüzer, aynı zamanda elastik yapıda olduğu için sönerler. Yüzeyi parlak ve düz olup koyu çizgilerle oldukça fazla sayıda akciğer lobcuklarına uyan küçük çokyüzlü alanlara bölünmüş şekildedir. Erişkin bir insanda sağ akciğer 625 gr, sol akciğer ise 575 gr kadar gelmekte olup yaş ağırlığı ise içerebileceği kan ve sıvı miktarı değişkenlik gösterebileceğinden farklıdır. Vücut yapısıyla orantılı olarak akciğerler erkeklerde kadınlardan daha ağırdır ve erkek çocuklar kız çocuklarından daha büyük akciğere sahiptir. Çocuklardaki akciğer hacmi ırka göre oldukça farklılık göstermekte ve boy ile sıkı bağlantılı haldedir (Sylvester vd., 2005; Rao vd., 2010;

Thurlbeck ve Ihurloek, 1982). Akciğerler göğüs boşluğu açıldığında sönerek ortalama üçte biri kadar küçülürler. Yenidoğanlarda akciğerler erişkinlere göre renk olarak daha açık ve pembemsi renkte iken yaş ilerledikçe, zamanla solunum ile alınan karbon zerreciklerinden dolayı koyulaşıp gri-siyah rengini almaktadır. Şahıslar arasında oldukça fark gösteriyor olsa da erişkin bir erkek, derin bir soluk verme hareketinden sonra yaptığı derin soluk alma hareketinde yaklaşık 3700 cm³ hava alır. Normal bir solunum esnasında erişkin bir erkek yaklaşık 500 cm³ bir hava alışverişi yaparken, hava ile dolmuş bir akciğerin dokusu ile birlikte toplam hacmi yaklaşık 6500 cm³ kadardır. Akciğerlere dıştan bakıldığında yüzey alanı yaklaşık sadece 1 m² iken gaz alışverişinin yapılmadığı yerler de hesaba dahil edilirse iç yüzeyinin toplam alanı yaklaşık 70-80 m² kadardır. (Standring, 2016; Moore vd., 2018; Arıncı ve Elhan, 2020)

2.3.2.1. Akciğerlerin Dış Yapısı

Apex pulmonis; akciğerin servikal plevra ile örtülü olan ve apertura thoracis superior'u geçip boyun köküne doğru uzanan künt üst ucudur. Açıklığın oblik olmasından dolayı ön tarafta birinci kıkırdak kaburgayı yukarıya doğru yaklaşık 3-4 cm geçerken arka taraflarda kaburga boyun hizalarında ise geçmez. Apex pulmonis'in superolateral kısmında a.subclavia'nın izi bulunur. Apex, posterior komşuluğunda servikotorasik ganglion, birinci torakal spinal sinirin ventral ramusu ve superior interkostal arter bulunur. Lateralinde scalenius medius kası, sağ apex medialinde truncus brachiocephalicus, v.brachiocephalica dextra ve trakea, sol apex medialinde ise a.subclavie sinistra, v.brachiocephalica sinistra bulunur. (Standring, 2016; Arıncı ve Elhan, 2020)

Basis pulmonis; akciğerlerin geniş olan, diyafram üzerine oturmuş yarımay ve konkav şeklinde olan taban kısmıdır. Burdaki yüz facies diaphragmaticus olarak isimlendirilir. Akciğerler bu bölgede sağda karaciğer sağ lobu ile, solda ise karaciğerin sol lobu ile, midenin fundus bölümü ile ve diyafram aracılığıyla dalak ile komşuluk yapar. Sağ tarafta karaciğerden dolayı diyafram daha yükseğe çıktığından sağ akciğerin basisinin konkavitesi sola göre daha derindir. Akciğerin basisi posterolateralde, recessus costodiaphragmaticus'a giren ufak bir keskin kısma sahiptir. (Standring, 2016; Arıncı ve Elhan, 2020)

Facies costalis; sternum, kaburgalar ve kıkırdak kaburgalarla göğüs duvarının iç yüzü ile komşuluk yapmakta olan akciğerlerin en büyük yüzüdür. Bu yüzde kaburgaların bıraktığı izler görülürken toraks duvarına uyacak şekilde olup düz ve konvektir. (Standring, 2016; Moore vd., 2018; Arıncı ve Elhan, 2020)

Facies mediastinalis; akciğerlerin birbirine bakmakta olan iç yüzleridir ve posterior vertebral ile anterior mediastinal olarak iki kısmı vardır. Vertebral parça; torakal vertebralar, intervertebral diskler, posterior interkostal damarlar ve splaknik sinirler komşuluğunda uzanır. Mediastinal kısım ortada yerleşmiş olan kalpten dolayı sol akciğerde sağa göre daha belirgin olmak üzere derin ve konkavdır. Kalbin her iki akciğerin mediastinal yüzünde yaptığı ize impressio cardiaca adı verilir ve arka üst kısmında akciğere anatomik oluşumların girip çıktığı yer olan hilum pulmonis bulunur. Bu yapılar broncus principalis'ler, pulmoner arter ve venler, bronşiyal damarlar, lenfatik damarlar ve sinirler olup bunların tümüne birden radix pulmonis denir. Radix pulmonis, parietal ve visseral plevra yapraklarının birbiriyle birleştiği bir plevral sargı veya mezopnömonyum ile sarılmıştır ve akciğerleri kalp ile trakeayla birleştirir. Sağ akciğer ve sol akciğerin facies mediastinalis'inde bazı organların izleri bulunmakta olup sağ ve soldaki izler farklıdır. Sağ akciğerde hilum pulmonis'in üst ön kısmında dikey olarak uzanan v.cava superior'un oturduğu geniş bir oluk ve bu oluğa arkadan kavis yaparak gelip birleşen v.azygos'un oturduğu bir oluk bulunur. V.cava superior'un oluşturduğu oluk; daha yukarılara çıkıldığında, v. brachiocephalica'nın oluşturduğu oluk olarak dışa ve yukarıya doğru devam eder. Aşağıya indikçe özefagusun sola kayması nedeniyle alt hizalarda daha az belirgin olan hilum pulmonis ve lig. pulmonale'nin arkasında, özefagusun oturduğu bir oluk bulunur. V.cava inferior'un da pek belirgin olmayan bu özefagus alt kısmındaki izinin ön dış tarafında izi bulunur. Sol akciğerde hilum pulmonis'in üst ve arka tarafında arcus aorta'nın oturduğu genişçe bir oluk bulunur ve bu oluktan apex pulmonis'e doğru uzanan a.subclavia sinistra'nın oturduğu bir oluk bulunur. A.subclavia sinistra'nın oluşturduğu oluğun ön tarafında bulunan ve pek belirgin olmayan v.brachiocephalica sinistra'nın oturduğu bir oluk vardır. Hilum pulmonis ve lig pulmonale'nin arka kısmında aorta thoracica'nın oturduğu bir oluk bulunur ve son olarak bu oluğun alt kısmının ön tarafında da özefagusun oturduğu bir oluk bulunur. (Standring, 2016; Moore vd., 2018; Arıncı ve Elhan, 2020)

2.3.2.2. Akciğerlerin Kenarları

Margo inferior; altta bulunan ince, keskin kenar olup facies costalis ile facies diaphragmaticus'u ayırarak recessus costodiaphragmaticus'a uzanır. Medial tarafta daha yuvarlak olup basis pulmonis ile facies mediastinalis'i ayırır ve burda daha künttür.

Margo posterior; facies mediastinalis ile facies costalis yüzlerini ayırır ve kaburgaların baş hizalarında akciğerlerin arka tarafta bulunan kalın, künt kenarıdır.

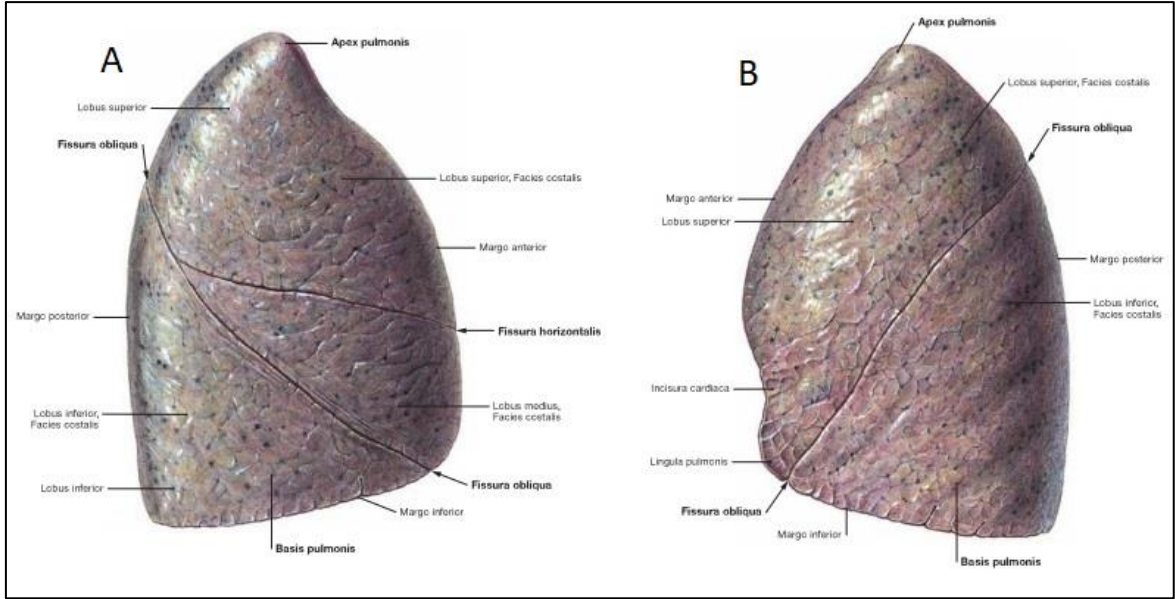
Margo anterior; akciğerlerin ön tarafında bulunan pericardium’u kısmen kapatan ince ve keskin kenardır. Sağ tarafta hemen hemen vertikal şekilde olup recessus costomediastinalis’e uyacak şekildedir. Sol tarafta ise üst kısımlarda aynı şekilde yerleşirken 4. kıkırdak kaburga hizasına geldiğinde incisura cardiaca adı verilen büyük bir çentik yapar. Bu çentiğine kenarı laterale doğru yaklaşık 3.5 cm kıvrım yapar ve altıncı kıkırdak kostanın orta hattan 4 cm kadar laterale uzanır. Bu çentik bölgesinde akciğerler, derin inspirasyonda dahil recessus costomediastinalis anterior sinister’e kadar giremez, yani bu bölgede pericardium sadece iki kat plevra ile örtülmüştür. (Standring, 2016; Arıncı ve Elhan, 2020)

2.3.2.3. Akciğerlerin Yarıkları ve Lobları

Sağ akciğer; fissura obliqua (major) ve fissura horizontalis (minör) adı verilen iki yarıkla birlikte lobus superior, lobus medius ve lobus inferior olmak üzere 3 parçaya ayrılmıştır (Şekil 2). Uzun olan fissura obliqua sağ tarafta lobus inferior’u lobus medius ve lobus superior’dan ayırır. Sol taraftaki fissura obliqua sağdakine nazaran daha vertikaldir. Akciğerin alt kenarını ön ucun yaklaşık 7,5 cm kadar arkasında keser. Arka tarafta ise dördüncü torakal vertebranın processus spinosus seviyesinde veya hafifçe aşağısındadır. Beşinci interkostal aralıktan aşağıya iner, altıncı kostokondral bileşkeye kadar altıncı kaburgayı takip eder. Daha kısa olan fissura horizontalis ise sadece sağ akciğerde bulunur ve lobus superior ile lobus medius’u ayırmaktadır. Fissura horizontalis, fissura obliqua’nın midaksiller çizgiyi kestiği yerden başlar ve dördüncü kıkırdak kostanın sternal ucunun akciğerin ön kenarını kestiği yere doğru yatay olarak ilerler. Daha sonra mediastinal yüzde hiluma gidecek şekilde arkaya doğru ilerler. Sağ akciğerde lobus medius en küçük lobdur ve akciğeri ön kenarının alt bölümünü, tabanın da ön kısmını oluşturur. Azygos veni bazen dördüncü lob varmış gibi görünüm oluşturabilir ve buna azygos lobu denir. Bu lob kendi arteri, bronşu ve veni olmadığı için gerçek bir lob değildir. (Standring, 2016)

Sol akciğer; fissura obliqua’nın birbirinden ayırdığı lobus superior ve lobus inferior şeklinde iki lobdan oluşur (Şekil 2). Mediastinal yüzde hilum pulmonis’ten başlayan bu fissür arkaya ve yukarıya doğru uzanarak apex pulmonis’in 6 cm kadar aşağısında arka kenara gelir. Kostal yüzde 6. kaburgayı takip ederek kemik-kıkırdak sınırında ve ön alt ucun 7,5 cm lateralinde alt kenara ulaşır. Buradan mediastinal yüze geçer ve arka yukarıya doğru uzanarak hilum pumonis ile birleşir. Lobus superior, fissura obliqua’nın anterosuperior’unda bulunur. Sol akciğerin incisura cardiaca’nın alt tarafında lingula pulmonis adı verilen ufak bir çıkıntısı vardır ve lobus inferius, lobus superius’tan daha büyüktür. (Standring, 2016;

Arıncı ve Elhan, 2020)



Şekil 2. Akciğerlerin dış yapısı ön yüzden (A; sağ akciğer, B; sol akciğer), (Paulsen'den, 2011)

2.3.2.4. Akciğer Segmentleri

Akciğerlere giren bronchus principalis, sırasıyla önce daha büyük olan bronchus lobaris'lere, bunlar da daha ince olan, yapı ve fonksiyonel olarak ayrı bir birim oluşturup akciğerin diğer bölümleriyle fonksiyonel bir ilişkisi bulunmayan bronchus segmentalis denilen dallara ayrılır. Diğer bölümlerden bağımsız olarak çalışan ve çıkarıldığında diğer bölümlere zarar vermeyen, tepesi akciğer hilumuna, tabanı ise akciğerin dış yüzüne yönelmiş piramit şeklindeki bu fonksiyonel birime segmentum bronchopulmonale denir. Her bir akciğer segmenti bir bağ dokusu ile sarılmıştır ve kendine ait damarları, bronchus segmentalis'i ve sinirleri olduğundan cerrahide diğer bölümlere zarar vermeden kesilerek çıkartılabilir. Komşu segmentlerin arterleri ve bronchusları arasında anastomoz yoktur. (Arıncı ve Elhan, 2020)

2.3.2.5. Hilum Pulmonis

Akciğerin medial yüzünde kendisini trakea ve kalbe bağlamakta olan ve akciğere giren çıkan birçok anatomik oluşumun olduğu bölgeye hilum pulmonis adı verilir. Bu yapılar bronchus principalis, pulmoner arter, iki adet pulmoner ven, bronşial damarlar, pulmoner

otonomik pleksus, lenf damarları, bronkopulmoner lenf nodları ve gevşek bağ dokusu yapılarıdır. Plevra ile de sarılmışlardır ve bu yapıların tümüne birden radix pulmonis denir. Radix pulmonis beşinci ile yedinci torakal vertebraların gövdelerinin önünde yer alır. Her iki hilum pulmonis'in ön komşuluğunda n.phrenicus, a-v pericardiophrenica, plexus pulmonalis anterior'lar bulunur. Arka komşuluğunda n.vagus'lar ile plexus pulmonalis posterior'lar bulunurken alt komşuluğunda ise lig. pulmonale vardır. Radix pulmonis'teki major yapılar önden arkaya doğru sıralanacak olursa önde pulmoner venler, ortada pulmoner arterler, arkada ise bronş ve en arkada da bronşiyal damarlar olacak şekilde olup sağ ve sol tarafta aynı şekildedir. (Standring, 2016)

Sağ hilum; sağ kök v.azygos'un terminal parçasının altında ve v.cava superior ile sağ atriumun arka tarafında bulunur. Buradaki anatomik oluşumlar yukardan aşağıya doğru sıralanacak olursa bu sıralama genellikle superior lobar (eparterial) bronkus, pulmoner arter, bronchus principalis ve inferior pulmoner venler şeklindedir.

Sol hilum; sol kök arcus aorta'nın altında ve aorta thoracica'nın ön kısmında yerleşmiştir. Buradaki anatomik oluşumları yukardan aşağıya sıralayacak olursak genellikle pulmoner arter, principal (hyarterial) broncus, inferior pulmoner ven şeklindedir. (Standring, 2016; Arıncı ve Elhan, 2020)

2.3.2.6. Sekonder Pulmoner Lobüller

Sekonder pulmoner lobüller, periferik akciğerin en küçük makroskopik alt birimidir. Düzensiz şekil ve büyüklükte olacak şekilde bağ dokusu ile sınırlandırılmıştır. Akciğer yüzeyine yakın olanlar taban kısımları akciğer yüzeyine bakan piramit şeklinde olup daha büyüktürler. İç kısımdakiler daha farklı şekillerde olup daha küçüktürler. Her bir lobulus pulmonalis secundarius, akciğerlerin fonksiyonel birimleri olan bronchiolus respiratorius, ductus alveolaris, kan damarları, lenf damarları ve sinirlerden oluşan lobulus pulmonalis primarius'lardan oluşur. (Standring, 2016; Arıncı ve Elhan, 2020)

2.3.2.7. Akciğerlerin Damarları ve Lenfatik Drenajı

Akciğerler; vasa privata olarak adlandırılan kendi ihtiyaçlarından sorumlu olan damarları ve vasa publica olarak adlandırılan küçük dolaşımda görevli, kanın oksijenlenmesini ve böylece bütün vücudun oksijen ihtiyacının karşılanmasında görev alan damarlar olmak üzere iki damar sistemi içerir. Bu iki damar sistemi şantlar aracılığı ile birbiriyle bağlantılıdır. (Waschke vd., 2016; Arıncı ve Elhan, 2020)

Vasa publica

Sağ ventrikülden kirli kanı akciğere taşıyan büyük damar truncus pulmonalis olup a.pulmonalis dextra ve sinistra olarak ikiye ayrılarak sağ ve sol akciğere kanı götürür. Akciğer dokusunda küçük dallara ayrılana kadar bronchuslar ve bunları takip eden bronchioluslar ile birlikte seyreder. Venae pulmonales ise bronchus'lar ile beraber seyretmeden bağımsız akciğer segmentlerinin arasındaki bağ dokusunda intersegmental olarak seyrederler ve oksijenden zengin kanı tekrardan kalbe getirirler. Her bir akciğerden iki adet v.pulmonalis çıkar. (Waschke vd., 2016; Arıncı ve Elhan, 2020)

Vasa privata

Akciğer parankimasi, bronkuslar ile visseral plevrayı besleyen bu damarlar a.bronchiales ismini alırlar ve bronkuslarla beraber seyrederler. Bu arterlerin çıkış noktaları sağ tarafta 3.-4. a.intercostalis posterior'dan, sol tarafta ise doğrudan aorta'dan çıkar. Venöz kan ise vv.bronchiales isimli damarlarla toplanır, bu damarlar pulmoner venlerle birlikte seyreder ve akciğerden çıktıktan sonra v.azygos'a, v.hemiazygos accesoria'ya, v.intercostales posterior'lara veya bazen de direkt olarak vv.pulmonalis'lere drene olabilirler. (Waschke vd., 2016; Arıncı ve Elhan, 2020)

Vasa publica ve vasa privata arasındaki anastomozlar a.pulmonalis ile rr.bronchiales arasında oluşurlar. Bu anastomoza katılan damarlar normalde kapalı durumda olup a.pulmonalis'te kan basıncının düşmesi sonucunda açılabilirler. (Waschke vd., 2016)

Lenfatik drenaj

Yüzeyel ve derin olmak üzere akciğerlerin iki grup lenf damarları vardır. Bunlardan pleura visceralis ve akciğeri drene eden yüzeyel olanlar, plevranın hemen altında bulunurlar ve akciğer hilusunda bulunan nodi bronchopulmonales'e açılırlar. Buradan çıkan lenf damarları da bifurcatio trachea'nın üst ve alt kısımlarındaki nodi tracheobronchiales superiores ve inferiores'e drene olurlar. Bronkusların submukozasında ve çevresindeki bağ dokusunda ise derin lenf nodları bulunur ve bunlar akciğerin damarları ile birlikte uzanırlar. Bu damarlar ilk başta akciğer içindeki büyük bronkuslar boyunca sıralanmış olan nodi pulmonales'e açılır ve bu nodüllerden çıkan lenf damarları daha sonra kalın bronkus ve damarları takip ederek akciğer hilusundaki nodi bronchopulmonales'e, ardından nodi tracheobronchiales ve nodi paratracheales'e drene olurlar. En sonunda ise yüzeyel ve derin lenf damarları ile birlikte truncus bronchomediastinalis'lere dökülerek genel lenf dolaşımına

katılırlar. Akciğerde alveol duvarında lenf damarları bulunmaz ve genelde yüzeysel ile derin lenf damarları arasında anastomoz bulunmaz. Ancak hilus yakınlarında bolca anastomoz vardır. (Arıncı ve Elhan, 2020)

2.3.2.8. Akciğerlerin Sinirleri

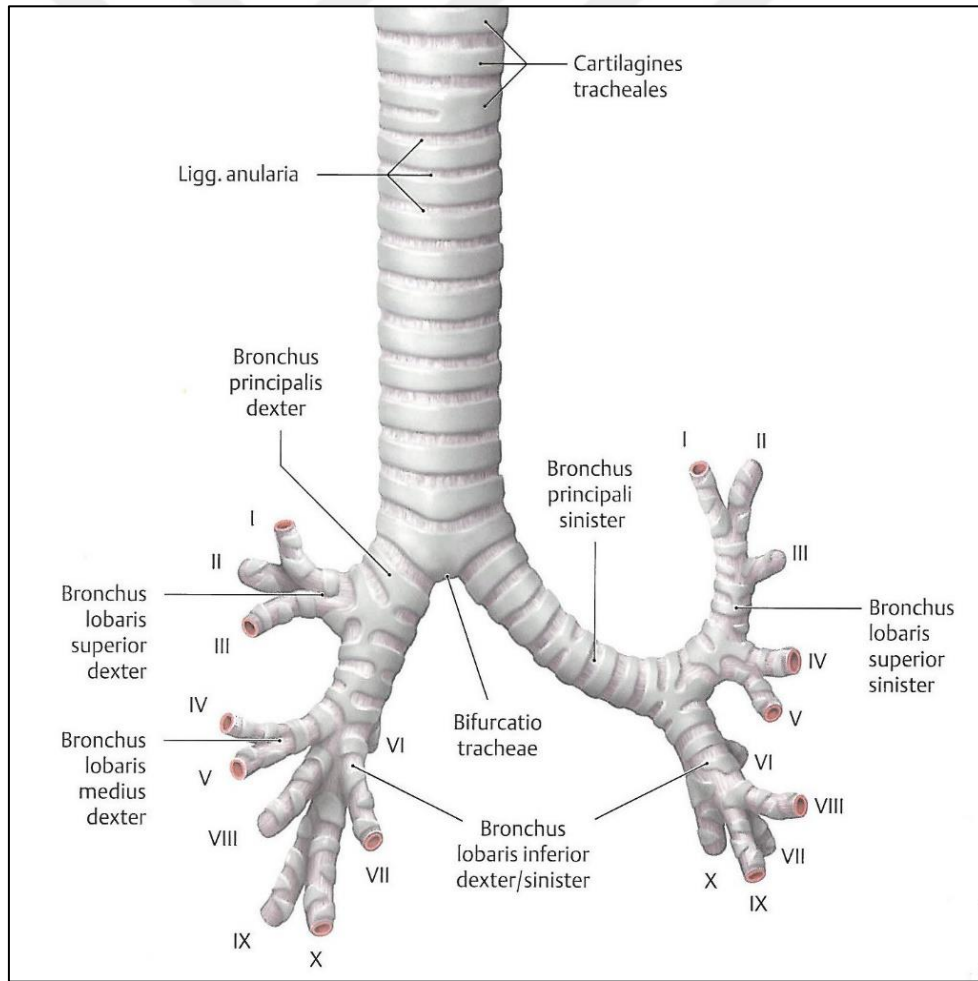
Akciğerlerin otonomik innervasyonundan sorumlu olan afferent ve efferent lifler, bronchus principalis'lerin ventralinde ve özellikle dorsalinde bulunan plexus pulmonalis aracılığıyla akciğer dokusuna ulaşırlar. Bunlardan sempatik olan lifler plexus pulmonalis'e ganglion cervicale inferius ve T1-T4 torakal sempatik ganglionlardan gelirler. Parasempatik lifler ise n.laryngeus recurrens ve n.vagus'un rr.bronchiales olarak adlandırılan uç dalları ile organa ulaşırlar. Akciğerlere gelen afferent sinir lifleri n.vagus ile taşınırlar. Nöronların gövdeleri n.vagus'un duyu ganglionları olan ganglion superius (jugulare) ve ganglion inferius (nodosum)'dan gelir ve ağrı ile gerilme duyularını taşırlar. (Waschke vd., 2016)

2.4. Trakea ve Bronşlar

2.4.1. Trakea

Trakea, kıkırdak ve fibromuskuler yapıdan oluşmuş, iç yüzü mukoza ile kaplı olup yaklaşık 11-12 cm uzunluğunda tüp şeklinde olan soluk borusudur. Solunum sisteminin hava iletim yolları içerisinde yer alır ve solunum havasının larynx'ten ana bronşlara taşınması, havanın nemlendirilmesini ve ısıtılmasını sağlar. Servikal altıncı vertebra hizasında larynx'in alt kenarından aşağıya doğru uzanır ve beşinci torakal vertebra üst kısmının hizasından geçen sternal düzleme gelince iki büyük dala ayrılır. Bu dallara bronchus principalis dexter ve sinister denilir ve çatallanma yeri ise bifurcatio trachea ismi alır. Bronchus principalis'ler arasındaki açı yaklaşık 55-65 derece arasındadır. Çoğunlukta sagittal düzleme uyacak şekilde uzanır ve bifurkasyon seviyesinde genellikle hafif sağa yönelmiştir. Trakea mobildir ve derin inspirasyonda bifurkasyon seviyesi torakal altıncı vertebra seviyesine kadar inebilir. Çocuklarda boyun tamamen ekstansiyona getirildiğinde trakea uzunluğu yaklaşık 0.95 cm uzamaktadır (Kim vd., 2005). Trakeanın anterolateral kısımlarını; 16-20 adet cartilagine tracheales denilen tam bir halka şeklinde olmayan, hyalin kıkırdaktan oluşan ve aralarını inspiyumda uzamasını sağlayan bir fibroelastik dokunun doldurduğu kıkırdaklar oluşturmaktadır. Trakea kıkırdaklarını üst üste gelecek şekilde bağlayan bu yapılara ligamentum anulare adı verilir. Arka kısmı ise düzdür ve fibromusküler bir duvar şeklinde olup buraya paries membranaceus denir. Bu kısımda çizgisiz kas lifleri bulunur ve lifleri longitudinal ve transvers olarak uzanır, m.trachealis adını

alır. Yenidoğanlarda trakea üst ucu daha geniş olan huni şekline olup, yaş ilerledikçe daha silindirik bir hale gelmektedir. Trakeanın eksternal dış çapı yetişkin erkeklerde yaklaşık olarak 2 cm iken kadınlarda ise 1.5 cm kadardır. Ortalama transvers çap, anteroposterior çaptan 6 yaşına gelene kadar fazladır ve yaşlandıkça eşitlenir (Griscom ve Wohl 1986). Trakeanın transvers şekli değişkenlik gösterebilmekte, özellikle de yaşamın son dekatlarında yuvarlak, yarımay veya düzleşmiş şekilde olabilir. Bronkoskopide trakeanın arka duvarının öne doğru şişkinlik yaptığı görülür ve bu şişkinlik öksürme ve ekspirasyon sırasında artar. Trakeanın distal ucu konkav bir çıkıntı olarak gözükür. Trachea, bronchuslar ve akciğerlerdeki bronşioollerin büyük bir kısmı anatomik ölü boşluk olarak adlandırılan gerçek gaz alışverişi işleminin olmadığı alanlarını oluşturur ve bu bölümün hacmi yaklaşık 150-170 mL kadardır. (Waschke vd., 2016; Arıncı ve Elhan, 2020; Standring, 2016)



Şekil 3. Trakea ve ana bronşlar (Schünke'den 2007)

Trakanın pars cervicalis ve pars thoracica şeklinde iki kısmı vardır.

Servikal parçanın komşulukları

Ön tarafta servikal trakea, cilt ile birlikte servikal fasyanın yüzeysel ve derin yapraklarıyla örtülmüştür. Glandula thyroidea'nın isthmus bölümü 2-4 trakeal kıkırdakları önden çaprazlar. Fascia pretrachealis, arcus venosus juguli, v.thyroidea inferior, eğer bulunuyorsa v.thyroidea ima, m.sternohyoideus, m.sternothyroideus ve a.thyroidea superior'un isthmus üzerindeki anastomozu ile komşuluk yapar. Servikal trakea lateralde glandula thyroidea'nın yan lobları, a.thyroidea inferior, n.laryngeus recurrens ve a.carotis communis ile komşuluk yaparken arka tarafta özofagus ile komşuluk halindedir. (Arıncı ve Elhan, 2020)

Torakal parçanın komşulukları

Torakal parça ön tarafta manubrium sterni, thymus artıkları, v.brachiocephalica sinistra, arcus aorta, truncus brachiocephalicus, a.carotis communis sinistra ve plexus cardiacus profundus ile komşuluk yapar. Sağ tarafta plevra, sağ n.vagus ve boyun kökünde truncus brachiocephalicus ile, sol tarafta ise sol n.laryngeus recurrens, arcus aorta, a.carotis communis sinistra ve a.subclavia sinistra ile komşudur. Arka tarafında ise özofagus vardır. (Arıncı ve Elhan, 2020)

2.4.2. Bronchus Principalis Dexter

Yaklaşık 2.5 cm uzunluğundadır ve sol taraftakine nazaran daha geniş, daha kısa ve daha vertikaldir. Ana bronşların bu şekilde olması özellikle çocuklarda olan yabancı cisim aspirasyonlarında, yutulan cismin sağ ana bronşa kaçmasının sol ana bronşa kaçmasından daha sık gözükmesini açıklamaktadır. Bronchus principalis dexter, ilk dalı olan bronchus lobaris superior dexter'i verdikten sonra beşinci torakal vertebra hizasında akciğer hilumuna girer. V.azygos, üzerinden ark yaparak geçer ve v.cava superior'a dökülür. Başta alt tarafında olan pulmoner arter, daha sonra ön tarafına geçer. Bronchus principalis dexter, ilk dalını verdikten sonra sağ pulmoner arterin arkasına geçer ve sağ akciğer hilumuna posteroinferiordan girip bronchus lobaris medius dexter ve bronchus lobaris inferius dexter olacak şekilde ikiye ayrılır. Bronchus lobaris superior dexter, daha sonra daha küçük olan bronchus segmentalis şeklinde apical, posterior ve anterior olmak üzere üç parçaya bölünür. Bronchus principalis dexter'in ilk dalını verdikten sonraki 10 mm çapında ve 2 cm uzunluğundaki devamına bronchus intermedius denir. Bronchus lobaris medius dexter,

bronchus lobaris superior dexter'in ayrılmasından yaklaşık 2 cm kadar distal taraftan ayrılır ve aşağıya anterolateral olarak seyredip lateral ve medial segmental dallarına ayrılır. Bronchus intermedius'un devamı olan son kısım bronchus lobaris inferior dexter olarak isimlendirilir. Bronchus lobaris inferior dexter ise daha sonra beş parçaya bölünür ve bu parçalar bronchus segmentalis olarak superior, basalis medialis, basalis anterior, basalis lateralis ve basalis posterior isimlerini alır. (Standring, 2016; Arıncı ve Elhan, 2020)

2.4.3. Bronchus Principalis Sinister

Sağdakinin yaklaşık iki katı olarak 5 cm uzunluğunda olup daha dar ve daha az vertikaldir. Arcus aorta'nın altında sola doğru seyreder ve oesophagus, ductus thoracicus ve pars descendens aorta'yı çaprazlar. Sol pulmoner arter başlangıçta üzerinde iken daha sonra arkasına geçer ve son kısımda aşağısında yer alır. Akciğerin hilumuna altıncı torakal vertebra seviyesinde girer ve bronchus lobaris superior sinister ve bronchus lobaris inferior sinister olarak ikiye ayrılır. Bronchus lobaris superior sinister iki ana parçaya bölündükten sonra, bronchus segmentalis olarak apicoposterior, anterior, superior ve inferior şeklinde daha alt birimlere ayrılır. Bu dallar sol akciğerde sağdaki gibi lobus medius olmadığı için, sağ akciğerdeki lobus superius ve lobus medius'un her ikisine de karşılık gelir. Bronchus lobaris inferior sinister, posterolateral olarak aşağıya doğru seyreder ve sağ akciğerdeki gibi olacak şekilde bronchus segmentalis'lerini verir. (Standring, 2016; Arıncı ve Elhan, 2020)

2.4.4. Trakea ve Bronşların Vasküler Beslenmesi, Lenfatik Drenajı ve Sinirleri

Trakea esas olarak a.thyroidea inferior'un dalları tarafından beslenir ve bu dallar ile a.bronchialis'ler arasında anastomozlar vardır. Servikal parçayı daha çok a.thyroidea inferior'dan gelen dallar beslerken torakal parçayı a.bronchialis'lerden gelen dallar besler. Trakeanın venleri plexus thyroideus inferior'a dökülürler. Lenf damarları pretrakeal ve paratrakeal lenf nodlarına drene olurlar. Plexus pulmonalis anterior ve posterior'lar trakea ve bronşları innerve ederler. Bu iki pleksusun kendi aralarında bağlantıları vardır. N.vagus'un dalları ve n.laryngeus recurrens'ten gelen parasempatik lifler ve truncus sympatheticus'tan gelen sempatik lifler trakeanın kasları ve mukozasında dağılırlar. (Standring, 2016; Arıncı ve Elhan, 2020)

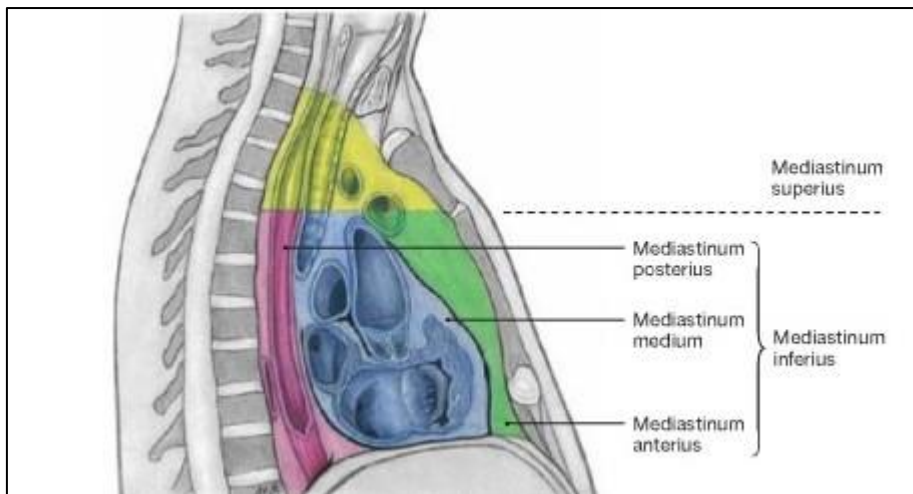
2.4.5. İletici Havayollarının Mikro Yapısı

Hava yollarının iç yüzü mukoza tabakası ile kaplanmıştır. Trakea ve ekstrapulmoner bronşlar tam bir halka yapmayan U şeklinde hyalin kıkırdaklara ve kalan kısmı da dolduran

fibröz doku ve düz kas dokusuna sahiptir. İntrapulmoner bronşlar ise duvarlarında devamsız tabakalar veya adacıklar şeklinde hyalin kıkırdak içerir. Her bir trakea kıkırdağı yaklaşık 4 mm uzunluğunda ve 1 mm kalınlığındadır. Orta kısımdaki kıkırdaklar daha kalındır. Dış yüzleri düz iken iç yüzleri hafif konvektir. Yaşla birlikte kıkırdaklar elastikiyetini kaybederler ve kalsifiye olarak birleşebilirler. Kıkırdaklardan ilki ve sonuncusu biraz daha farklıdır. İlk kıkırdak en kalın olandır ve son kıkırdakta bifurkasyon seviyesinde carina trachea denilen bir çıkıntı vardır. (Standring, 2016; Arıncı ve Elhan, 2020)

2.5. Mediastinum

Açık olarak ifade edilecek olursa mediastinum; mediastinal plevraların da dahil olduğu her iki akciğer arasında yer alan organ boşluğu olup toraks kavitesinin ortasında yer alır. Ancak sıklıkla iki plevral kese arasındaki bölge olarak tanımlanır ve akciğerler dışındaki tüm göğüs boşluğu organlarını içerir. Üst tarafta apertura thoracis superior, alt tarafta diaphragma, ön tarafta sternum ve kıkırdak kaburgalar arka tarafta ise torakal vertebraların korpusları arasında yer almaktadır. Mediastinum bir bütün olmasına rağmen, öğrenimini kolaylaştırmak adına alt bölümlere ayrılmıştır (Şekil 4). Mediastinum, manubriosternal eklem ile dördüncü torakal vertebranın alt hizasından geçmekte olan düzlem ile mediastinum superius ve mediastinum inferius olmak üzere iki parçaya ayrılır. Daha sonra mediastinum inferius da antarius, medius ve posterius olarak üç kompartmana ayrılmaktadır. (Standring, 2016; Moore vd., 2018; Arıncı ve Elhan, 2020; Yıldırım, 2014)



Şekil 4. Mediastinum (Paulsen'den, 2011)

2.5.1. Mediastinum Superius

Angulus sterni ile dördüncü torakal vertebra gövdesinin alt ucunu birleştiren sternal düzlemin üst tarafında kalan bölgedir. Bu bölgeyi arkadan ilk dört torakal vertebra, önden manubrium sterni, yanlardan da akciğerlerin mediastinal yüzleri sınırlar. Bu boşlukta m.sternohyoideus, m.sternothyroideus ve m.longus colli'nin başlangıç kısımları, arcus aorta ve dalları olan truncus brachicephalicus, a.carotis communis sinistra ile a.subclavia sinistra, v. cava superior'un üst yarısı, n.vagus, n.cardiacus'lar, n.phrenicus, n.laryngeus recurrens sinistra, plexus cardiacus'un yüzeysel bölümü, trachea, oesophagus, ductus thoracicus, thymus atıkları ve lenf nodülleri, vena brachiocephalica'lar, a.thoracica interna'lar bulunur. (Standring, 2016; Moore vd., 2018; Arıncı ve Elhan, 2020)

2.5.2. Mediastinum Inferius

2.5.2.1. Mediastinum anterius

Önde corpus sterni ve m.transversus thoracis ile arkada pericardium arasında bulunan en küçük mediasten boşluğudur. Mediastinum anterius, angulus sterni hizasında yukarıya doğru mediastinum superius olarak devam ederken altta diaphragma ile sınırlandırılmıştır. Bu bölgede lig. sternopericardiaca, gevşek bağ dokusu, birkaç lenf nodülü ve a.thoracica interna'nın mediastinal dalları bulunur. İnfantlarda ve çocuklarda timusun alt parçası yer alırken, erişkinlerde bazen de timus atıkları yer alır. (Standring, 2016; Moore vd., 2018; Arıncı ve Elhan, 2020)

2.5.2.2. Mediastinum medius

Mediastinum inferius'un ortada yer alan en geniş bölümüdür. Bu bölgede perikard, kalp, aorta ascendens, v.cava superior'un alt kısmı, truncus pulmonalis ve iki dalı olan a.pulmonalis dextra ile sinistra, bifurcatio trachea, bronchus principalis sinister, bronchus principalis dexter, n.phrenicus'lar, plexus cardiacus profundus, v.azygos'un terminal kısmı ve trakeobronşial lenf nodları yer alır. (Yıldırım, 2014; Moore vd., 2018; Standring, 2016; Arıncı ve Elhan, 2020)

2.5.2.3. Mediastinum posterius

Alt mediasten boşluğunun en arkada kalan, en uzun ve dar bölümüdür. Sınırlarını önde bifurcatio trachea, pulmoner damarlar, pericardium ve diaphragma'nın üst yüzünün arka kısmı, yan taraflardan mediastinal plevralar arka taraftan ise T5-T12 torakal vertebralar oluşturur. Bu bölgedeki anatomik oluşumlar, topografik olarak longitudinal ve transvers

seyirli olarak iki grupta ele alınabilir. Longitudinal seyirli olanlar oesophagus, aorta thoracica, v.azygos, v.hemiazygos, ductus thoracicus, truncus symphaticus'un torakal bölümü ve nervi splanchnici thoracici'ler sayılabilir. Transvers seyirli oluşumlar olarak ise aa.intercostales posteriores, vv.intercostales posteriores ve nn.intercostales'ler sayılabilir. Ayrıca nodi mediastinales posteriores'ler de bulunur. (Yıldırım, 2014; Moore vd., 2018; Standring, 2016; Arıncı ve Elhan, 2020)

2.6. Kalp

Dolaşım sisteminin merkezi organı olan kalp yaklaşık 12 x 9 x 6 cm boyutlarındadır ve vücuda kan göndermek üzere her bir parçası uyum içinde çalışır. Kastan oluşan pompa benzeri bu yapı erkeklerde yaklaşık 300 gr iken kadınlarda 250 gr civarında olup sıkılmış bir yumruktan biraz daha büyüktür. Kalbin sağ tarafı kaval sistem ile tüm vücuttan gelen kirli kanı toplar ve truncus pulmonalis aracılığı ile bu kanı oksijenlendirmek üzere akciğer yollar. Kalbin sol tarafı ise vv.pulmonales aracılığıyla akciğerden gelen oksijenden zengin kanı toplar ve tüm vücuda dağılmak üzere aorta'ya aktarır. (Moore vd., 2018; Yıldırım, 2014)

Kabala ve arkadaşlarının akciğer grafileri üzerinden yaptıkları çalışmada kalp transvers çapını erkeklerde ortalama 14.6 ± 1.32 cm, kadınlarda ise 13.3 ± 1.19 cm olarak ölçmüşlerdir. Kardiyotorasik oranının %50'nin üzerine çıkması kardiyomegali lehine yorumlanmaktadır. Yine aynı çalışmada kalp yetmezliği olanların kardiyotorasik oranı ortalama %61 olarak belirtilirken, sağlıklı olanlarda ise ortalama %49.4 olarak belirtilmiştir (Kabala ve Wilde, 1987).

2.6.1. Kalbin konumu ve dış anatomisi

Perikardiyum adı verilen kese içinde yer alan kalp ve büyük damar kökleri mediastinum medius içerisinde yer alır, ön tarafta sternum ve kıkırdak kaburgalar ile ilişki halindedir. Kalp ve perikardiyal kesenin üçte biri planum medianum'un sağında ve kalan üçte ikilik kısmı solunda kalacak şekilde oblik olarak yerleşmiştir. Kalp, tepesi aşağıda olan piramit şeklinde olup, bir apex, bir basis, dört yüzü ve dört kenarı vardır. (Moore vd., 2018; Yıldırım, 2014)

2.6.2. Kalbin duvar yapısı ve fibröz iskeleti

Kalbin duvarı dıştan içeriye doğru epicardium, myocardium ve endocardium olmak üzere üç katmanlı bir yapıya sahiptir. Epicardium, dıştaki katman olup pericardium serosum'un lamina visceralis'i tarafından oluşturulmuş ince bir tabakadır. Myocardium, kalp

kasının yaptığı orta tabakadır ve özel kalp kasından yapılıdır. Atrium ve ventrikülü duvarını saran kas lifleri bağımsız olup aralarında fibröz bir iskelet vardır. Endokardium, en içte yer alan, kalbin iç boşluklarını döşeyen ve kalbe giren çıkan damarların intiması ile devam eden ince bir tabakadır. Kalp duvarlarının kalınlıkları atriumlarda 2-3 mm kadar, sağ ventrikülde 5-8 mm kadar ve sol ventrikülde ise basınç farkından dolayı 10-15 mm kadardır. Kalpteki açıklıklar olan ostium aorta, ostium trunci pulmonalis, ostium atrioventriculare dextrum ve ostium atrioventriculare sinistrum etrafındaki anulus fibrosus'lar ile bunların arasında bulunan trigonum fibrosum dextrum ve trigonum fibrosum sinistrum yapıları kalbin fibröz iskeletini oluşturmaktadır. (Moore vd., 2018; Yıldırım, 2014)

2.6.3. Kalp odacıkları

Kalp içi boşluklu bir organ olup bazı bölmeler ile dört odacığa ayrılmıştır. Bunlar atrium dextrum, atrium sinistrum ile ventriculus dexter ve ventriculus sinister olarak adlandırılır. Üstte bulunan boşlukların her biri atrium, altta kalan boşluklar ise ventriculus olarak adlandırılır. Atrium ve ventriküller birer delik aracılığı ile birbirleriyle bağlantılıdır. Sağ atrium ve sağ ventriküle birlikte sağ kalp, sol atrium ve sol ventriküle birlikte sol kalp denir. Sağ ve sol kalp arasında normalde doğrudan bir bağlantı yoktur. Sağ kalp oksijenden fakir olan venöz kanın toplanıp akciğerlere pompalandığı yerdir. Sol kalp ise akciğerde oksijen içeriği artmış olan temiz kanın toplanıp tüm vücuda pompalandığı bölümdür. (Yıldırım, 2014)

2.6.4. Kalbin beslenmesi, lenfatığı ve innervasyonu

Kalp, aorta ascendens'in bulbus aorta kısmından çıkmakta olan a.coronaria dextra ve a.coronaria sinistra olarak adlandırılan koroner arterler tarafından beslenmektedir. Koroner arterler kan akımını en fazla kalbin diastolde olduğu anda alırlar. Koroner arterler myokardium ve epicardium'u beslerken endocardium ise oksijen ve besin maddelerini direk kalp odacıkları içindeki kandan temin ederler. Sağ koroner arter genel olarak sağ atriumu, sağ ventrikülün üst bölümünü, interventriküler bölmenin 1/3 arka bölümünü, sinoatrial düğümü ve atrioventriküler demetin sağ dalını besler. Sol koroner arter ise genellikle sağdakinden daha kalın olup sol atriumu, sol ventrikülü ve interventriküler bölmenin 2-3 ön kısmını besler. (Moore vd., 2018; Yıldırım, 2014)

Kalbin venöz drenajının büyük bir bölümü sinüs coronarius'a açılan venler ile birlikte olurken, daha az bir kısmı ise doğrudan kalp boşluklarına açılan küçük venler aracılığı ile olur. (Moore vd., 2018)

Myokardiyum ve subendokardiyal bağ dokusunda bulunan lenf damarları subendokardiyal lenfatik pleksusa açılırlar. Bu pleksustan çıkan lenf damarları koroner arterleri takip eder. Kalbin çeşitli bölgelerinden gelen lenf damarlarının oluşturduğu tek bir lenf damarı, truncus pulmonalis ve sol atrium arasından ilerler ve genellikle sağ taraftaki nodi tracheobronciales inferiores'e dökülürler. (Moore vd., 2018)

Kalbin innervasyonu bifurcatio trachea'nın önünde ve aorta ascendens'in arkasında yer alan plexus cardiacus superficialis ve plexus cardiacus profundus'tan gelmekte olan otonomik lifler tarafından sağlanmaktadır. Sempatik innervasyon, medulla spinalis'in T1-T5 segmentlerindeki nucleus intermediolateralis'lerdeki nöronlardan orijin alırlar. Parasempatik lifler nervus vagus ile gelen ve orijini medulla oblongata'nın üst bölümündeki nucleus dorsalis nervi vagi'de yer alan liflerden gelir. Sempatik uyarılar kalp atımında ve kalbin kasılmasında artışı sağlarken, indirekt olarak koroner arterlerde kontraksiyonları engelleyerek dilatasyon sağlarlar, böylece artmış aktivite durumunda miyokarda daha fazla oksijen ve besin maddesi gitmesi sağlanmış olur. Parasempatik etki ise kalbi yavaşlatır, kasımla gücünü azaltır ve koroner arterleri daraltarak enerji tasarrufu sağlar. Kalbin kan akımı yetersizliğine bağlı olarak ortaya çıkan ağrı duyusu sempatik lifler boyunca medulla spinalis'in T1-T4 segmentlerine ulaşır ve ağrısı yansıyan ağrı olarak bu segmentlerle ilgili olarak sol göğüs üst bölümü sol omuz, sol kol iç-yan bölümü ile bazen baş boyunun sol tarafı ile epigastrium'da hissedilir. (Moore vd., 2018; Yıldırım, 2014)

2.6.5. Kalbin ileti sistemi

Kalbin ileti sistemine systema conducente cordis adı verilir ve bu sistem endokardın hemen altında yer alan modifiye, özelleşmiş kalp kası hücreleri tarafından oluşturulur. Diğer iskelet kaslarının merkezi sinir sisteminden uyarı almadan kasılamamalarına karşın, kalp kası sahip olduğu bu özellik sayesinde merkezi sinir sistemine bağlı olmadan kasılma yaratabilir. Bu sistem sinoatrial düğüm, atrioventriküler düğüm, His huzmesi ve Purkinje liflerinden oluşmaktadır. Normal insanda uyarı sinoatrial düğüm tarafından dakikada 70 atım olacak şekilde başlatılır ancak kalbe ulaşan otonom sinirler ile bazı hormonlar, vücudun gereksinimine göre çalışmasını düzenler. (Moore vd., 2018; Yıldırım, 2014)

2.6.6. Perikard

Kalp, perikard olarak adlandırılan, kalbin kendisini ve kalpten çıkan büyük damarların proksimal bölümlerini saran fibröseroz yapıdaki torba şeklinde bir yapının içerisinde bulunur. Perikard, iç tarafta çift kat olan pericardium serosum ve dış tarafta tek kat olan

pericardium fibrosum'dan oluşur. Pericardium fibrosum kalbin hareket alanını sınırlar, aşırı dolup genişlemesine karşı koyar ve alt tarafta diaphragma'nın centrum tendineum'una yapışık durumdadır. Pericardium serosum, kalbin dış yüzünü saran lamina visceralis ve pericardium fibrosum'un iç yüzüne sıkıca tutunmuş olan lamina parietalis olarak iki yapraktan oluşur. Pericardium serosum'un bu iki yaprağı arasında potansiyel bir boşluk olan cavitas pericardiaca bulunur ve burada az bir miktarda kalbin çalışma esnasında sürtünmeyi azaltmak üzere sıvı bulunur. (Yıldırım, 2014)

2.7. Büyük Damarlar

Vücuttaki büyük damarlar; truncus pulmonalis, aorta thoracica ve dalları, v. cava superior ile inferior ve bu büyük venleri oluşturan damarlardır. (Standring, 2016)

2.7.1. Arterler

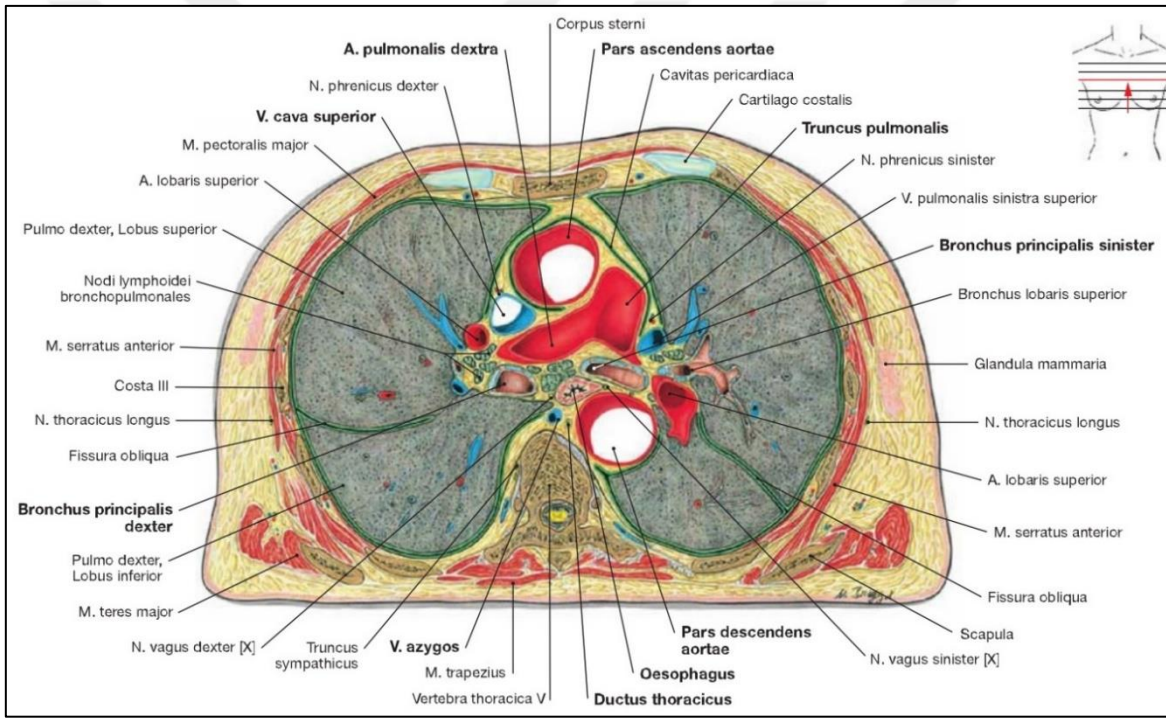
2.7.1.1. Truncus Pulmonalis

Truncus pulmonalis veya arteria pulmonalis; sağ ventrikülde toplanan deoksijenize kanı temizlemek üzere akciğerlere ileten büyük damardır. Bu damar arter olmasına rağmen kirli kan taşımaktadır. Boyu yaklaşık 5 cm olup çapı ise 3 cm kadardır ve kalpteki büyük damarlardan en ön planda yerleşmiş olanıdır. Karazincir ve arkadaşlarının normal erişkin bireyler üzerinde yapmış oldukları çalışmada, ortalama truncus pulmonalis çapını erkeklerde 27.0 ± 2.8 mm, kadınlarda 25.9 ± 3.0 mm olarak bildirmişlerdir. Yine aynı çalışmada yaş arttıkça ve vücut yüzey alanı arttıkça truncus pulmonalis çapının arttığını belirtmişlerdir (Karazincir vd., 2008). Truncus pulmonalis; sağ ventrikülden crista supraventricularis'in üst sol tarafından, conus arteriosus'un tabanından başlar ve posterosuperior seyir gösterir. Başta aorta ascendens'in önünde yer alırken daha sonra sol tarafına geçer. Ardından arcus aorta'nın alt hizasında, beşinci torakal vertebra seviyesinde, hemen hemen eşit büyüklükte olan a.pulmonalis sinistra ve a.pulmonalis dextra olarak iki damara ayrılır. Bu bölünme yaptığı yere bifurcatio trunci pulmonalis adı verilir ve trakeanın çatallanma yerinin ön, alt ve sol tarafında bulunur. Fetuslarda a.pulmonalis çatallanma yerinde arcus aorta ile ductus arteriosus adı verilen yapı ile bağlantılı haldedir. (Standring, 2016; Moore vd., 2018; Arıncı ve Elhan, 2020)

Pulmoner arter tamamen pericardium ile örtülmüş durumdadır. Yakın komşuluğunda bulunan aorta ascendens ile birlikte visseral perikard tarafından kılıf gibi sarılmış durumdadır. Bu kılıfa vagina serosum arteriosum adı verilir ve kalbi sarmakta olan

pericardium serosum'un devamı olup daha yukarıda pericardium fibrosum'un iç yüzüne geçer. Pericardium fibrosum'un bazı lifleri truncus pulmonalis dalları üzerinde değişime uğrayarak bu damarların tunica adventitia'sına karışır. Pulmoner arter ön tarafta plevra, sol akciğer ve perikard vasıtası ile ikinci interkostal aralığın sternal ucundan ayrılır. Arka tarafında ise aorta ascendens, a.coronaria sinistra ve atrium sinistrum bulunur. (Standring, 2016; Arıncı ve Elhan, 2020)

Iyer ve arkadaşlarının yapmış oldukları çalışmada truncus pulmonalis'in çapının aorta ascendens çapına oranının 1'den büyük olmasını pulmoner hipertansiyon ile ilişkilendirmiştir (Iyer vd., 2014).



Şekil 5. Büyük damarların toraks kesitinden görünümü (Paulsen'den 2011)

A. Pulmonalis Dextra

Truncus pulmonalis'in sağ akciğerin hilumuna doğru gidecek olan dalıdır ve sol taraftakine göre daha geniş ve uzundur. Truncus pulmonalis'den ayrıldıktan sonra yatay şekilde sağ hiluma doğru ilerlerken önce aorta ascendens, v.cava superior ve v.pulmonalis dextra superior'un arkasından ilerler. Daha sonra bronchus principalis dexter ve oesophagus'un ön tarafından geçip sağ akciğer hilumuna ulaşır. Ardından sağ akciğer üst

lobuna gidecek olan büyük bir dal ile sağ akciğer alt ve orta loblarına gidecek olan daha kalın bir alt dal olarak iki büyük parçaya ayrılır. Bu dallarda da daha küçük birimler olan gidecekleri loblara göre isimlendirilmiş olan rr.lobi superioris, rr.lobi medii ve rr.lobi inferioris şeklinde parçalara ayrılırlar. (Standring, 2016; Arıncı ve Elhan, 2020)

Berger ve arkadaşlarının sağlıklı erişkin 371 erkek ve 126 kadın üzerinde yapmış oldukları çalışmada a.pulmonalis dextra çapının, kadınlarda ortalama 24.9 ± 4.3 mm ve erkeklerde 25.2 ± 4.7 mm olduğunu belirtmişlerdir (Berger vd., 2021).

A. Pulmonalis Sinistra

Sağ taraftakinden biraz daha kısa ve ince olan bu dal, fetuslarda arcus aorta'nın ductus arteriosus aracılığı ile bu artere bağlanması nedeniyle daha kalındır. Erişkinlerde bu kan geçiş bağlantısı kapanarak bir ligament yapısı alır. Seyri sırasında arcus aorta altından geçer. Sol akciğer hilumuna girerken bronchus principalis sinistra'nın üzerinden kavis oluşturur ve ardından dorsal tarafına geçer. Dallenmasına bakıldığında sağ taraftaki gibi belirgin bir ana dallanma göstermez. Sol akciğer, sağ akciğerden farklı olarak iki lob olduğu için aa.lobares superiores ve a.lobares inferiores olarak daha küçük alt birimlerine ayrılır. (Standring, 2016; Arıncı ve Elhan, 2020)

Berger ve arkadaşlarının sağlıklı erişkin 371 erkek ve 126 kadın üzerinde yapmış oldukları çalışmada a.pulmonalis sinistra çapının kadınlarda ortalama 24.8 ± 4 mm ve erkeklerde 25 ± 3.9 mm olduğunu belirtmişlerdir. Yine bu çalışmada arter çapının sadece vücut yüzey alanını ile ilişkisi olduğu belirtilmiştir (Berger vd., 2021).

2.7.2.2. Aorta

Vücuttaki arterlerin kaynağı olan aorta, dolaşım sisteminin ana damarıdır. Ortalama 3 cm çapında olan aorta, sol ventrikül çıkımından başlar ve bu seviye yaklaşık olarak sternum'un sol arka tarafında, sol üçüncü kıkırdak kaburganın alt seviyesi hizasındadır. Başlangıç seviyesinden yukarıya doğru manubrium sterni'nin orta hizalarına kadar yükselir ve sol radix pulmonis üzerinde sola ve arkaya doğru kavis yapar, ardından göğüs boşluğunun arka duvarına geçip omurgaların sol tarafında olmak üzere aşağıya iner. Diyaframın arka bölümünde ve vertebraların önünde yer bulunan 12'nci torakal vertebra seviyesi hizasındaki geçit şeklinde olan hiatus aorticus'a gelir ve buradan karın boşluğuna geçer. Karın boşluğunda vertebraların ön hizasında seyrederken 4. lumbal vertebra seviyesine geldiğinde a.iliaca communis sinistra ve dextra olmak üzere iki terminal dalına ayrılır. Seyri boyunca

başlangıçta 3 cm çapında olan aort, birçok dal verirken çapı azalır ve 1.75 cm civarına kadar iner. Aorta; pars ascendens aorta, arcus aorta ve pars descendens aorta olmak üzere üç parçaya ayrılır ve bunlardan pars descendens kısmının da toraks boşluğu içerisindeki bölümü pars thoracica aorta, karın boşluğu içerisindeki bölümü pars abdominalis aorta olarak isimlendirilir. (Standring, 2016; Arıncı ve Elhan, 2020)

Aorta ascendens

Aorta ascendens, yaklaşık 5 cm uzunluğundadır ve sol ventrikül tabanından başlar. Burası üçüncü kıkırdak kostanın alt kenarı hizasına denk gelir. Yukarı doğru oblik şekilde yükselir, öne ve sağa doğru kıvrım yapar. Sol ikinci kıkırdak kostanın üst kenarı hizasında sternumun sol yarımının arkasına geçer. Aorta, bu seviyede sternumun yaklaşık 6 cm kadar derininde yer alır. Pars ascendens aorta'nın başlangıcındaki geniş kısmına bulbus aorta denir ve bu kısmın içerisinde üç adet sinus aortae olarak adlandırılan boşluklar vardır. Bu boşluklar valvula semilunaris adı verilen kapakçıklarla damar duvarı arasında yer almaktadır. Çocuklarda aorta çapının vücut yüzey alanıyla doğru orantılı olacak şekilde ilişkili olduğu gösterilmiştir. Aorta ascendens'in ön alt komşuluğunda truncus pulmonalis ve auricula dextra, ön üst bölümünde ise perikard aracılığıyla sternum, sağ plevra ve sağ akciğerin ön kenarı, timus atıkları ile bir miktar gevşek bağ dokusu bulunur. Atrium sinistrum ve a.pulmonalis dextra arka yüzünde yer alırken sağ arka tarafında v.cava superior, sağ ön tarafında atrium dextrum, sol tarafında da truncus pulmonalis yer alır. Aorta ascendens'in iki dalı olup bunlar a.coronaria dextra ve a.coronaria sinistra olup kalbi beslerler. (Standring, 2016; Arıncı ve Elhan, 2020)

Mao ve arkadaşlarının yapmış oldukları çalışmada aorta ascendens çapı erkeklerde 33.6 ± 4.1 mm ve kadınlarda 31.1 ± 3.9 mm olarak belirtilmiştir. Yine bu çalışmada aorta ascendens çapının erkek cinsiyette daha büyük olduğu ve her iki cinsiyette yaş ilerledikçe arter çapının arttığı, damar çapının vücut yüzey alanı ile ilişkisi olmadığı belirtilmiştir (Mao vd., 2008).

Arcus aorta

Arcus aorta, aorta ascendens'in kavis şeklinde olan devamıdır ve mediastinum superius'ta yer alır. Başlangıcı sağ ikinci sternokostal eklemün üst kenarı hizasındadır. Arka tarafa ve sola doğru konveksitesi yukarıya bakan bir yay şeklinde uzanarak dördüncü torakal vertebra hizasına gelir ve buradan sonra, aşağıya doğru aorta thoracica descendens olarak devam eder. Sağ akciğer hilum bölgesinin üzerinde kavis yapar ve üst tarafta manubrium

sterni'nin orta hizalarına kadar yükselir. Ön komşuluğunda plevra, akciğerlerin ön kenarı ve timus atıkları bulunur. Sol tarafında sol akciğer ile pleura mediastinalis vardır. Arcus aorta ile sol pleura mediastinalis arasında önden arkaya doğru sırasıyla n.phrenicus, n.vagus'un r.cardiacus cervicalis superior'u, sempatik sistemin n.cardiacus cervicalis superior'u ve n.vagus olmak üzere dört adet sinir vardır. Sol n.vagus arcus aorta'yı önden çaprazlarken altından dönerek arka sağ tarafından yukarı yükselecek olan n.laryngeus recurrens dalını verir. Arcus aorta'nın sol tarafında n.phrenicus ile n.vagus arasında v.intercostalis superior dextra yer alır. Sağ komşuluğunda ise plexus cardiacus profundus, n.laryngeus recurrens dexter, oesophagus ve ductus thoracicus bulunur. Trakea arka sağ tarafında bulunur. Arcus aorta alt kısmında truncus pulmonalis'in çatalı, bronchus principalis sinister, lig. arteriosum, plexus cardiacus superficialis ve n.laryngeus recurrens sinister bulunur. Arcus aorta üst kısmından sağdan sola sırasıyla truncus brachiocephalicus, a.carotis communis sinistra ve a.subclavia sinistra olmak üzere üç büyük dal verir. (Standring, 2016; Arıncı ve Elhan, 2020)

Aorta descendens

Aorta'nın, dördüncü göğüs omuru alt kenarı ile dördüncü bel omuru gövdesi arasında kalan bölümüne pars descendens aorta adı verilir ve bu parça hem göğüs hem de karın boşluğu içerisinde uzanmaktadır. Göğüs boşluğu içerisindeki kısmına pars thoracica aorta denilirken karın içerisindeki kısmına pars abdominalis aorta ismi verilir. Göğüs boşluğu içerisinde mediastinum posterius'ta bulunan aorta thoracica; üst kısımlarda columna vertebralis'in sol tarafında bulunurken aşağıya doğru indikçe orta hatta yaklaşır ve T12 vertebra hizasındaki hiatus aorticus seviyesine geldiğinde hemen hemen orta hatta yer alır, bu hizadan sonra artık aorta abdominalis olarak devam eder. Ön komşuluğunda sol radix pulmonis, pericardium, oesophagus ve diaphragma; arka komşuluğunda columna vertebralis ve v.hemiazygos; sağ komşuluğunda v.azygos ve ductus thoracicus; sol komşuluğunda ise sol plevra ve sol akciğer bulunur. Oesophagus ile birlikte etrafındaki sinir pleksusu, üst kısımlarda aorta'nın sağ, aşağı kısımlarda ön, diaphragma yakınında ise sol tarafında bulunur. Pars thoracica aorta'nın visceral dalları olarak rr.bronchiales, rr.oesophageales, rr.pericardiaci, rr.mediastinales ve parietal dalları olarak aa.intercostales posteriores, a.subcostalis, aa.phrenica superiores dalları vardır. (Arıncı ve Elhan 2020)

2.7.2. Venler

2.7.2.1. Vena Brachiocephalica

V. brachiocephalica dextra

Sağ v.jugularis interna ile sağ v.subclavia'nın sağ clavicula'nın sternal ucunun arkasında birleşmesi ile oluşur. Manubrium sterni'nin sağ kenarına yakın komşu olarak vertikale yakın bir şekilde uzanır. Yaklaşık 2-3 cm uzunluğunda ve 1.5 cm çapındadır. Birinci sağ kıkırdak kaburganın alt kenarının arkasında v.brachiocephalica sinistra ile birleşerek sonlanmaktadır. Sağ ön tarafında truncus brachiocephalicus bulunur. Plevra ve sağ n.phrenicus sağ tarafında apex pulmonis ile arasında yer alır. V.brachiocephalica'nın başlangıç bölümüne v.vertebrales dextra ve v.intercostalis suprema, sonlanış bölümüne ise v.thoracica interna dextra dökülür. Bazen v.thyroidea inferior ve ilk posterior interkostal ven, bu vene dökülür. (Standring, 2016; Arıncı ve Elhan, 2020, Yıldırım, 2014)

V. brachiocephalica sinistra

Sol vena jugularis interna ile sol v.subclavia'nın sol clavicula'nın sternal ucunun arkasında birleşmesi ile oluşur. Burada oblik bir şekilde sağa ve aşağıya doğru uzanır, manubrium sterni'nin arkasından geçer ve sağ birinci kıkırdak kaburganın alt kenarı hizasında v.brachiocephalica dextra ile birleşerek sonlanır. Manubrium sterni ile aralarında m.sternothyroideus, m.sternohyoideus, thymus veya atıkları ile bir miktar gevşek bağ dokusu bulunur. Arka komşuluğunda truncus brachiocephalicus, a.carotis communis sinistra, a.subclavia sinistra, n.vagus ve n.phrenicus bulunur. V.cava superior vücudun sağ tarafında olduğundan v.brachiocephalica sinistra, buraya ulaşmak için sağ taraftakinden daha fazla yol kat eder ve bu yüzden daha uzundur. Yaklaşık 6 cm uzunluğundadır ve 1.5 cm çapındadır. Bu vene v.thoracica interna sinistra, v.intercostalis superior sinistra, vv.thyroidea inferiores, vv.pericardiacae ve v.thymica'ların bir bölümü dökülür. (Standring, 2016; Yıldırım, 2014)

2.7.2.2. Vena Cava Superior

Kalp hariç vücudun diaphragma üstünde kalan baş, boyun, göğüs ve üst tarafların venöz kanını toplayıp sağ atrium'a ulaştıran 2-2.5 cm çapında ve yaklaşık 6-8 cm uzunluğunda büyük bir toplardamardır. Çapı ve boyu çocukların boyu ile doğru orantılı olarak artmakta ve 10 yaşında erişkin boyutuna ulaşmaktadır (Sanjeev ve Karpawich, 2006). Bu toplardamar v.brachiocephalica dextra ve v.brachiocephalica sinistra'nın sağ birinci

kıkırdak kaburganın arka hizasında birleşmesi ile oluşur. Alt yarısı olan yaklaşık 3-4 cm lik bölümü perikard torbası içinde yer alırken, sağ üçüncü kıkırdak kaburga hizasında sağ atriuma girer. V.azygos, v.cava superior perikard kesesine girmeden hemen önce v.cava superior'a dökülür. Ayrıca mediastinum'dan ve pericardium'dan birçok küçük dal da dökülür. (Arıncı ve Elhan, 2020; Yıldırım, 2014)

2.7.2.3. Vena Cava Inferior

Beşinci lumbal vertebra düzeyinde sağ ve sol v.iliaca communis'lerin birleşmesi ile oluşan bu ven yaklaşık 20 cm uzunluğunda ve 3-4 cm çapında olup diaphragma'nın centrum tendineum'unda kendi ismini verdiği T8 hizasındaki foramen vena cavae'den geçerek göğüs boşluğuna girer. Burada perikard torbasını delerek sağ atrium'a dökülür. (Yıldırım, 2014)

3. GEREÇ ve YÖNTEM

3.1. Hasta Popülasyonu Seçimi ve Laboratuvar Verilerinin Toplanması

Bu çalışma, Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi Tıp Fakültesi'nin Etik Kurul onayına sunulmuş, 26/04/2021 tarih ve 2021/73 sayılı yazısı ile etik kurul onayı alınarak yürütülmüştür.

Çalışma retrospektif olarak Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi Tıp Fakültesi Eğitim ve Araştırma Hastanesi Erişkin Covid polikliniğine başvuran hastalar arasında, 147 vefat etmiş olan ve 175 yaşayan hasta üzerinde gerçekleştirilmiştir. Çalışma retrospektif olarak yürütüldüğü için gönüllü birey kullanılmamıştır.

Hastane bilgi işleminden Mart 2020 ile Mayıs 2021 arası Covid-19 ICD kodu olan vefat edenler listesi alındı. Bu listede yaklaşık 350 kişi mevcut olup, tüm vakalar HBYS sistemi üzerinden incelendi. Dışlama kriterlerine göre vakalar elendi ve geriye çalışmaya dahil edilebilecek 147 hasta kaldı. Yaşayanlar grubu için covid polikliniğine benzer dönemde başvuran ve tomografi çekilen hastalar tarandı. Yeterli sayıya ulaşabilmek için yaklaşık 2000 hasta incelendi ve bunların içerisinde 175 kişi çalışmaya dahil edildi. Hastaların tüm laboratuvar sonuçları ve tomografi görüntüleri bilgisayar ortamında kaydedilerek toplandı. Sistem üzerinden elektronik hasta kartı sekmesinden vakaların geçmişlerine bakılarak komorbidite durumları da kaydedildi. Toplanan bütün kan tetkikleri, hastaların ilk poliklinik başvuru anındaki veya yatış yapıldı ise yatıştan sonraki ilk 24 saat içerisindeki bakılan kan sonuçları olacak şekilde çalışmaya kaydedildi. Kan sonuçları olmayan veya daha geç zaman diliminde kan alınan hastalar çalışmaya dahil edilmedi.

Hasta grubunun çalışmaya dahil edilme ölçütleri:

1. RTEÜ EAH Covid-19 polikliniğine başvurmuş olmak
2. Covid-19 hastalığı RT-PCR testi ile doğrulanmış olmak
3. İlk başvuru günü toraks BT çekilmiş olmak
4. İlk başvuru günü kan laboratuvar tetkikleri çalışılmış olmak
5. 50 yaş ve üzeri olmak
6. Toraks BT görüntülemeye covid ile uyumlu akciğer tutulumu olmak

Hasta grubunun çalışmadan dışlanma ölçütleri:

1. Aynı gün tomografi görüntülenmesi ve laboratuvar verileri mevcut olmamak

2. Görüntülemesinde ölçüm yapmayı etkileyecek şekilde artefakt, pnömotoraks, pleural efüzyonu, toraks içi kitlesi olmak
3. RT-PCR testi negatif olmak
4. Covid-19 dışı pnömoni etkeni saptanmak
5. Pulmoner hipertansiyon öyküsü olmak
6. 50 yaş altı olmak
7. Görüntülemelerde akciğer tutulumu olmamak
8. Yaşayanlar grubu için yoğun bakım yatış öyküsü olmak

Araştırma grubu Covid-19 hastalığından vefat edenler grubu olup, kontrol grubu ise Covid-19 tanısı ile ayaktan veya serviste yatarak tedavi almış olan grup olarak belirlenmiştir. Kontrol grubuna hastalık sürecinde yoğun bakıma yatış öyküsü bulunan hastalar dahil edilmemiştir.

3.2. Tomografi Ölçümleri

Tüm hastalara çekilen görüntülemeler hastane acil birimindeki 16 detektörlü tomografi cihazı (Toshiba Alexion, Japonya) ile çekilmiş olup, supin pozisyonda ve derin inspiryumda olacak biçimde çekilmiştir. Çekim özellikleri tüp akımı 50-300 mA, voltaj 120 kV ve kesitler ise 0,625 ile 5 mm aralığında olacak şekildedir.

3.2.1. Akciğer Hacim Ölçümleri

Çalışmaya dahil edilen tüm hastaların tomografi görüntüleri DICOM dosyası olarak radyoloji sisteminden alındı ve bilgisayar ortamına kaydedildi. Daha sonra bu görüntüler Slicer (ver 4.11.20210226) isimli uygulama üzerinde açıldı (Lanza vd., 2020). Yapılan diğer çalışmalarda farklı Hounsfield Unit (HU) aralıkları kullanılmakla birlikte; -950 HU ile -1024 HU arası amfizematoz değişiklikler, -950 ile -700 HU arası normal parankim, -700 ile -300 arası ise buzlu cam alanları olarak belirtilmiştir (Rorat vd., 2021). Uygulama üzerinde -1024 ila -300 HU aralığı seçilerek akciğerlerin üç boyutlu şekli çıkartıldı (Resim 1). Daha sonra büyük hava yolları silindi. Geriye kalan kısmın hacmi hesaplanarak kaydedildi (Lanza vd., 2020, Balbi vd., 2021).

3.2.2. Büyük Vasküler Yapıların Ölçümü

Hastaların kaydedilmiş görüntüleri RadiAnt DICOM viewer (ver 2020.2.3) adlı uygulama üzerinden açıldı ve ölçümler bu program üzerinden yapılarak kaydedildi. Truncus pulmonalis, a. pulmonalis dextra, a. pulmonalis sinistra ve aorta ascendens çapları; truncus

pulmonalis'in ikiye bölündüğü çatallanma seviyesinden ölçülmüştür (Resim 2). Pulmoner arter'in çapının aorta ascendens'in çapına oranı da kaydedilmiştir. (Spagnolo vd., 2020; Hayama vd., 2020; Mahammedi vd., 2013; Aoki vd., 2021)



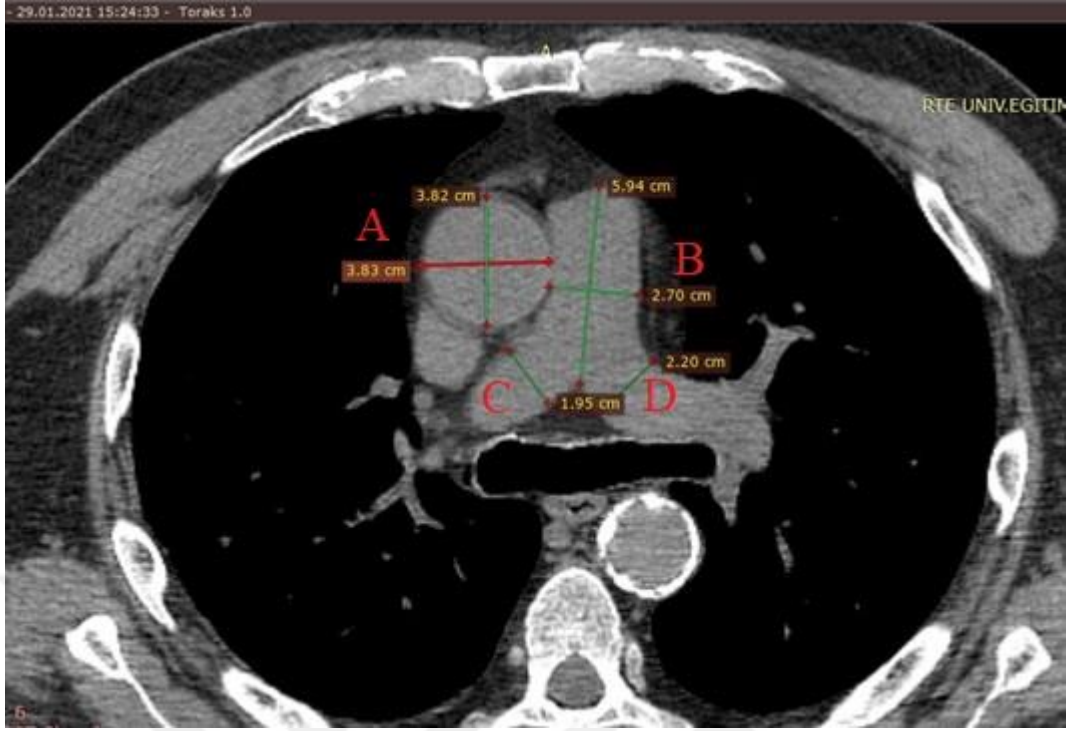
Resim 1. Akciğer hacimlerinin Slicer uygulaması üzerinden ölçülmesi

3.2.3. Kardiyotorasik Oran Ölçümü

Hastaların görüntülemeleri üzerinde transvers olarak toraks çapları, toraks iç duvarları arası olacak şekilde ölçülebilen en geniş mesafeden, kardiyak çaplar ise kalbin dış yüzeyinden en geniş değerin yakalandığı yerden ölçülmüştür (Resim 3). (Eslami vd., 2021)

3.2.4. Trakeal İndeks Ölçümü

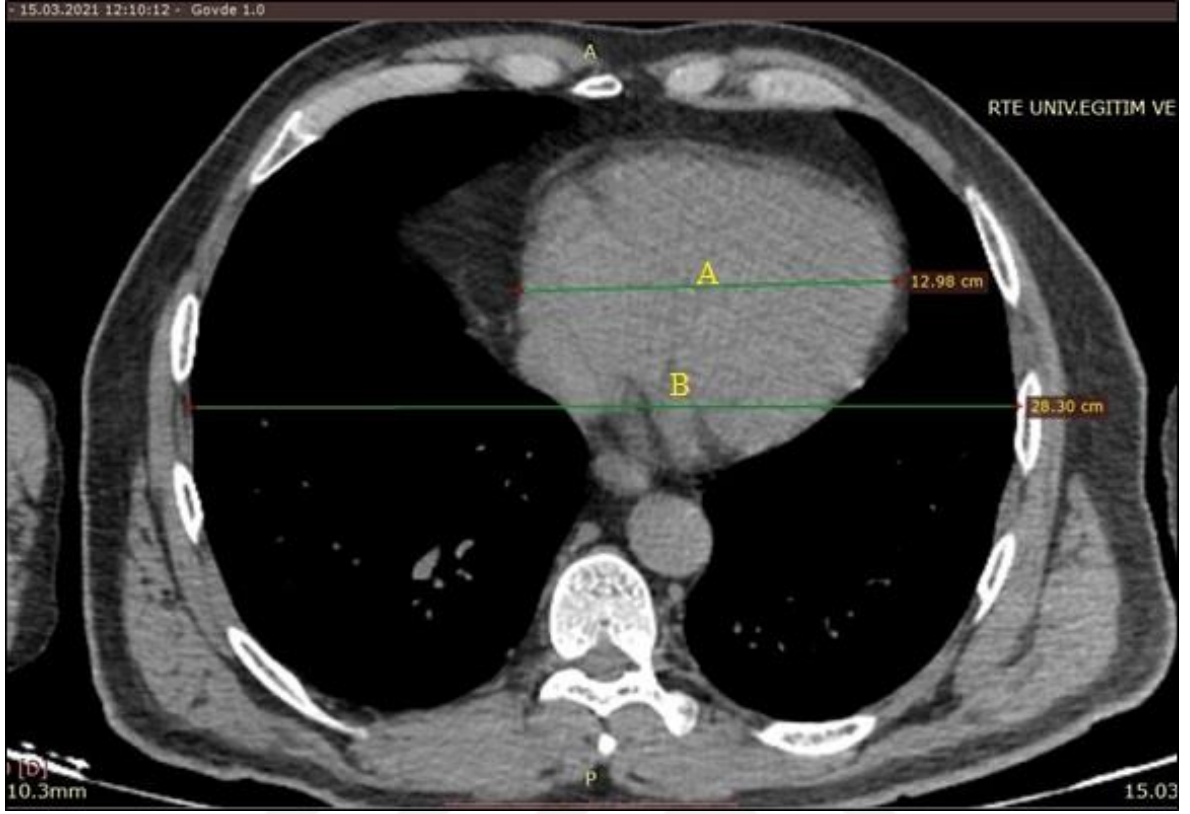
Trakeal indeks trakeanın transvers çapının, anteroposterior çapına oranıdır. Hastaların sagittal görüntülerinde arcus aorta'nın tepe hizasının 2 cm üstünden geçen aksiyal kesitlerden, trakeanın iç lümeni boyunca ölçülmüştür (Resim 4). (Eom vd., 2013; Eslami vd., 2021)



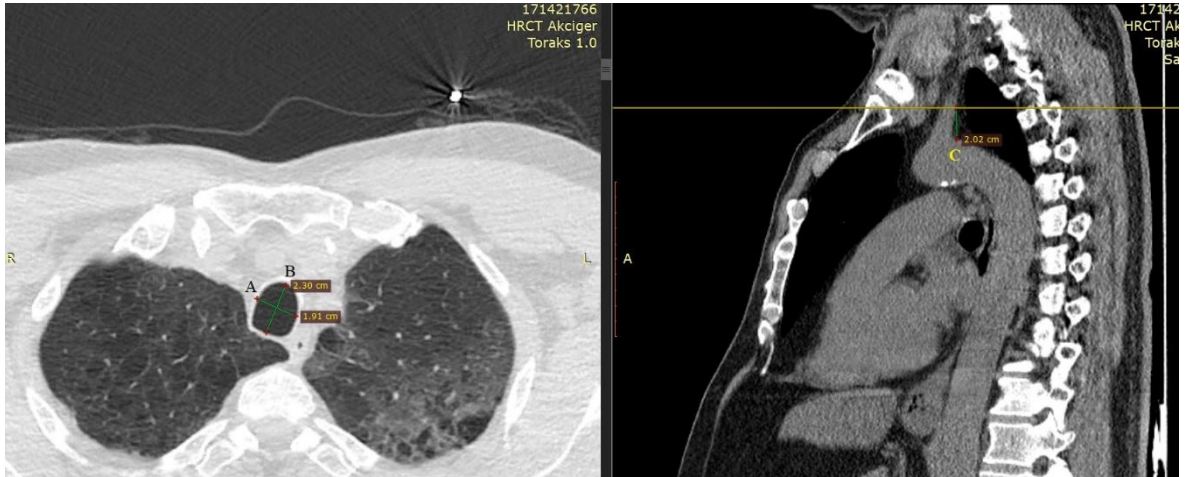
Resim 2. Büyük vasküler yapıların çaplarının ölçümü (A; Aorta ascendens, B; Truncus pulmonalis, C; A. pulmonalis dextra, D; A. pulmonalis sinistra)

3.3. Laboratuvar Kan Tetkikleri ve Komorbidite Durumları

Bütün hastaların başvuru anında veya yatış verildi ise yatış işleminin ardından ilk 24 saat içerisinde alınan kan parametreleri çalışmaya dahil edilmiştir. Bu tetkikler rutin alınan kan parametreleri olup bunlar lökosit, nötrofil, lenfosit, hemoglobin, ALT, AST, LDH, CRP, D-Dimer, fibronojen ve INR değerleri olarak çalışmaya dahil edildi. Ayrıca nötrofil sayısının lenfosit sayısına oranı olarak tanımlanan NLR (neutrophil lymphocyte ratio) değeri de parametre olarak eklendi. Vakaların komorbidite durumları; kardiyovasküler sistem hastalığı, diyabet, kronik akciğer hastalığı, malignite öyküsü, böbrek yetmezliği ve karaciğer yetmezliği şeklinde belli başlıklar altında toplanarak var ya da yok şeklinde kaydedildi (Colombi vd., 2020).



Resim 3. Kardiyotorasik oranın ölçümü (A; Kalp transvers çapı, B; Toraks transvers çapı)



Resim 4. Trakeal indeks ölçümü (A; Trakea transvers çapı, B; Trakea anteroposterior çapı, C; Arcus aorta'nın 2 cm üst hizasını belirleme)

3.4. İstatiksel Değerlendirme

İstatiksel hesaplamalarda IBM SPSS Statistics 25.0 programı kullanılmıştır. Parametrik testler için önce Kolmogorov-Smirnov testi ile normal dağılım gösterip göstermediğine bakılmıştır. Ardından normal dağılım gösterenler Independent-Samples T testi ile değerlendirilirken normal dağılım göstermeyenler ise Mann-Whitney U testi ile değerlendirilmiştir. Nonparametrik testler ise ki-kare testi ile değerlendirilmiştir. Gözelerdeki sayılara göre Pearson Chi-Square testi veya Fisher's test analizi kullanılmıştır. Normal dağılıma uyan parametreler ortalama $\pm$ standart sapma olarak verilmiştir. Normal dağılıma uymayanlar ise median değeri ve parantez işareti içerisinde sırasıyla %25 persentil ve %75 persentil değeri olarak verilmiştir. Parametreler için kesim değeri belirlemek için SPSS ROC curve analizi kullanılmıştır. İstatiksel olarak $p < 0.05$ değeri anlamlı olarak kabul edilmiştir.

4. BULGULAR

4.1.Yaş, Cinsiyet, Komorbidite Durumlarına Dair Bulgular

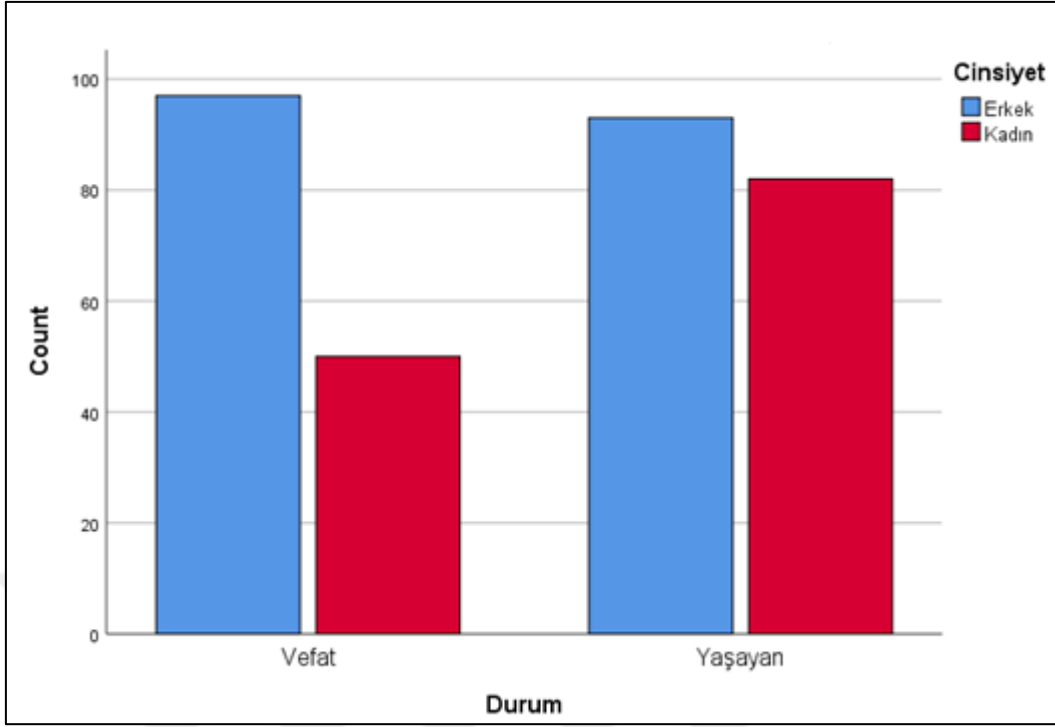
Çalışmaya alınan vakaların tümünün yaş durumuna bakıldığında yaş aralığı 51-89 olup, ortalama 71.07 ± 10.88 ve median değer ise 71 bulundu. Vefat grubunun yaş aralığı 53-96 arasında olup, ortalama 74.39 ± 10.24 ve median 75 iken yaşayan grubunun yaş aralığı 51-95 olup, ortalama 68.28 ± 10.64 ve median değer 66 olarak bulundu (Tablo 1). Yaş arttıkça vefat oranı artmakta olup istatistiksel olarak anlamlı bulundu ($p<0.001$).

Vakaların cinsiyet dağılımına bakıldığında tüm vakaların erkek sayısı 190 (%59), kadın sayısı 132 (%41) olup vefat grubunda 97 (%66) erkek, 50 (%34) kadın yer alırken, yaşayan grubunda 93 (%53.1) erkek, 82 (46.9) kadın yer aldı (Şekil6). Vefat edenlerle yaşayanlar arasında erkek lehine anlamlı fark gözlemlendi ($p=0.02$).

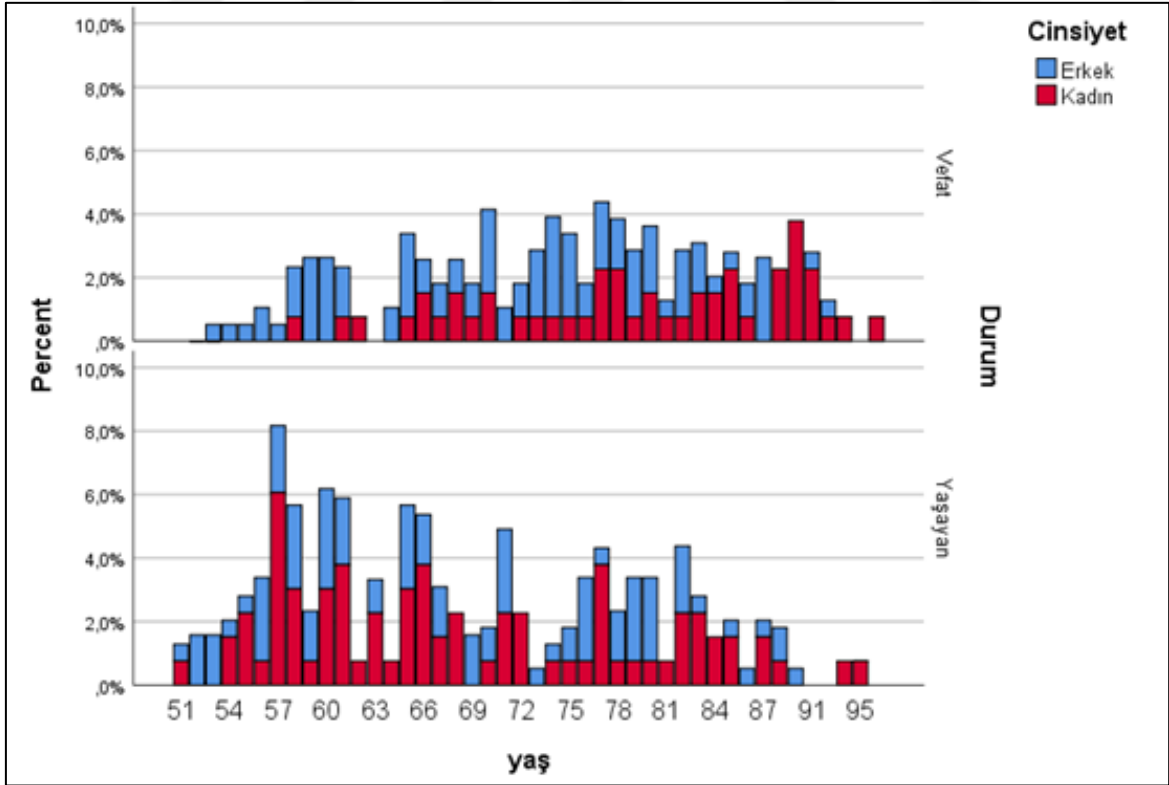
Tablo 1. Vefat eden ve yaşayanların yaş ve cinsiyete göre dağılımı

	Toplam n=322	Vefat n=147	Yaşayan n=175	p değeri
Yaş	71.07 ± 10.88	74.39 ± 10.24	68.28 ± 10.64	<0.001
Cinsiyet				
Erkek	190 (%59)	97 (%66)	93 (%53.1)	
Kadın	132 (%41)	50 (%34)	82 (%46.9)	0.02

Vefat edenler ve yaşayanların yaş gruplarının, cinsiyetlere göre dağılımına bakıldığında; vefat edenlerde tüm yaş gruplarında erkek hakimiyeti var iken özellikle düşük yaşlarda erkeklerin yoğunlukta olduğu gözlemlendi (Şekil 7). Erkek cinsiyette vefat edenlerin yaş ortalaması 71.86 ± 9.68 iken yaşayanların yaş ortalaması 67.99 ± 10.53 bulundu. Kadın cinsiyette vefat edenlerin yaş ortalaması 79.32 ± 9.58 bulunurken yaşayanların yaş ortalaması ise 68.61 ± 10.82 olarak bulundu.



Şekil 6. Vefat edenler ve yaşayanların cinsiyetlerine göre dağılımı



Şekil 7. Vefat eden ve yaşayanların yaşlarının cinsiyetlerine göre dağılımı

Komorbidite durumları incelendiğinde vakaların diyabet durumları vefat edenlerde 54 (%26) kişide, yaşayanlarda 53 (%30) kişide mevcut olup istatistiksel olarak anlamlı bulunmadı ($p=0.22$). Kardiyovasküler sistem hastalığı bulunanlar vefat edenler grubunda 111 (%75), yaşayanlar grubunda 114 (%65) olup istatistiksel olarak anlamlı bulundu ($p=0.043$). Kronik akciğer hastalığı olanlar vefat grubunda 26 (%17.6), yaşayanlar grubunda 13 (%7.4) mevcut olup istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p=0.005$)(Tablo 2).

Böbrek yetmezliği durumları incelendiğinde vefat eden grubunda 30 (%20.4), yaşayan grubunda 11 (%6.2) kişide mevcut olup istatistiksel olarak anlamlı bulundu ($p<0.001$). Hastalarda malign hastalık durumuna bakıldığında vefat edenler grubunda 19 (%12.9), yaşayanlar grubunda ise 13 (%7.4) kişide mevcut olup istatistiksel olarak anlamlı bulunmadı ($p=0.101$). Karaciğer yetmezliği durumları vefat edenlerde 2 (%1.3) kişide mevcut olup yaşayanlarda ise 1 (%0.6) kişide bulunmakla beraber istatistiksel olarak anlamlı bulunmadı ($p=0.594$) (Tablo 2).

Tablo 2. Komorbidite durumları varlığının vefat ile ilişkisi

	Toplam n=322	Vefat n=147	Yaşayan n=175	p değeri
Komorbidite durumları				
Kardiyovasküler sistem hastalığı	225 (%69.8)	111 (%75)	114 (%65)	0,043
Diyabet	108 (%33.5)	54 (%26)	53 (%30)	0.22
Kronik akciğer hastalığı	39 (%17.5)	26 (%17.6)	13 (%7.4)	0.005
Böbrek Yetmezliği	41 (%12.7)	30 (%20.4)	11 (%6.2)	<0.001
Malignite	32 (%9.9)	19 (%12.9)	13 (%7.4)	0.101
Karaciğer yetmezliği	3 (%0.1)	2 (%1.3)	1 (%0.6)	0.594

4.2. Laboratuvar Kan Tetkiklerine Dair Bulgular

Vakaların laboratuvar kan verileri incelendiğinde beyaz küre artışı, nötrofil artışı, lenfosit düşüklüğü, nötrofil lenfosit oranı yüksekliği, AST yüksekliği, LDH yüksekliği, CRP yüksekliği, D-Dimer yüksekliği ve INR yüksekliği vefat edenler grubu lehine anlamlı

bulunmuştur. Trombosit, ALT, hemogloblin ve fibrinojen değerleri için anlamlı fark bulunmamış olup detaylar verilmiştir (Tablo 3).

Tablo 3. Vefat grubu ve yaşayanların kan tetkiklerinin değerlendirilmesi

Değişkenler	Vefat grubu	Yaşayan grubu	Tüm vakalar	P değeri
WBC($\times 10^3/\mu\text{L}$)	6.77 (5.04/9.61)	6.03 (4.8/7.7)	6.26 (5.0/8.51)	0.018
Nötrofil ($\times 10^3/\mu\text{L}$)	4.93 (3.56/7.93)	4.07 (3.2/5.61)	4.33 (3.32/6.67)	<0.001
Lenfosit ($\times 10^3/\mu\text{L}$)	0.88 (0.62/1.42)	1.3 (0.92/1.66)	1.1 (0.76/1.6)	<0.001
NLR (%)	6 (3.24/9.38)	3.21 (2.23/4.9)	4.2 (2.46/6.89)	<0.001
Trombosit ($\times 10^3/\mu\text{L}$)	166 (137/224)	184 (150/235)	175 (143/231)	0.051
Hemogloblin (mg/dL)	12.94 $\pm$ 1.94	13.21 $\pm$ 1.49	13.09 $\pm$ 1.71	0.153
AST (IU/L)	40 (28/58)	31 (23/39)	33 (25/51)	<0.001
ALT (IU/L)	22 (16/33)	21 (14/32)	22 (15.8/32.3)	0.252
LDH (IU/L)	361 (260/519)	275 (218/343)	300 (233/418)	<0.001
CRP (mg/L)	122.8 (59/193.6)	60.5(18.9/119.5)	81.9 (27.2/147.8)	<0.001
D-Dimer ($\mu\text{gFEU/mL}$)	0.79 (0.44/1.82)	0.67 (0.37/0.91)	0.68 (0.40/1.14)	0.003
Fibrinojen (mg/dL)	498 (439/610)	490 (415/580)	492 (422/659)	0.176
INR	1.05 (0.97/1.15)	0.99 (0.94/1.08)	1.01 (0.95/1.12)	<0.001

WBC: White blood cell, NLR: Nötrofil lenfosit oranı, AST: Aspartat aminotransferaz, ALT: Alanin aminotransferaz, LDH: Laktat dehidrogenaz, CRP: C reaktif protein

Laboratuvar verilerinde bir hastanın beyaz küre değeri kan malignitesinden dolayı aşırı yüksek olduğundan çıkarılmıştır. Bir hastanın AST, beş hastanın LDH, bir hastanın CRP, 23 hastanın D-Dimer, 34 hastanın fibrinojen ve 21 hastanın INR değerleri eksik gözlendi. Beyaz küre yüksekliği vefat grubunda yüksek olup istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p=0.018$). Nötrofil sayısında artış vefat grubunda yüksek bulunmuş olup istatistiksel olarak anlamlı bulundu ($p<0.001$). Lenfosit değerleri vefat grubunda yaşayanlara oranla daha düşük bulunmuş olup istatistiksel olarak anlamlı bulundu ($p<0.001$). Nötrofil

lenfosit oranını gösteren NLR değeri vefat grubunda yüksek bulunmuş olup istatistiksel olarak anlamlıdır ($p<0.001$). Trombosit değerleri vefat grubunda daha düşük bulunmuştur fakat istatistiksel olarak anlamlı bulunmadı ($p=0.051$). Hemogloblin değeri her iki grupta hemen hemen aynı dağılmış olup istatistiksel olarak anlamlı bulunmadı ($p=0.153$). AST değerleri vefat grubunda daha yüksek olup istatistiksel olarak anlamlı bulundu ($p<0,001$). ALT değerleri her iki grupta benzer dağılım gösterdi ve istatistiksel olarak anlamlı bulunmadı ($p=0.252$). LDH değerleri vefat eden grupta daha yüksek olup istatistiksel olarak anlamlı bulundu ($p<0.001$). CRP değerleri vefat grubunda daha yüksek olup istatistiksel olarak anlamlı bulundu ($p<0.001$). D-Dimer değerleri vefat grubunda daha yüksek gözlendi ve istatistiksel olarak anlamlı bulundu ($p=0.003$). Fibrinojen değerleri her iki grupta benzer dağılım gösterdi ve istatistiksel olarak anlamlı bulunmadı ($p=0.176$). INR değerleri vefat grubunda daha yüksek gelmiş olup istatistiksel olarak anlamlı bulundu ($p<0.001$).

4.3. Tomografi Görüntüleri Üzerinden Yapılan Ölçümlerle İlgili Bulgular

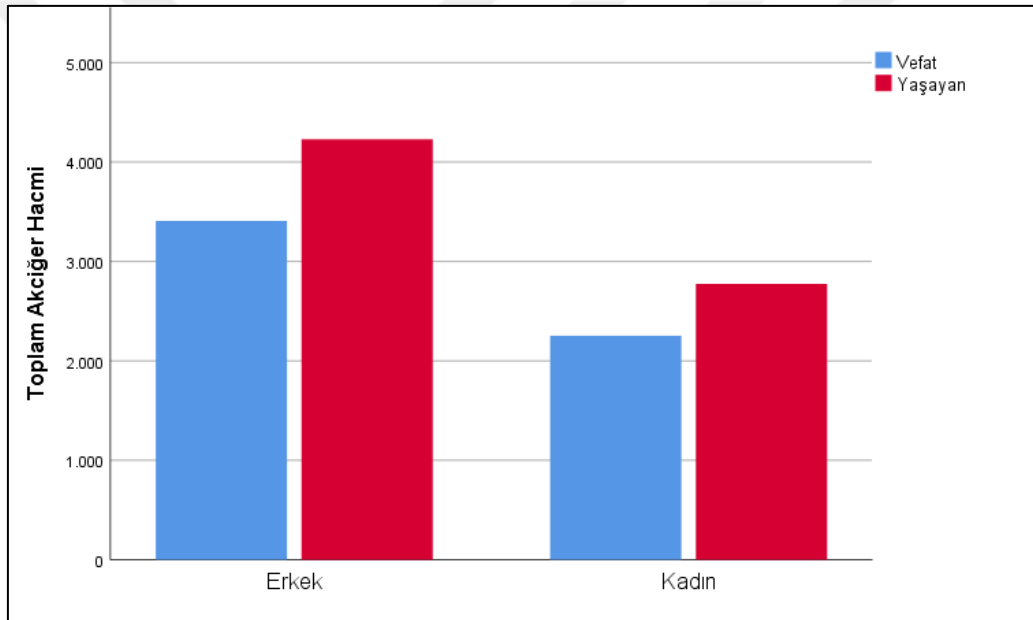
Vakaların toplam 13 tanesinin görüntülemesi aynı gün dış merkezlerde çekildiği için bilgisayar ortamında kaydedilemedi ve ölçümleri yapılamadı. Bu vakalar sadece laboratuvar parametreleri ile değerlendirildi. Ek olarak 12 tane vakanın DICOM görüntüleri ile Slicer uygulaması üzerinden volümleri hesaplanırken hata ile karşılaşıldı ve hacim ölçümü yapılamadı. Kalan bütün hastaların değerleri ölçüldü ve kayıt altına alınıp istatistiğe sokuldu. Vakalardan sadece bir tanesinin görüntüleme kesiti 0.625 mm şeklinde olup, 6 tanesinin 5 mm kesitinde görüntülemeleri var iken kalanların hepsinin kesit kalınlığı 1 mm'dir.

Vakaların toplam akciğer hacmi, truncus pulmonalis çapı, a.pulmonalis dextra çapı, a.pulmonalis sinistra çapı, aorta ascendens çapı, kalp çapı, toraks çapı, trakea transvers çapı ve trakea anteroposterior çapı ölçüldü. Bunlara ek olarak truncus pulmonalis'in aorta ascendens çapına oranı, kalbin çapının toraks çapına oranı olan kardiyotorasik oran ve trakeanın transvers çapının anteroposterior çapına oranı olan trakeal indeks parametreleri de çalışmaya eklendi.

Ölçülen parametreler içerisinde aorta ascendens çapı, kalp çapı, toraks çapı, kardiyotorasik oran ve trakea transvers çapı normal dağılıma uygun olarak tespit edildi ve bu parametreler Independent Samples T testi ile değerlendirildi. Kalan metrik parametreler ise normal dağılım göstermeyip Mann-Whitney U testi ile değerlendirilmeye alındı.

Tüm vakaların total akciğer volümlerine bakıldığında vefat edenler grubunda 2847 mL (2227/3773) iken yaşayanlarda ise 3399 mL (2637/4398) olarak belirlendi ve istatistiksel

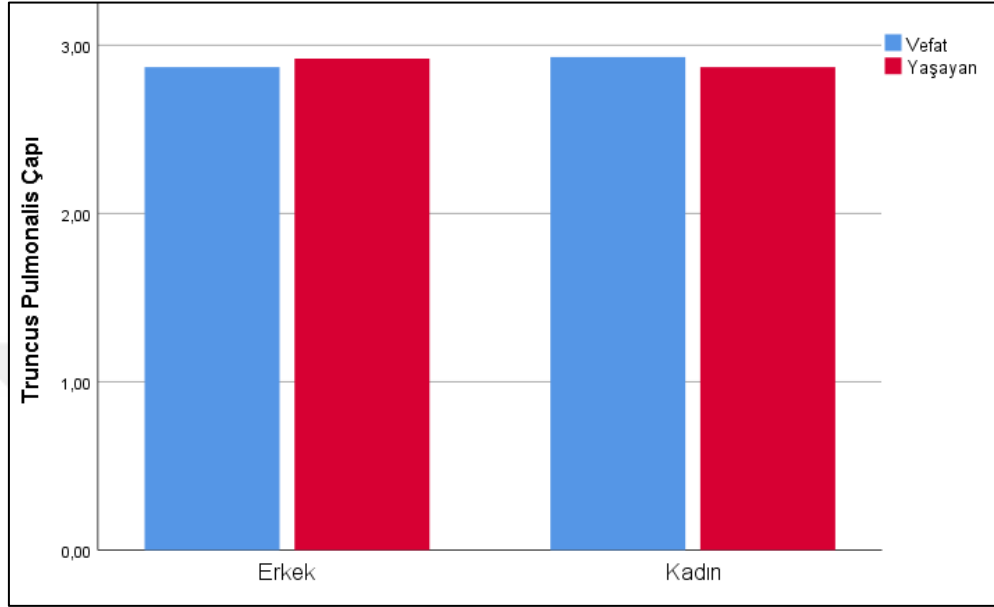
olarak anlamlı bulundu ($p<0.001$). Akciğer hacimleri cinsiyetlere göre kadın erkek olarak ayrılarak da bakıldı. Erkek cinsiyette vefat edenlerin hacimleri 3408 mL (2771/4316) ölçülürken yaşayanlarda ise 4228 mL (3531/5177) olarak bulundu ve akciğer hacminde azalma istatistiksel olarak anlamlı olarak bulundu ($p<0.001$). Kadın cinsiyettekilerin hacimlerine bakıldığında vefat edenlerin hacimleri 2253 mL (1830/2668) olarak bulunurken yaşayanların ise 2775 mL (2304/3301) olarak tespit edildi ve istatistiksel olarak anlamlı bulundu ($p<0.001$). Vakaların tamamının akciğer hacimleri 3177 mL (2467/4185), tüm erkeklerin akciğer hacimleri 3998 mL (3028 /4820) ve tüm kadınların akciğer hacimleri 2574 mL (2108 / 3078) olarak tespit edildi (Şekil 8, Tablo 4a).



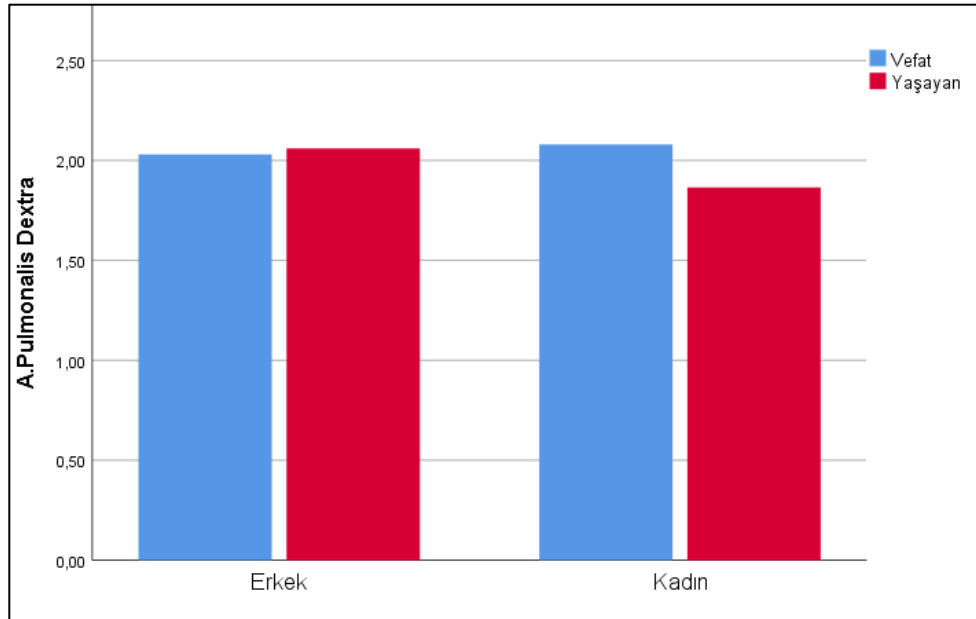
Şekil 8. Akciğer hacimlerinin (mL olarak) vefat edenler ve yaşayanlarda cinsiyetlere göre dağılımı

Tüm vaka havuzunda truncus pulmonalis çapı 2.89 cm (2.64/3.13) olarak ölçülürken, erkeklerde 2.89 cm (2.67/3.1) iken kadınlarda 2.89 cm (2.63/3.17) olarak ölçülmüştür. Cinsiyet ayırt etmeksizin vefat ve yaşayanlara bakıldığında vefat edenlerde çap 2.89 cm (2.68/3.11) olarak bulunurken yaşayanlarda ise 2.89 cm (2.63/3.14) olarak bulundu ve istatistiksel olarak anlamlı değildi ($p=0.571$). Cinsiyetlere göre ayrı ele alındığında erkeklerde vefat edenlerde 2.87 cm (2.64/3.1) olarak bulunurken, yaşayanlarda 2.92 cm (2.67/3.09) olarak bulundu ve istatistiksel olarak anlamlı bulunmadı ($p=0.571$). Kadın cinsiyet ele

alındığında vefat edenlerde 2.93 cm (2.73/3.13) olarak ölçülürken yaşayanlarda ise 2.87 cm (2.6/3.21) olarak ölçüldü ve istatistiksel olarak anlamlı bulunmadı ($p=0.318$) (Şekil 9, Tablo 4a).



Şekil 9. Truncus pulmonalis çapının (cm olarak) vefat eden ve yaşayanlarda cinsiyetlere göre dağılımı

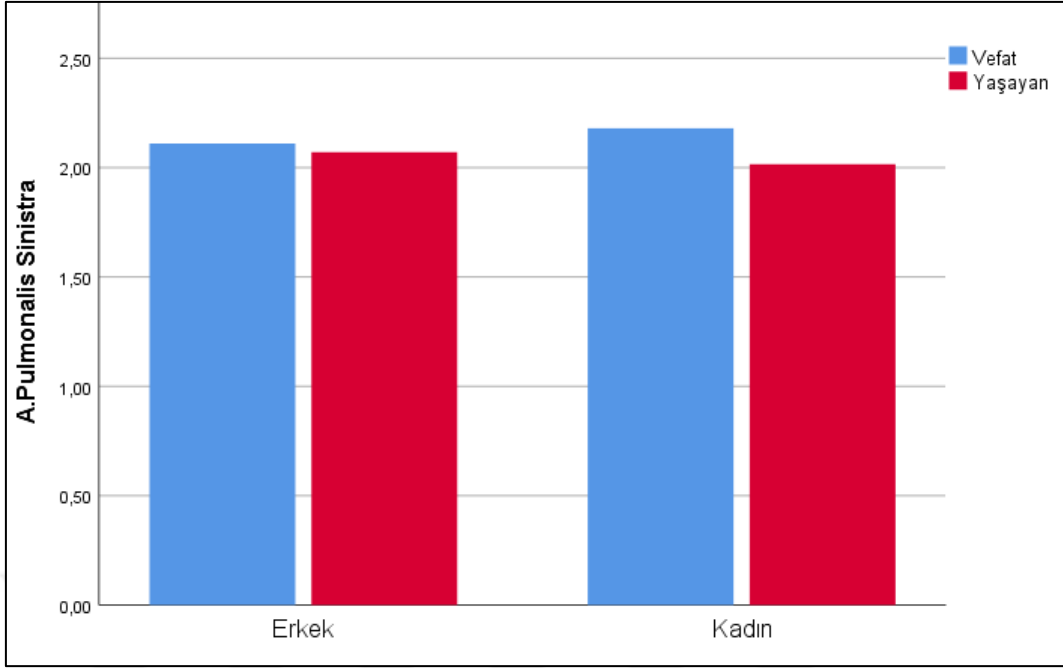


Şekil 10. A.pulmonalis dextra (cm olarak) çapının vefat ve yaşayanlarda cinsiyetlere göre dağılımı

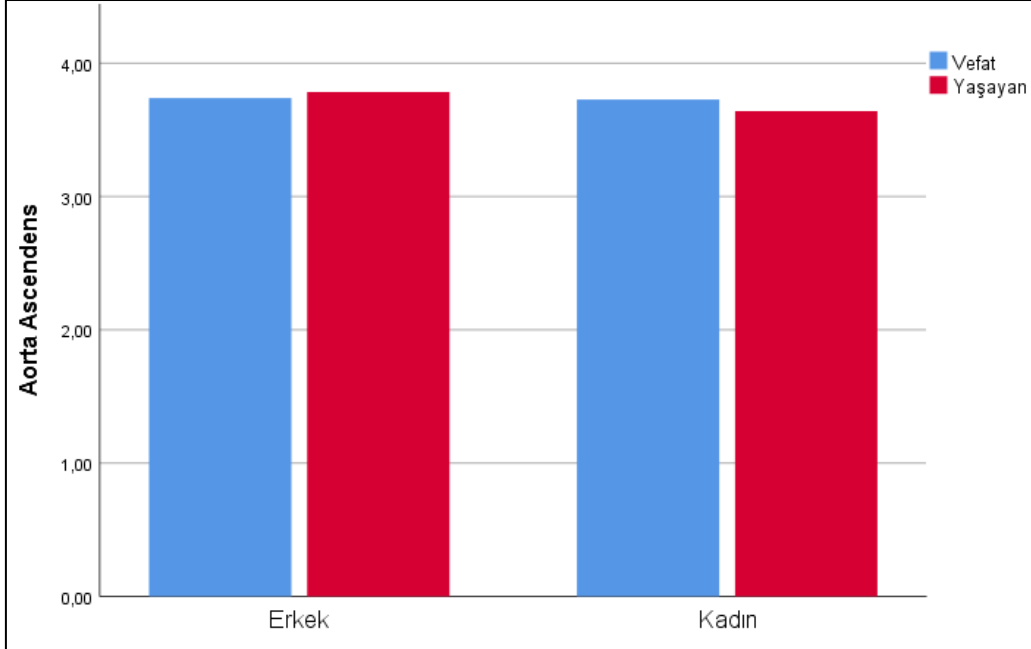
A.pulmonalis dextra çapı ölçümleri değerlendirildiğinde tüm vaka havuzunun çapı 2.01 cm (1.81/2.23), tüm erkeklerin 2.04 cm (1.86/2.25) ve tüm kadınların 1.93 cm (1.76/2.2) olarak ölçüldü. Cinsiyet ayırt edilmeksizin vefat edenler ve yaşayanların ölçümleri değerlendirildiğinde vefat edenler grubu 2.06 cm (1.87/2.27) olarak ölçülürken yaşayanlar ise 1.96 cm (1.76/2.19) olarak ölçüldü ve istatistiksel olarak anlamlı bulundu ($p=0.002$). Cinsiyetlere göre dağılım yapılarak bakıldığında erkeklerde vefat edenlerde çap 2.03 cm (1.87/2.27) olurken, yaşayanlarda 2.06 cm (1.83/2.23) olarak ölçüldü ve istatistiksel olarak anlamlı bulunmadı ($p=0.483$). Kadınlarda bakıldığında ise vefat edenlerde 2.08 cm (1.83/2.29) ölçülürken yaşayanlarda ise 1.87 cm (1.68/2.03) olarak ölçüldü ve istatistiksel olarak anlamlı bulundu ($p=0.001$) (Şekil 10, Tablo 4a).

A.pulmonalis sinistra çapı ölçümleri değerlendirildiğinde tüm vaka havuzunun median değeri 2.09 cm (1.91/2.29), erkeklerde 2.1 cm (1.94/2.28), kadınlarda 2.09 cm (1.9/2.31) olarak belirlendi. Cinsiyet ayrımı yapılmaksızın bakıldığında, vefat edenlerde 2.13 cm (2.01/2.38) olarak ölçülürken yaşayanlarda 2.05 cm (1.89/2.23) ölçüldü ve istatistiksel olarak anlamlı bulundu ($p<0.001$). Cinsiyetlere göre dağılım incelendiğinde erkeklerde vefat edenlerde 2.11 cm (1.98/2.36) ölçülürken yaşayanlarda 2.07 cm (1.94/2.24) ölçüldü ve istatistiksel olarak anlamlı bulunmadı ($p=0.142$). Kadınlar değerlendirildiğinde ise vefat edenlerde 2.18 cm (2.03/2.44) olarak ölçülürken, yaşayanlarda ise 2.02 cm (1.83/2.23) olarak ölçüldü ve istatistiksel olarak anlamlı bulundu ($p=0.001$) (Şekil 11, Tablo 4a).

Aorta ascendens çaplarına bakıldığında tüm vaka havuzunun ortalaması 3.72 ± 0.41 cm, tüm erkeklerin 3.76 ± 0.41 cm ve tüm kadınların 3.67 ± 0.42 cm olarak ölçüldü. Vefat edenler ve yaşayanlar cinsiyet farkı gözetmeksizin incelendiğinde vefat edenlerde 3.73 ± 0.39 cm olarak ölçülürken, yaşayanlarda ise 3.72 ± 0.43 cm olarak ölçüldü ve istatistiksel olarak anlamlı bulunmadı ($p=0.707$). Ölçümler cinsiyetlere göre ayrılıp incelendiğinde erkeklerde vefat edenlerde 3.74 ± 0.41 cm olarak ölçülürken, yaşayanlarda 3.79 ± 0.41 cm olarak ölçüldü ve istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadı ($p=0.46$). Kadınlar değerlendirildiğinde vefat edenlerde 3.73 ± 0.39 cm iken yaşayanlarda 3.64 ± 0.43 cm olarak ölçüldü ve anlamlı fark gözlenmedi ($p=0.255$) (Şekil 12, Tablo 4a).

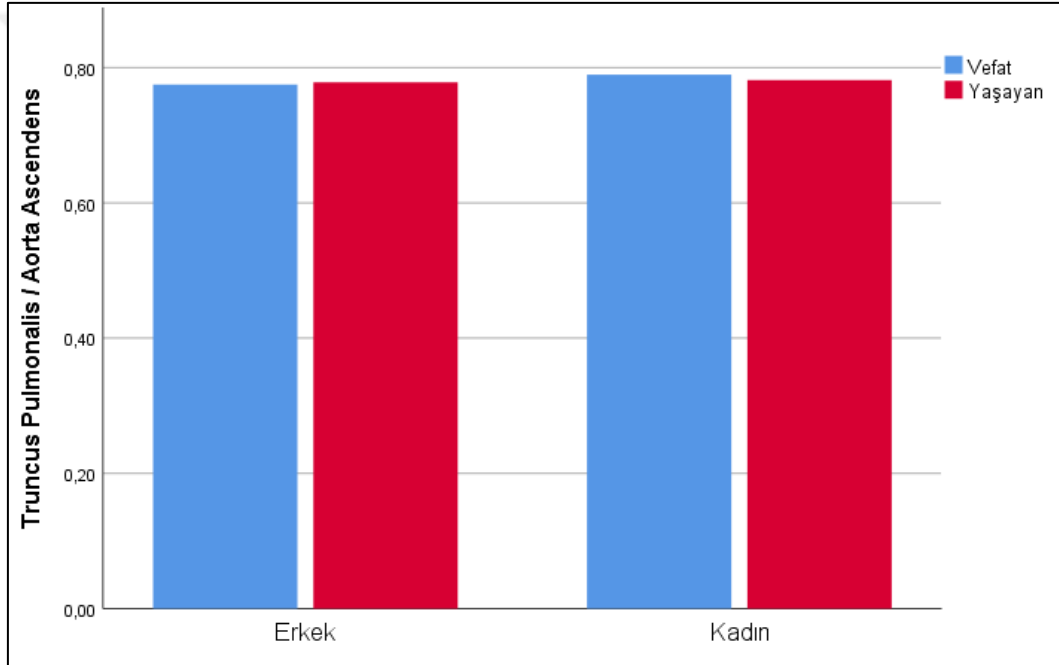


Şekil 11. A.pulmonalis sinistra çapının (cm olarak) vefat eden ve yaşayanlarda cinsiyetlere göre dağılımı



Şekil 12. Aorta ascendens (cm olarak) çapının vefat eden ve yaşayanlarda cinsiyetlere göre dağılımı

Truncus pulmonalis'in aorta ascendens oranına bakıldığında tüm vakaların median değeri 0.78 (0.71/0.86) iken erkeklerde 0.78 (0.71/0.85) ve kadınlarda 0.78 (0.73/0.88) olarak hesaplanmıştır. Cinsiyet ayırt edilmeden bakıldığında vefat edenlerde 0.79 (0.72/0.86) hesaplanırken yaşayanlarda 0.78 (0.71/0.86) olarak hesaplandı ve aradaki fark anlamlı bulunmadı ($p=0.696$). Erkek cinsiyet ele alındığında vefat edenlerde 0.78 (0.71/0.86) olarak hesaplanırken yaşayanlarda 0.79 (0.7/0.84) olarak hesaplandı ve aradaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmadı ($p=0.44$). Kadın cinsiyet değerlendirildiğinde vefat edenlerde 0.79 (0.73/0.9) olarak hesaplanırken yaşayanlarda ise 0.78 (0.73/0.87) olarak hesaplandı ve fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmadı ($p=0.903$) (Şekil 13, Tablo 4a)



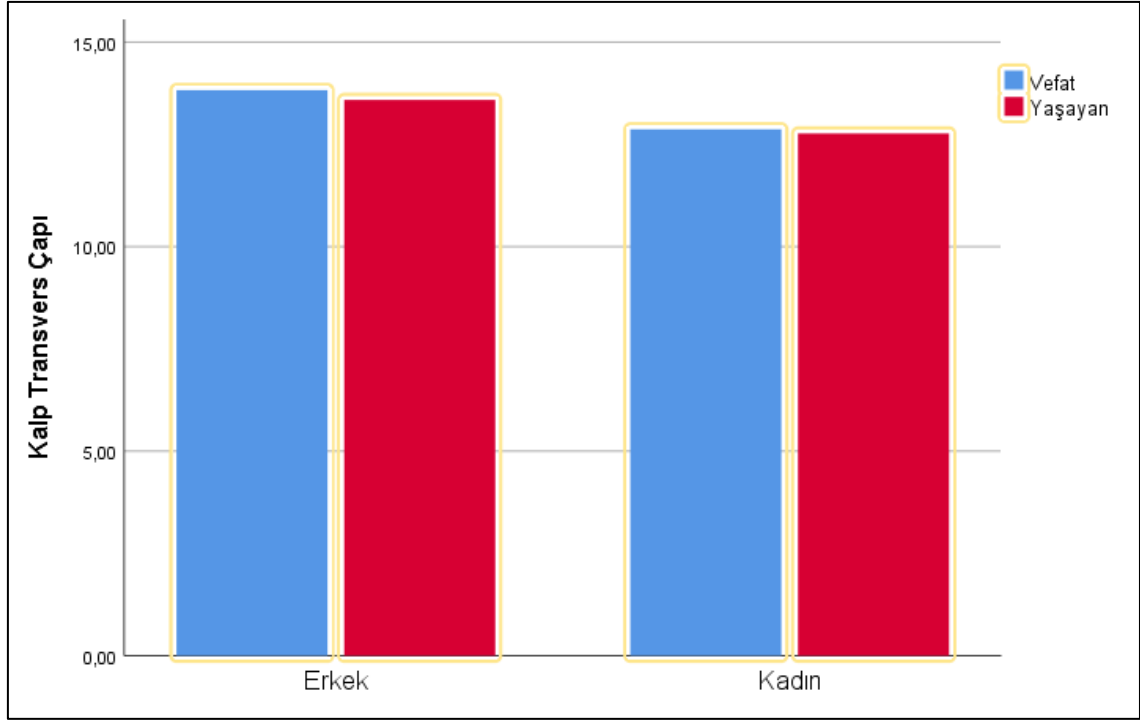
Şekil 13. Truncus pulmonalis çapının aorta ascendens çapına oranının vefat edenler ve yaşayanlarda cinsiyetlere göre dağılımı

Kardiyak çaplar ele alındığında tüm vakaların çapı ortalama 13.32 ± 1.61 cm ölçülürken, vefat edenlerde 13.5 ± 1.67 cm iken yaşayanlarda 13.2 ± 1.56 cm ölçülmüş olup istatistiksel olarak anlamlı fark gözlenmedi ($p=0.12$). Cinsiyetlere göre dağılım incelendiğinde erkek cinsiyette genel ortalama 13.7 ± 1.56 cm, vefat edenlerde 13.85 ± 1.44 cm ve yaşayanlarda 13.59 ± 1.65 cm olarak ölçüldü ve anlamlı fark gözlenmedi ($p=0.30$). Kadın cinsiyette ortalama 12.8 ± 1.56 cm, vefat edenlerde 12.87 ± 1.9 cm ve yaşayanlarda 12.77 ± 1.33 cm olarak ölçüldü ve anlamlı fark gözlenmedi ($p=0.724$) (Şekil 14, Tablo 4b).

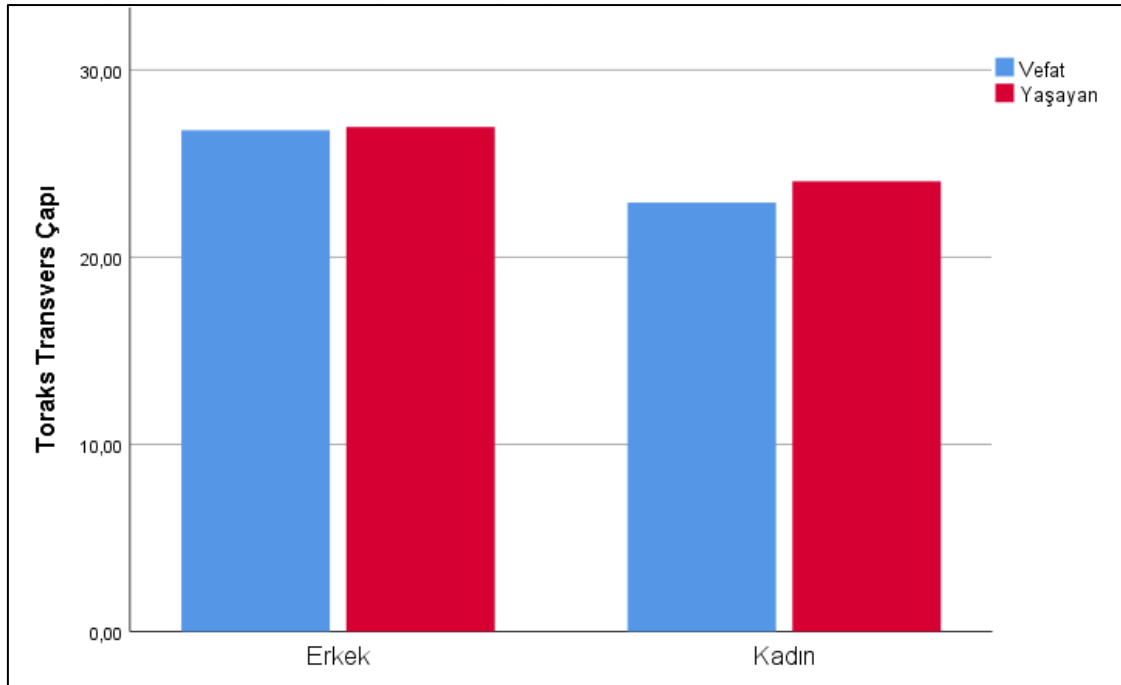
Tablo 4a. Vefat edenler ile yaşayanların anatomik ölçümlerinin değerlendirilmesi

	Tüm n=322	Vefat n=147	Yaşayan n=175	p değeri
	E=190 (%59)	E= 97 (%66)	E= 93 (%53)	
TAV (mL)	3177 (2467/4185)	2847 (2227/3773)	3399 (2637/4398)	<0.001
<i>Erkek</i>	3998 (3028/4820)	3408 (2771/4316)	4228 (3531/5177)	<0.001
<i>Kadın</i>	2574 (2108/3078)	2253 (1830/2668)	2775 (2304/3301)	<0.001
TP (cm)	2.89 (2.64/3.13)	2.89 (2.68/3.11)	2.89 (2.63/3.14)	0.571
<i>Erkek</i>	2.89 (2.67/3.10)	2.87 (2.64/3.1)	2.92 (2.67/3.09)	0.918
<i>Kadın</i>	2.89 (2.63/3.17)	2.93 (2.73/3.13)	2.87 (2.6/3.21)	0.318
APD (cm)	2.01 (1.81/2.23)	2.06 (1.87/2.27)	1.96 (1.76/2.19)	0.002
<i>Erkek</i>	2.04 (1.86/2.25)	2.03 (1.87/2.27)	2.06 (1.83/2.23)	0.483
<i>Kadın</i>	1.93 (1.76/2.20)	2.08 (1.83/2.29)	1.87 (1.68/2.08)	0.001
APS (cm)	2.09 (1.91/2.29)	2.13 (2.01/2.38)	2.05 (1.89/2.23)	0.001
<i>Erkek</i>	2.1 (1.94/2.28)	2.11 (1.98/2.36)	2.07 (1.94/2.24)	0.142
<i>Kadın</i>	2.09 (1.9/2.31)	2.18 (2.03/2.44)	2.02 (1.83/2.23)	0.001
AA (cm)	3.72 ± 0.41	3.73 ± 0.39	3.72 ± 0.43	0.707
<i>Erkek</i>	3.76 ± 0.41	3.74 ± 0.41	3.79 ± 0.41	0.460
<i>Kadın</i>	3.67 ± 0.42	3.73 ± 0.39	3.64 ± 0.43	0.255
TP/AA (%)	0.78 (0.71/0.86)	0.79 (0.72/0.86)	0.78 (0.71/0.86)	0.696
<i>Erkek</i>	0.78 (0.71/0.85)	0,78 (0.71/0.86)	0.79 (0.7/0.84)	0.440
<i>Kadın</i>	0.78 (0.73/0.88)	0,79 (0.73/0.90)	0.78 (0.73/0.87)	0.903

Normal dağılıma uyanlar ortalama ± standart sapma olarak verilmiştir. Uymayanlar median değer ve parantez içerisinde %25 / % 75 persentil olarak verilmiştir. TAV: Total akciğer volümü, TP: Truncus pulmonalis, APD: A.pulmonalis dextra, APS: A.pulmonalis sinistra, AA: Aorta ascendens



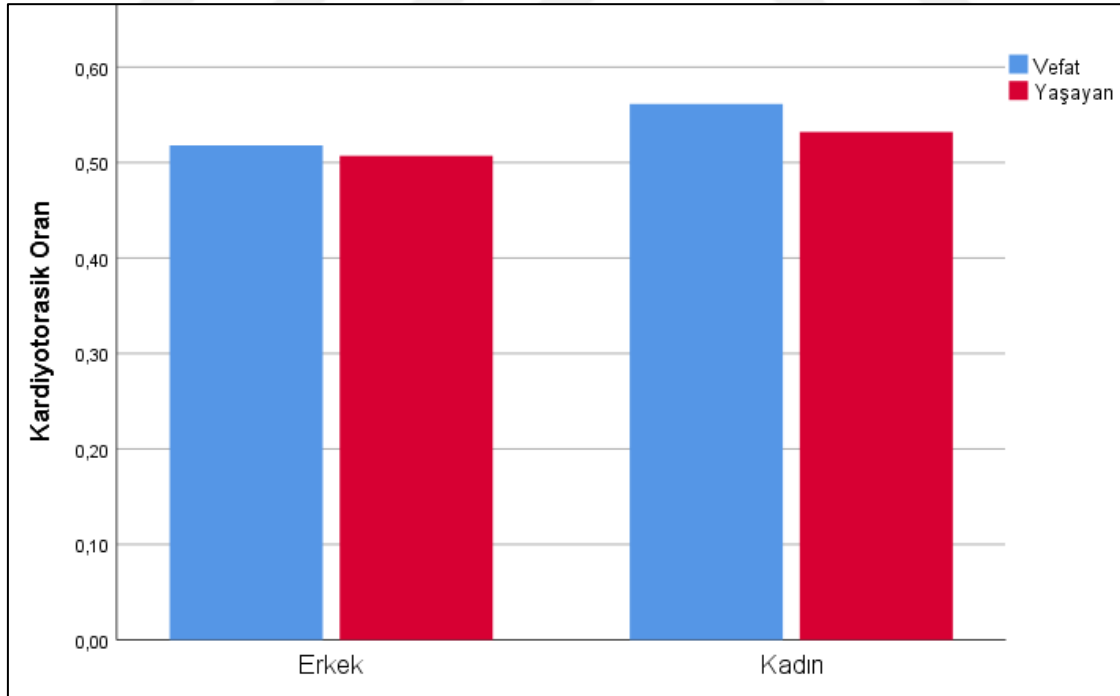
Şekil 14. Kalp transvers çapının (cm olarak) vefat edenler ve yaşayanlarda cinsiyetlere göre dağılımı



Şekil 15. Toraks transvers çapının (cm olarak) vefat edenler ve yaşayanlarda cinsiyetlere göre dağılımı

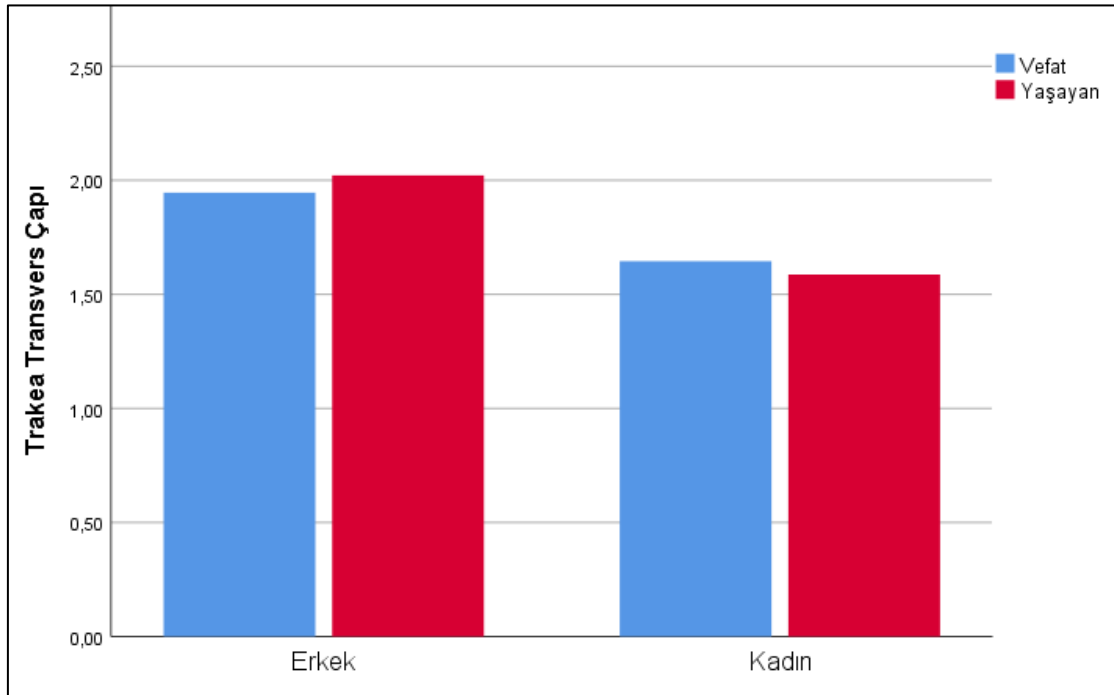
Toraks transvers çapı değerlendirildiğinde tüm vakaların ortalama değeri 25.51 ± 2.35 cm olarak ölçüldü. Cinsiyet ayırmadan bakılan değerlerde vefat edenlerde 25.42 ± 2.63 cm olarak ölçülürken yaşayanlarda 25.59 ± 2.13 cm olarak ölçüldü ve istatistiksel olarak anlamlı bulunmadı ($p=0.546$). Erkek cinsiyet incelendiğinde tüm vakalarda 26.87 ± 1.82 cm, vefat edenlerde 26.78 ± 1.91 cm ve yaşayanlarda 26.95 ± 1.75 cm olarak ölçüldü ve fark anlamlı bulunmadı ($p=0.538$). Kadın vakalar incelendiğinde tüm vakalar ortalama 23.63 ± 1.59 cm, vefat edenler 22.92 ± 1.79 cm ve yaşayanlar ise 24.05 ± 1.31 cm olarak ölçüldü ve istatistiksel olarak anlamlı bulundu ($p<0.001$) (Şekil 15, Tablo 4b)

Kardiyotorasik oran incelendiğinde tüm vakaların ortalama değeri 0.53 ± 0.07 olarak, vefat edenlerin 0.53 ± 0.07 olarak ve yaşayanların 0.52 ± 0.07 olarak hesaplandı ve istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadı ($p=0.065$). Erkek cinsiyette tüm vakaların ortalaması 0.51 ± 0.07 iken vefat edenlerde 0.52 ± 0.06 olup yaşayanlarda 0.51 ± 0.08 olarak hesaplandı ve anlamlı fark bulunmadı ($p=0.279$). Kadın cinsiyette tüm vakaların ortalaması 0.54 ± 0.06 iken vefat edenlerde 0.56 ± 0.07 ve yaşayanlarda 0.53 ± 0.06 şeklinde ölçülmüş olup aradaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulundu ($p=0.013$) (Şekil 16, Tablo 4b)



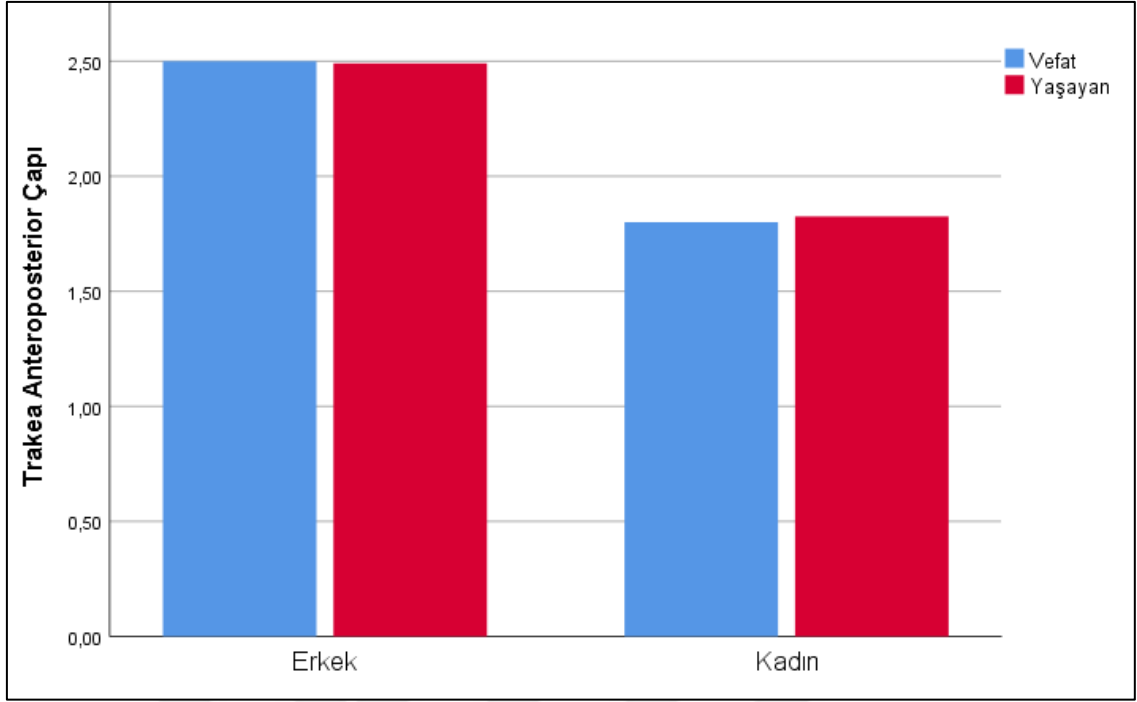
Şekil 16. Kardiyotorasik oranın vefat edenler ve yaşayanlarda cinsiyetlere göre dağılımı

Trakea transvers çapı ele alındığında tüm vakaların ortalama değeri 1.83 ± 0.31 cm ölçülürken, vefat edenlerde 1.84 ± 0.27 cm, yaşayanlarda 1.82 ± 0.33 cm olarak ölçüldü ve arada anlamlı fark görülmedi ($p=0.534$). Erkek cinsiyette dağılım incelendiğinde tüm erkeklerin ortalaması 1.99 ± 0.27 cm, vefat edenlerin 1.95 ± 0.27 cm ve yaşayanların 2.02 ± 0.27 cm şeklinde ölçülmüş olup aradaki fark anlamlı bulunmadı ($p=0.064$). Kadınların tümünün ortalaması 1.61 ± 0.21 cm, vefat edenlerin 1.65 ± 0.2 cm ve yaşayanların 1.59 ± 0.22 cm ölçülmüş olup aradaki fark anlamlı bulunmadı ($p=0.139$) (Şekil 17, Tablo 4b)

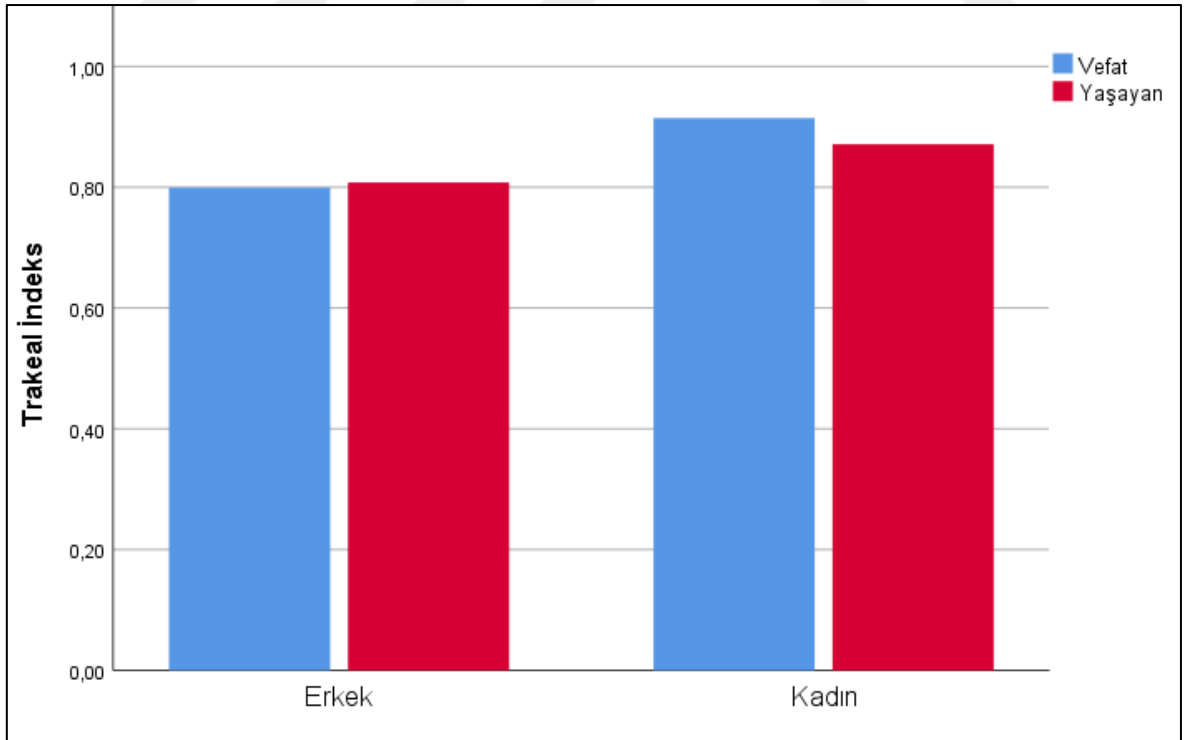


Şekil 17. Trakea transvers çapının (cm olarak) vefat edenler ve yaşayanlarda cinsiyetlere göre dağılımı

Trakea anteroposterior çapı incelendiğinde tüm vakaların median değeri 2.22 cm (1.82/2.58) iken vefat edenlerde 2.34 cm (1.86/2.65) ve yaşayanlarda 2.14 cm (1.8/2.53) olarak ölçülmüş olup aradaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulundu ($p=0.034$). Erkek cinsiyet ele alındığında tüm erkeklerde median değer 2.5 cm (2.24/2.77) iken vefat edenlerde 2.5 cm (2.25/2.79) ve yaşayanlarda 2.49 cm (2.17/2.75) olarak ölçülmüş olup istatistiksel olarak anlamlı fark görülmedi ($p=0.606$). Kadın cinsiyet bakıldığında tüm kadınlarda median 1.81 cm (1.61/2.04) iken vefat edenlerde 1.8 cm (1.57/2.09) ve yaşayanlarda 1.83 cm (1.61/2.02) olarak ölçüldü ve anlamlı fark izlenmedi ($p=0.714$) (Şekil 18, Tablo 4b)



Şekil 18. Trakea anteroposterior çapının (cm olarak) vefat edenler ve yaşayanlarda cinsiyetlere göre dağılımı



Şekil 19. Trakeal indeksin vefat edenler ve yaşayanlarda cinsiyetlere göre dağılımı

Trakeal indeks incelendiğinde tüm vakaların median değeri 0.83 (0.74/0.93) olup vefat edenlerde 0.82 (0.7/0.92) ve yaşayanlarda 0.83 (0.76/0.93) olarak hesaplandı ve anlamlı fark bulunmadı ($p=0.167$). Erkek cinsiyete göre dağılım incelendiğinde tüm erkeklerde median 0.8 (0.71/0.88) iken vefat edenlerde 0.8 (0.66/0.88) ve yaşayanlarda 0.81 (0.75/0.89) olarak hesaplandı ve anlamlı fark bulunmadı ($p=0.179$). Kadın cinsiyet ele alındığında tüm kadınlarda median 0.88 (0.76/0.98) iken vefat edenlerde 0.92 (0.75/1) ve yaşayanlarda 0.87 (0.78/0.98) hesaplandı ve anlamlı fark bulunmadı ($p=0.606$) (Şekil 19, Tablo 4b).

Çalışmada ele alınan bütün sayısal parametreler, vefat etme ve yaşama durumu açısından ROC analizi ile değerlendirildi ve $AUC > 0.70$ değerini sağlayan parametre olarak sadece kadın vakaların akciğer hacimleri bulundu. Yapılan istatistiksel analize göre cut-off değeri 2547 mL olarak tespit edildi ancak sensitivitesi %70 ve spesifitesi %61 bulundu (Şekil 21, Tablo 6). Erkekler için yapılan ROC analizinde $AUC = 0.69$ hesaplanmış olup cut-off değeri 3961 mL bulunmuştur. Sensitivite değeri %68 ve spesifitesi %60 bulunmuştur. (Şekil 22, Tablo 5). Kalan parametreler için ROC analizi çalışıldığında $AUC > 0.70$ değeri sağlanmamıştır.

Tablo 5. Erkek vakalar toplam akciğer hacimnin vefat üzerine ROC analizi

Risk factor	AUC (%95)	Cut off (mL)	p	Sensitivite %	Spesifite%
Akciğer volüm	0.698 (0.62-0.78)	3961	<0.001	68%	60%

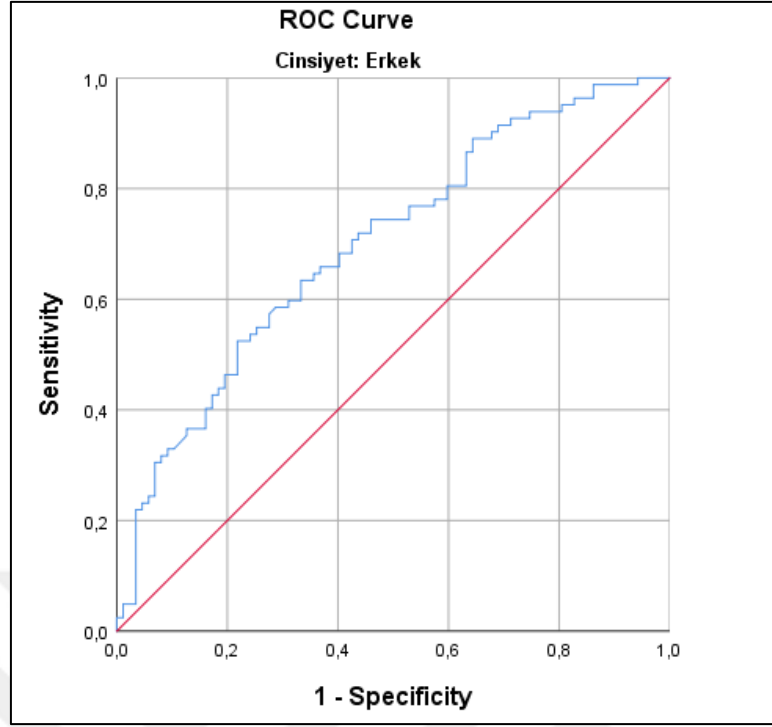
Tablo 6. Kadın vakalar toplam akciğer hacminin vefat üzerine ROC analizi

Risk factor	AUC (%95)	Cut off (mL)	p	Sensitivite %	Spesifite %
Akciğer volüm	0.722 (0.63-0.81)	2547	<0.001	70%	61%

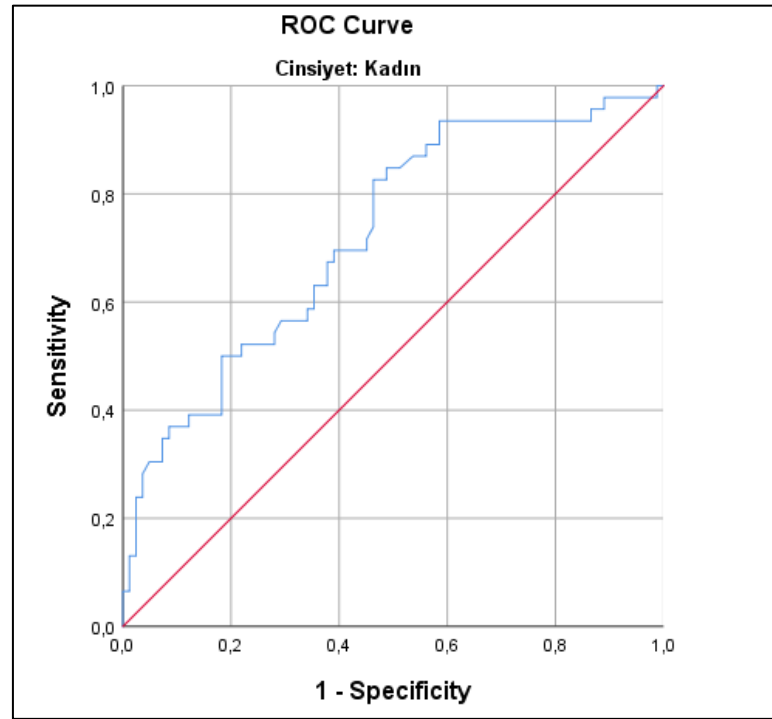
Tablo 4b. Vefat edenler ile yaşayanların anatomik ölçümlerinin değerlendirilmesi

	Tüm (n=322)	Vefat (n=147)	Yaşayan (n=175)	p değeri
	E=190 (%59)	E= 97 (%66)	E= 93 (%53)	
Kalp çapı (cm)	13.32 ± 1.61	13.5 ± 1.67	13.2 ± 1.56	0.12
<i>Erkek</i>	13.7 ± 1.56	13.85 ± 1.44	13.59 ± 1.65	0.30
<i>Kadın</i>	12.8 ± 1.56	12.87 ± 1.9	12.77 ± 1.33	0.724
Toraks çapı (cm)	25.51 ± 2.35	25.42 ± 2.63	25.59 ± 2.13	0.546
<i>Erkek</i>	26.87 ± 1.82	26.78 ± 1.91	26.95 ± 1.75	0.538
<i>Kadın</i>	23.63 ± 1.59	22.92 ± 1.79	24.05 ± 1.31	<0.001
KTO (%)	0.53 ± 0.07	0.53 ± 0.07	0.52 ± 0.07	0.065
<i>Erkek</i>	0.51 ± 0.07	0.52 ± 0.06	0.51 ± 0.08	0.279
<i>Kadın</i>	0.54 ± 0.06	0.56 ± 0.07	0.53 ± 0.06	0.013
TTR (cm)	1.83 ± 0.31	1.84 ± 0.27	1.82 ± 0.33	0.534
<i>Erkek</i>	1.99 ± 0.27	1.95 ± 0.27	2.02 ± 0.27	0.064
<i>Kadın</i>	1.61 ± 0.21	1.65 ± 0.2	1.59 ± 0.22	0.139
TAP (cm)	2.22 (1.82/2.58)	2.34 (1.86/2.65)	2.14 (1.8/2.53)	0.034
<i>Erkek</i>	2.5 (2.24/2.77)	2.5 (2.25/2.79)	2.49 (2.17/2.75)	0.606
<i>Kadın</i>	1.81 (1.61/2.04)	1.8 (1.57/2.09)	1.83 (1.61/2.02)	0.714
TTR/TAP (Tİ %)	0.83 (0.74/0.93)	0.82 (0.7/0.92)	0.83 (0.76/0.93)	0.167
<i>Erkek</i>	0.8 (0.71/0.88)	0.8 (0.66/0.88)	0.81 (0.75/0.89)	0.179
<i>Kadın</i>	0.88 (0.76/0.98)	0.92 (0.75/1)	0.87 (0.78/0.98)	0.606

Normal dağılıma uyanlar ortalama değer ± standart sapma olarak verilmiştir. Uymayanlar ise median değer ve parantez içerisinde %25 / %75 persentil olarak belirtilmiştir. KTO: Kardiyotorasik oran, TTR: Trakea transvers çap, TAP: Trakea anteroposterior çap, Tİ: Trakeal indeks



Şekil 20. Erkeklerde akciğer hacminin vefat etme durumu ile ROC analizi



Şekil 21. Kadınlarda akciğer hacminin vefat etme durumu ile ROC analizi

5. TARTIŞMA

Son yıllarda pandemi olarak ilan edilen SARS-CoV-2 virüsüne bağlı Covid-19 hastalığı etkisini sürdürmektedir. Hastalık 2019 yılı sonlarına doğru çıkmış, ilerleyen zaman diliminde aşı da geliştirilmiş olmasına rağmen 2022 yılına geldiğimiz halde çok sayıda daha yeni vaka ve ölümler meydana gelmektedir. Hastalığın altın standart tanısı PCR tetkikine dayalı olmakla beraber, uzun sürede sonuç vermesi nedeniyle, özellikle solunum sıkıntısı bulunan hastalarda erken tedavi yaklaşımı sergileyebilmek için toraks görüntüleme yöntemleri de oldukça sık kullanılmaktadır. Aynı zamanda hastalardan kan tetkikleri de çalışılıp klinik seyirleri bunlara göre düzenlenmektedir. Çalışmamızdaki asıl amacımız Covid-19 hastalarının ilk hastaneye başvuru esnasında çalışılan kan tetkikleri ve görüntülemeleri üzerinden verileri analiz edip, ilerleyen süreçte hastaların sağ kalıp kalamama durumuna hangi faktörlerin etki edebileceğini belirleyebilmektir. Nitekim bu hedef için gerek kan tetkikleri gerekse görüntülemeler üzerinden yaptığımız ölçümlerin analizleri ile bazı faktörler tespit edebildik.

Hastaların ilk hastaneye başvuru anında erkek cinsiyet göstermesi, ileri yaş olması, kardiyovasküler sistem hastalığı öyküsü bulundurması, kronik böbrek yetmezliği bulundurması ve kronik akciğer hastalığına sahip olmaları çalışmamızda kötü prognoza işaret etmektedir. Attaway ve arkadaşlarının birçok çalışmayı bir araya getirerek yaptığı analiz çalışmasında yardımcı solunum cihazları kullanılan vakaların erkek cinsiyet olarak ağırlık gösterdiği gösterilmiştir ve bizim çalışmamız da erkek cinsiyeti kötü prognoz olarak işaret etmektedir (Attaway vd., 2021). Carbajo ve arkadaşlarının özellikle cinsiyet faktörü üzerinde yaptığı çalışmada erkek hastaların daha kötü prognoz gösterdiği belirtilmiştir (Carbajo-Lozoya vd., 2020). Colombi ve arkadaşlarının 236 hasta üzerinde yaptıkları araştırmada da hastaların kardiyovasküler hastalık ve kronik böbrek yetmezliği bulundurmaları yoğun bakım yatışı veya ölüm gerçekleşmesi konusunda anlamlı bulunmuş olup bizim bulgularımızla benzerlik göstermektedir. Yine bu çalışmada kronik akciğer hastalığı olmak istatistiksel olarak anlamlı bulunmazken, bizim çalışmamızda anlamlı bulunmuştur (Colombi vd., 2020). Hastalarda diyabet varlığı bizim çalışmamızda anlamsız bulunmasına rağmen literatürde diyabetin ciddi risk oluşturduğuna dair oldukça fazla çalışma vardır (Pan vd., 2020). Li ve arkadaşlarının 102 hasta üzerinde yaptığı çalışmada yaşayanlarla vefat edenlerin koroner arter hastalığı haricinde komorbidite durumları arasında anlamlı ilişki bulamadığını belirtmiştir (K. Li vd., 2020). Yang ve arkadaşlarının 58 vefat

eden ve 145 yaşıyan olmak üzere 203 hasta üzerinde yaptığı araştırmada kronik akciğer hastalığı, hipertansiyon ve kardiyovasküler hastalık bulundurmak anlamlı bulunmuştur ve bizim çalışmamızla örtüşmektedir (Yang vd., 2021). Eslami ve arkadaşlarının 13 vefat eden ve 74 yaşıyan olmak üzere toplam 87 vaka üzerinde yaptığı çalışmada hipertansiyon ve kardiyovasküler sistem hastalığı bulundurmak kötü prognoz açısından anlamsız bulunmuş olup çalışmamız ile çelişirken, böbrek yetmezliği öyküsü anlamlı bulunmuş olup çalışmamızla örtüşmektedir (Eslami vd., 2021). Her ne kadar çalışmalar arası farklar olsa da genel olarak ele alınacak olursa kardiyovasküler sistem hastalığı, diyabet, kronik akciğer hastalığı ve böbrek yetmezliği bulunan hastalar kötü prognoz göstermektedir (Williamson vd., 2020). Çalışmalar arasında komorbidite durumlarının farklı yorumlanması, bazı çalışmalara dahil edilen vaka sayısının azlığı ve dolayısıyla komorbidite durumunun denk gelip gelmemesi ile ilişkili olabilir.

Hastaların kan tetkik değerleri de prognoz açısından yol gösterici olabilir. Çalışmamızda beyaz küre, nötrofil, NLR, AST, LDH, CRP, D-Dimer, INR artışı anlamlı bulunurken lenfosit sayısında azalma ise anlamlı bulunmuş olup literatürdeki birçok çalışma ile benzerlik göstermektedir. Carbajo ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada genel olarak kadın ve erkek arası laboratuvar parametrelerinin anlamlı farkı olmadığı gösterilmiş olup bizim çalışmamızda da bu parametreler genel olarak analiz edilmiştir (Carbajo-Lozoya vd., 2020). Liao ve arkadaşlarının vakaları hafif, orta ve ağır kategorilerine ayırarak 380 hasta üzerinde yapmış oldukları çalışmada elde ettikleri prognostik kan değerleri bizim çalışmamızla çoğunlukla benzerlik göstermekle birlikte, trombosit ve fibrin yıkım ürünleri değerleri bizde istatistiksel olarak anlamsız iken onların çalışmasında ise anlamlı bulunmuştur (Liao vd., 2020). Zhou ve arkadaşlarının 54 vefat eden ve 137 yaşıyan hasta üzerinde yapmış oldukları çalışmada ALT değerinde artma ve trombosit değerinde düşme anlamlı bulunmuş ve bizim çalışma ile çelişmekte olup, kalan parametreler ise çalışmamızla paralellik göstermektedir (Zhou vd., 2020). Li ve arkadaşlarının 588 hasta üzerinde ağır veya değil şeklinde bölerek yaptıkları çalışmada, çalışmamızla aynı olan kan parametreleri trombosit değeri hariç benzer bulunmuştur (X. Li vd., 2020). Lippi ve arkadaşlarının Covid-19 hastalarında trombosit değerleri üzerine yaptığı meta analizde trombosit düşüklüğünün anlamlı olduğu belirtilmiştir (Lippi vd., 2020). Du ve arkadaşlarının 21 vefat eden 158 yaşıyan ve toplam 179 hasta üzerinde yapmış oldukları çalışmada elde ettikleri parametreler tamamen bizim çalışmamız ile örtüşmektedir (Du vd., 2020). Liao ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada NLR değerinde artış bizim çalışmamızda da olduğu gibi oldukça anlamlı bulunmuştur (Liao vd., 2020).

Henry ve arkadaşlarının yapmış olduğu vefat edenler ve yaşayanlar arası toplam 341 vaka içeren meta analiz çalışmasında beyaz küre değeri anlamlı bulunamamış ve bizim çalışmamız dahil birçok çalışma ile çelişmektedir (Henry vd., 2020). Genel olarak bakıldığında hemen hemen tüm çalışmalarda beyaz küre artışı, nötrofil artışı, lenfosit değerlerinde düşüş, CRP değerinde artış, D-Dimer değerinde artış, LDH değerinde artış ve AST değerinde artış kötü prongoza işaret etmektedir (Akdur vd., 2021; Zhou vd., 2020; Liu vd., 2020; Petrilli vd., 2020; Shi vd., 2020). Trombosit değerinde düşüş ve ALT değerinde artış ise bazı çalışmalarda anlamlı bulunurken bizim çalışmamızda anlamsız bulunmuştur.

Günümüzde radyolojik görüntülemeler birçok hastalığın tanısında yoğun bir şekilde kullanılmaktadır. Çağımızın en büyük problemlerinden bir tanesi olan Covid-19 salgınında, hastalarda toraks görüntülemeleri yoğun bir şekilde çalışılmaktadır. Her ne kadar altın tanı yöntemi PCR testi ile virüsün varlığını tespit etmek olsa da bu işlemin zaman açısından dezavantajlı olması nedeniyle tomografi ile görüntüleme işlemi özellikle acil servislerde vazgeçilmez olmuştur. Çekilen görüntüler üzerinden bazı skorlama sistemleri mevcut olup, hastanın Covid-19 olma ihtimalini yorumlamaktadır (Prokop vd., 2020). Elde edilen bu tomografi görüntülemeleri üzerinden, pnömoni varlığının araştırılmasına ek olarak, hangi hastalarda hangi toraks içi anatomik oluşumun etki edebileceğini de araştırmak istedik. Bu amaçla toplanan tomografi görüntülemeleri üzerinden her iki cinsiyette total akciğer hacimlerinin azalması kötü prognoz açısından anlamlı bulunmuştur. A.pulmonalis dextra, a.pulmonalis sinistra, toraks çapı ve kardiyotorasik oran parametrelerimiz kadınlarda anlamlı bulunurken erkeklerde ise anlamlı bulunamamıştır. Her iki cinsiyette truncus pulmonalis çapı, aorta ascendens çapı, pulmoner arter'in aorta ascendens'e oranı, kalp çapı, trakea transvers çapı, trakea anteroposterior çapı ve bunların oranı olan trakeal indeks anlamlı bulunamamıştır.

Total akciğer hacimleri ile ilgili, çalışmamız her iki cinsiyet ayrı ayrı ele alındığında da anlamlı olup, beraber bir havuza alındığında da yine anlamlı gelmektedir. Çalışmamızda akciğer hacimlerinin kadın ve erkek cinsiyetleri arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Literatür tarandığında çoğu çalışmada cinsiyet ayrımı yapılmadan işleme alınmış bulunmaktadır. Shen ve arkadaşlarının ağır hastalık geçiren veya geçirmeyen şeklinde iki kategoriye bölüp toplam 44 hasta üzerinde yaptıkları çalışmada, akciğerlerin toplam hacminin azalmasının kötü prognoza işaret ettiğini belirtmiş olup bizim çalışmamız ile uyumaktadır (Shen vd., 2020). Lanza ve arkadaşlarının 222 covid hastasını oksijen ve

solunum cihazı desteği ihtiyacına göre kategorize ederek yaptıkları çalışmada toplam akciğer hacimlerini entübasyon ihtiyacı olan hastalarda daha düşük bulmuşlardır (Lanza vd., 2020b). Iwasawa ve arkadaşları covid hastalarında aşırı yüksek çözünürlüklü tomografi görüntülerini değerlendirmek için yaptıkları çalışmada düşük akciğer hacimlerinin anlamlı olabileceğini belirtmişlerdir (Iwasawa vd., 2020). Cai ve arkadaşları yaptıkları çalışmada toplam akciğer hacmi düşük olan vakaların yoğun bakımda yatış oranlarının fazla olduğu ve aynı zamanda da iyileşme süreçlerinin uzadığını, başlangıçta daha yüksek akciğer hacmi ölçülen hastaların daha iyi seyir ve hızlı iyileşme süreci olduğunu göstermektedir (Cai vd., 2020). Carvalho ve arkadaşlarının hafif, orta ve ağır kategorilerine bölerek yaptıkları çalışmada gruplar arası akciğer hacminin anlamlı olduğu gözlenmiş ve hacim düştükçe hastalığın ciddiyetinin arttığını göstermişlerdir (Carvalho vd., 2020). Ippolito ve arkadaşlarının vakaların yardımcı solunum cihazı kullanım ihtiyacına göre 108 vaka üzerine yaptıkları çalışmada toplam akciğer hacimlerini anlamlı bulmamıştır (Ippolito vd., 2020). Yukarda bahsi geçen çalışmalarda vakalar kadın erkek olarak ayırt edilmeden analiz edilmiş olup bizim çalışmamızda hem cinsiyet farkına bakılarak hem de bakılmadan çalışılmıştır. Her iki şekilde de vefat edenlerle yaşayanlar arasındaki fark ciddi anlamlı bulunmuştur. Farklı merkezlerde yapılan bu çalışmalarda kullanılan üç boyutlu uygulamalar ve cihazlara göre teknik olarak farklılıklar bulunmaktadır. Dominelli ve arkadaşlarının pulmoner emboli şüphesi ile çekilen tomografiler üzerinde yaptıkları çalışmada hesaplanan toplam akciğer hacimleri, bizim çalışmamızdaki hem erkek hem de kadınlar için hesaplanan değerlerden fazla bulunmuştur (Dominelli 2018). Akciğer hacimleri çalışmamızda yer almayan boy, kilo, ortopedik problemler ve etnik özellikler gibi parametrelerden de etkilenebilmektedir. Çalıştığımız hasta popülasyonu da solunum sıkıntısı yaşayan hasta grubu olduğunu düşünürsek, hastalar çekim esnasında yeterli kadar derin inspirasyon yapamamış olabilir ve bu da ölçümümüzü etkileyebilecek faktörlerden birisi olabilir. Bütün bunlar göz önüne alındığında literatürdeki çalışmalarda iyi havalandan akciğer hacmi, bu hacmin toplam hacime oranı gibi farklı parametreler de çalışılmış olup daha anlamlı veriler elde edilmiş olabilir.

Tomografi görüntülerinin üzerinden büyük vasküler yapılar olarak truncus pulmonalis ve onun dalları olan a.pulmonalis sinistra, a.pulmonalis dextra, aorta ascendens ölçüldü. Aynı zamanda PA/AA oranı da çalışma parametrelerine eklendi. Saydığımız bu parametrelerin a.pulmonalis sinistra çapının ve PA/AA oranının, kadın erkek arasındaki dağılımı istatistiksel olarak anlamlıydı. Ölçülen bütün parametreler hem cinsiyet ayrımı

yapılmadan tüm verilerle birlikte, hem de kadın erkek olarak iki cinsiyete ayrılarak istatistiksel olarak anlamı olup olmadığına bakıldı. Cinsiyet ayırt etmeksizin baktığımızda a.pulmonalis sinistra ve dextra parametrelerinde vefat edenler ve yaşayanlar arasında anlamlı fark gözlemlendi. Cinsiyetlere göre ayırarak ele aldığımızda ise bu parametrelerden a.pulmonalis sinistra ve dextra'nın sadece kadınlarda anlamlı olduğunu, erkeklerde anlamlı olmadığı izlendi. Literatür tarandığında vefat edenlerle yaşayanlar arasında çalışmamızla paralel yayınlar olmakla birlikte bunların çoğunda cinsiyetlere göre ayrı ayrı incelemeler yer almamaktadır.

Hayama ve arkadaşlarının 103 vaka üzerinde yapmış oldukları çalışmada truncus pulmonalis çapının ve TP/AA oranının ağır hastalarda daha yüksek bulunduğunu göstermektedir (Hayama vd., 2020). Spagnolo ve arkadaşlarının yapmış olduğu çalışmada yine aynı şekilde truncus pulmonalis çapında artma ve TP/AA oranında artış kötü prognoza işaret etmektedir (Spagnolo vd., 2020). Eslami ve arkadaşlarının yapmış oldukları çalışmada truncus pulmonalis ve TP/AA oranının mortalite üzerine anlamlı etkisi bulunamamış ve bizim çalışmamızla benzerdir (Eslami vd., 2021). Esposito ve arkadaşlarının 579 yaşayan ve 182 vefat eden Covid-19 hastası üzerindeki çalışmalarında truncus pulmonalis, a.pulmonalis sinistra ve a.pulmonalis dextra çaplarının artışının üçü de anlamlı bulunmuştur (Esposito vd., 2021). Bu çalışmada cinsiyet ayrımı yapılmamıştır ve bizim çalışmamızda her iki cinsiyeti dahil ettiğimiz istatistikte truncus pulmoalis çapı haricinde paralellik göstermektedir. Ancak vakaları cinsiyetlere göre dağıttığımızda ise a.pumonalis sinistra ve dextra sadece kadınlarda anlamlı çıkarken truncus pulmonalis her iki cinsiyette de anlamlı bulunamamıştır. Zhu ve arkadaşlarının 14 vefat eden ve 146 yaşayan vaka üzerinde yapmış oldukları çalışmada truncus pulmoalis çapında artış anlamlı bulunmuştur ve bizim çalışmamızla çelişmektedir (Zhu vd., 2021). Yıldız ve arkadaşlarının klinik durumlara göre kategorize edip 101 hasta üzerinde yaptıkları araştırmada truncus pulmonalis çapı artışı anlamlı bulunurken, aorta ascendens, a.pulmonalis dextra ve a.pulmonalis sinistra çaplarındaki fark anlamlı bulunamamıştır (Yıldız vd., 2021). Erdoğan ve arkadaşlarının 56 vefat eden ve 199 yaşayan vaka üzerinde yapmış oldukları çalışmada truncus pulmonalis çapı, aorta ascendens çapı ve TP/AA oranında artışın üçünü de anlamlı bulmuşlardır (Erdoğan vd., 2021). Planek ve arkadaşları yapmış oldukları çalışmada PA/AA oranının klinikle ilişkisini anlamlı bulmamış ve çalışmamızla benzerdir (Planek vd., 2021). Schiaffino ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada truncus pulmonalis ve aorta ascendens çapında artışın vefat edenlerde anlamlı olduğunu göstermiştir (Schiaffino vd., 2021). Ferrante ve arkadaşları truncus pulmonalis ve aorta

ascendens çaplarında artışın myokardiyal hasar ile arasında anlamlı ilişkisi olduğunu göstermişlerdir ve bu vasküler yapılarıdaki değişim kardiyak tutulumla bağlı olabilir (Ferrante vd., 2020). Bozlar ve arkadaşlarının 150 sağlıklı birey üzerindeki vasküler ölçümlerle ilgili yaptıkları çalışma ile kıyaslandığında, çalışmamızdaki truncus pulmonalis, a.pulmonalis dextra ve a.pulmonalis sinistra ile ilgili ölçümlerimizin üçü de, normal popülasyona göre artmış olarak bulunmuştur (Bozlar vd., 2007). Truong ve arkadaşlarının 706 sağlıklı birey üzerinde yaptıkları çalışmada TP/AA oranı 0.80 ± 0.09 olarak bulunmuş ve 0.9 üzeri değerlerinin dispne ile ilişkili olduğu gösterilmiştir (Turong vd.,). Bu çalışmada verilen referans değerler bizim çalışma grubu ile yakınlık göstermektedir. Genel olarak bakıldığında yapılan vasküler ölçümleri anlamlı bulan birçok çalışma mevcuttur. Ancak bunların hiç birisinde kadın erkek ayrımı yapılmış ölçüm belirtilmemiştir. Çalışmamızda cinsiyet ayrımı yapılmaksızın sağ ve sol pulmoner arter çaplarına bakıldığında anlamlı bulunmuştur fakat cinsiyet ayrımına gidildiğinde bu farkın erkeklerde vefat ile yaşama üzerinde anlamsız iken sadece kadınlarda anlamlı olduğu gözlemlendi. Ayrıca çoğu çalışmada yine cinsiyet ayrımı gözetmeksizin truncus pulmonalis ve aorta ascendens çaplarında artış anlamlı bulunurken, bizim çalışmamızda diğerlerinin aksine ne cinsiyet ayrımı yapılmadığında ne de cinsiyet ayrımı yapıldığında anlamlı bulunmuştur.

Çalışmamızda kalp ve toraksın transvers çapı ve bunların oranı olan kardiyotorasik oran ile trakeanın transvers ve anteroposterior çapı ile bunların birbirine oranı olan trakeal indeks de ölçülüp yaşayanlar ve vefat edenler arasında bir anlamlı ilişki olup olmadığına bakıldı. Cinsiyet ayrımı yapılmaksızın yapılan incelemede TAP çapında artışın vefat lehine anlamlı olduğu gözetlendi. Kadın erkek ayrım yapılarak elde edilen analizde ise sadece kadınlarda toraks çapında ve kardiyotorasik oranda artışın mortalite üzerine etkisi olduğu saptandı.

Eslami ve arkadaşlarının yapmış olduğu çalışma KTO artışının mortalite üzerine etkisi olduğu belirtirken trakeal indeksi ise anlamlı bulunmamıştır (Eslami vd., 2021). Ünlü ve arkadaşlarının 326 hastayı akciğer tutulum yüzdelerine göre sınıflandırarak yapmış olduğu çalışmada tutulum yüzdesi ile trakea çapları arasında anlamlı ilişki bulmuştur. Trakeanın hem transvers hem anteroposterior çapının artması ile beraber hastaların akciğer tutulum yüzdesinin arttığını ve bunun kötü prognoza işaret edebileceğini belirtmektedirler (Ünlü vd., 2021). Tai ve arkadaşları trakea transvers çapını, farklı iki ırk arası anlamlı bulunmuştur. Yine aynı çalışmada trakea transvers çapının boy ile ilişkili olduğu

gösterilmiştir (Tai vd., 2016). Bizim çalışmamızda vakaların boyları veya ırkları ile ilgili bilgi kaydedilmemiştir. Bauer ve arkadaşları farklı tomografi tetkik yöntemlerini karşılaştırmak için toraks transvers çaplarını ölçmüşlerdir. Bu çalışma ile bizim çalışmamızda elde ettiğimiz değerler kıyaslandığında, elde ettiğimiz değerler azalmış olarak bulunmuştur. Vefat edenler ile yaşayanlar arası anlamlı fark sadece kadınlarda bulunmuştur (Bauer vd., 2011). Literatürde Covid-19 enfeksiyonunda mortalite üzerine trakea çapları veya kardiyotorasik oran ile ilgili yapılmış çok az sayıda çalışma bulunmaktadır.



6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Covid-19 hastalarının, hastaneye ilk başvuru anında komorbidite durumları ile çalışılan toraks görüntülemeleri ve kan parametreleri üzerinden mortalite hakkında fikir elde edilebilir. Hastaların kardiyovasküler sistem hastalığı, kronik akciğer hastalığı ve böbrek yetmezliği bulundurmaları vakalarda mortal seyretmeye meyil göstermektedir. Rutin bakılan kan parametrelerinden beyaz küre yüksekliği, nötrofil yüksekliği, lenfosit düşüklüğü, NLR oranında artış, AST değerinde artış, LDH değerinde artış, CRP değerinde artış, D-Dimer değerinde artış ve INR değerinde artış mortal seyretme ihtimalini artırmaktadır. Hastaların çekilen toraks tomografi görüntülemeleri üzerinden her iki cinsiyette de toplam akciğer volümü hesaplanarak mortalite hakkında fikir elde edilebilir. Akciğer hacimlerinde düşüş anlamlı olmakla beraber, henüz kliniklerde akciğer hacminin ölçümünün pratik bir yolu bulunmamakta ve rutinde kullanılan görüntüleme sistemlerinden farklı bir uygulama kullanımı gerektirmesi nedeniyle akciğer hacminin bir parametre olarak kullanılması zorlaşmaktadır. Bütün görüntüleme programları üzerinden basitçe ölçülebilecek olan a.pulmonalis sinistra, a.pulmonalis dextra, toraks transvers çapı ve kardiyotorasik oran ise rutin kullanıma girebilir ve hızlıca değerlendirilebilir. Saydığımız parametreleri erkeklerde anlamlı bulmadığımız için özellikle kadın hastalarda ilk başvuru anında hızlı ve kolay bir biçimde ölçülebilmesi nedeniyle bütün klinikler tarafından dikkate alınabilecek parametreler olabilir. Literatürde ölçümlerle ilgili oldukça fazla yayın yer almaktadır ancak neredeyse hiçbirinde çalışmamızdaki gibi cinsiyet faktörüne göre irdelenmemiştir ve kadın ile erkek arasında farklı istatistiksel sonuçlar çıkabileceği çalışmamızda ortaya konmuştur.

7. KAYNAKLAR

Ai T, Yang Z, Hou H, Zhan C, Chen C, Lv W, Xia L, vd., (2020). Correlation of Chest CT and RT-PCR Testing for Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) in China: A Report of 1014 Cases. *Radiology*, 296(2), E32–E40. doi:10.1148/radiol.2020200642

Akdur G, Daş M, Bardakcı O, Akman C, Sıddıkoğlu D, Akdur O, Beyazit Y, vd., (2021). Prediction of mortality in COVID-19 through combining CT severity score with NEWS, qSOFA, or peripheral perfusion index. *American Journal of Emergency Medicine*, 50, 546–552. doi:10.1016/j.ajem.2021.08.079

Aoki R, Iwasawa T, Hagiwara E, Komatsu S, Utsunomiya D. ve Ogura T. (2021). Pulmonary vascular enlargement and lesion extent on computed tomography are correlated with COVID-19 disease severity. *Japanese Journal of Radiology*, 39(5), 451–458. doi:10.1007/s11604-020-01085-2

Arıncı K ve Elhan A (2020). *Anatomi. Yedinci Baskı. Güneş Tıp Kitabevleri Ltd. Sti., Ankara; Cilt 1 Sayfa: 297-310, Cilt 2 Sayfa: 1-94*

Attaway AH, Scheraga RG, Bhimraj A, Biehl M ve Hatipoğlu U (2021). Severe covid-19 pneumonia: Pathogenesis and clinical management. *The BMJ*, 372. doi:10.1136/bmj.n436

Balbi M, Conti C, Imeri G, Caroli A, Surace A, Corsi A, Sironi S vd., (2021). Post-discharge chest CT findings and pulmonary function tests in severe COVID-19 patients. *European Journal of Radiology*, 138(March), 109676. doi:10.1016/j.ejrad.2021.109676

Bauer RW, Kramer S, Renker M vd., Dose and image quality at CT pulmonary angiography—comparison of first and second generation dual-energy CT and 64-slice CT. *Eur Radiol* 21, 2139–2147 (2011). <https://doi.org/10.1007/s00330-011-2162-y>

Berger T, Siepe M, Simon B, Beyersdorf F, Chen Z, Kondov S, Schlett C L, vd., (2021). Pulmonary artery diameter: means and normal limits-assessment by computed tomography angiography. *Interactive cardiovascular and thoracic surgery*, ivab308. Advance online publication. <https://doi.org/10.1093/icvts/ivab308>

Bozlar U, Ors F, Deniz O, Uzun M, Gumus S, Ugurel MS, Tayfun C, vd., (2007). Pulmonary artery diameters measured by multidetector-row computed tomography in healthy adults. *Acta Radiologica*, 48(10), 1086–1091. doi:10.1080/02841850701545755

Cai W, Liu T, Xue X, Luo G, Wang X, Shen Y, Liang T vd., (2020). CT Quantification and Machine-learning Models for Assessment of Disease Severity and Prognosis of COVID-19 Patients. *Academic Radiology*, 27(12), 1665–1678.

doi:10.1016/j.acra.2020.09.004

Carbajo-Lozoya J, Yang JK, Liu S, Han DM, vd., (2020). Gender Differences in Patients With COVID-19: Focus on Severity and Mortality. *Front. Public Health*, 8, 152. doi:10.3389/fpubh.2020.00152

Carter LJ, Garner LV, Smoot JW, Li Y, Zhou Q, Saveson C J, vd., (2020). Assay Techniques and Test Development for COVID-19 Diagnosis. *ACS Central Science*, 6(5), 591–605. doi:10.1021/acscentsci.0c00501

Carvalho ARS, Guimarães A, Werberich GM, Castro SN, Pinto JSF, Schmitt W (2020). COVID-19 Chest Computed Tomography to Stratify Severity and Disease Extension by Artificial Neural Network Computer-Aided Diagnosis. *Frontiers in Medicine*.

doi:10.3389/fmed.2020.577609

Colombi D, Bodini FC, Petrini M, Maffi G, Morelli N, Milanese G, vd., (2020). Well-aerated Lung on Admitting Chest CT to Predict Adverse Outcome in COVID-19 Pneumonia. *Radiology*, 296(2), E86–E96. doi:10.1148/radiol.2020201433

Du RH, Liang LR, Yang CQ, Wang W, Cao TZ, Li M, (2020). Predictors of mortality for patients with COVID-19 pneumonia caused by SARS-CoV-2: a prospective cohort study. *European Respiratory Journal* (2020) 55(5). doi:10.1183/13993003.00524-2020

Dominelli PB, Ripoll JG, Cross TJ, Baker SE, Wiggins CC, Welch BT ve Joyner MJ (2018). Sex differences in large conducting airway anatomy. *Journal of applied physiology* (Bethesda, Md. : 1985), 125(3), 960–965. <https://doi.org/10.1152/japplphysiol.00440.2018>

Dülger D ve Ekici S (2020). Laboratory Diagnosis Methods of Today's Pandemic COVID-19. *Eurasian JHS* 2020;3 (COVID-19 Special Issue):111-115

Eom JS, Lee G, Lee HY, Oh JY, Woo SY, Jeon K, vd., (2013). The relationships between tracheal index and lung volume parameters in mild-to-moderate COPD. *European Journal of Radiology*, 82(12), e867–e872. doi:10.1016/j.ejrad.2013.08.028

Erdoğan M, Öztürk S, Akif M, Kasapkara A, Said M, vd., (2021). Prognostic utility of pulmonary artery and ascending aorta diameters derived from computed tomography in

COVID-19 patients. *Echocardiography* 2021;38:1543–1551doi:10.1111/echo.15170

Eslami V, Abrishami A, Zarei E, Khalili N, Baharvand Z ve Sanei-Taheri M (2021). The Association of CT-measured Cardiac Indices with Lung Involvement and Clinical Outcome in Patients with COVID-19. *Academic Radiology*, 28(1), 8–17. doi:10.1016/j.acra.2020.09.012

Esposito A, Palmisano A, Toselli M, Vignale D, Cereda A, Rancoita PMV, vd., (2021). Chest CT-derived pulmonary artery enlargement at the admission predicts overall survival in COVID-19 patients: insight from 1461 consecutive patients in Italy. *European Radiology*, 31(6), 4031–4041. doi:10.1007/s00330-020-07622-x

Ferrante G, Fazzari F, Cozzi O, Maurina M, Bragato R, D’Orazio F, vd., (2020). Risk factors for myocardial injury and death in patients with COVID-19: Insights from a cohort study with chest computed tomography. *Cardiovascular Research*, 116(14), 2239–2246. doi:10.1093/cvr/cvaa193

Griscom NT ve Wohl MEB (1986). Dimensions of the growing trachea related to age and gender. *AJR. American journal of roentgenology*, 146(2), 233–237. doi:10.2214/AJR.146.2.233

Hayama H, Ishikane M, Sato R, Kanda K, Kinoshita N, Izumi S, vd., (2020). Association of plain computed tomography-determined pulmonary artery-to-aorta ratio with clinical severity of coronavirus disease 2019. *Pulmonary Circulation*, 10(4), 5–7. doi:10.1177/2045894020969492

Henry BM, De Oliveira MHS, Benoit S, Plebani M ve Lippi G (2020). Hematologic, biochemical and immune biomarker abnormalities associated with severe illness and mortality in coronavirus disease 2019 (COVID-19): A meta-analysis. *Clinical Chemistry and Laboratory Medicine*, 58(7), 1021–1028. doi:10.1515/cclm-2020-0369

Ippolito D, Ragusi M, Gandola D, Maino C, Pecorelli A, Terrani S, vd., (2020). Computed tomography semi-automated lung volume quantification in SARS-CoV-2. *European Radiology*. doi:10.1007/s00330-020-07271-0

Iwasawa T, Sato M, Yamaya T, Sato Y, Uchida Y, Kitamura H, (2020). Ultra-high-resolution computed tomography can demonstrate alveolar collapse in novel coronavirus (COVID-19) pneumonia. *Japanese Journal of Radiology*, 38(5), 394–398. doi:10.1007/s11604-020-00956-y

Iyer AS, Wells JM, Vishin S, Bhatt SP, Wille KM ve Dransfield MT (2014). CT scan-measured pulmonary artery to aorta ratio and echocardiography for detecting pulmonary hypertension in severe COPD. *Chest*, 145(4), 824–832. <https://doi.org/10.1378/chest.13-1422>

Kabala JE ve Wilde P (1987). The measurement of heart size in the antero-posterior chest radiograph. *The British journal of radiology*, 60(718), 981–986. <https://doi.org/10.1259/0007-1285-60-718-981>

Karazincir S, Balci A, Seyfeli E, Akoğlu S, Babayigit C, Akgül F, Yalçın F, Eğilmez E (2008). CT assessment of main pulmonary artery diameter. *Diagnostic and interventional radiology (Ankara, Turkey)*, 14(2), 72–74.

Kim JH, Ro YJ, Min SW, Kim CS, Kim SD, Lee JH ve Bank JH (2005). Elongation of the trachea during neck extension in children: implications of the safety of endotracheal tubes. *Anesthesia and analgesia*, 101(4), 974–977. doi:10.1213/01.ANE.0000169330.92707.1E

Lanza E, Muglia R, Bolengo I, Santonocito OG, Lisi C, Angelotti G, vd., (2020a). Quantitative chest CT analysis in COVID-19 to predict the need for oxygenation support and intubation. *European Radiology*, 30(12), 6770–6778. doi:10.1007/s00330-020-07013-2

Li K, Chen D, Chen S, Feng Y, Chang C, vd., (2020). Predictors of fatality including radiographic findings in adults with COVID-19. *Respiratory Research*, 21(1), 1–10. doi:10.1186/s12931-020-01411-2

Li X, Xu S, Yu M, Wang K, Tao Y, Zhou Y, vd., (2020). Risk factors for severity and mortality in adult COVID-19 inpatients in Wuhan. *Journal of Allergy and Clinical Immunology*, 146, 110–118. doi:10.1016/j.jaci.2020.04.006

Liao D, Zhou F, Luo L, Xu M, Wang H, Xia J, vd., (2020). Haematological characteristics and risk factors in the classification and prognosis evaluation of COVID-19: a retrospective cohort study. *The Lancet Haematology*, 7(9), e671–e678. doi:10.1016/S2352-3026(20)30217-9

Lippi G, Plebani M ve Henry BM (2020). Thrombocytopenia is associated with severe coronavirus disease 2019 (COVID-19) infections: A meta-analysis. *Clinica Chimica Acta*, 506, 145–148. doi:10.1016/J.CCA.2020.03.022

- Liu J, Liu Y, Xiang P, Pu L, Xiong H, Li C, vd., (2020). Neutrophil-to-lymphocyte ratio predicts critical illness patients with 2019 coronavirus disease in the early stage. *Journal of Translational Medicine*, 18(1), 1–12. doi:10.1186/S12967-020-02374-0/FIGURES/7
- Mahammedi A, Oshmyansky A, Hassoun PM, Thiemann DR ve Siegelman SS (2013). Pulmonary artery measurements in pulmonary hypertension: The role of computed tomography. *Journal of Thoracic Imaging*, 28(2), 96–103. doi:10.1097/RTI.0b013e318271c2eb
- Mao SS, Ahmadi N, Shah B, Beckmann D, Chen A, Ngo L, Flores FR, Gao YL, ve Budoff M J (2008). Normal thoracic aorta diameter on cardiac computed tomography in healthy asymptomatic adults: impact of age and gender. *Academic radiology*, 15(7), 827–834. <https://doi.org/10.1016/j.acra.2008.02.001>
- McIntosh K ve Perlman S (2014). Coronaviruses, Including Severe Acute Respiratory Syndrome (SARS) and Middle East Respiratory Syndrome (MERS). *Mandell, Douglas, and Bennett's Principles and Practice of Infectious Diseases*, 2, 1928-1936.e2. doi:10.1016/B978-1-4557-4801-3.00157-0
- Moore KL, Anne MR, Arthur FD (2018). *Moore's Essential Clinical Anatomy*, 6th edition. Çeviren: Peker TV, Gülekon İN., Nobel Tıp Kitabevleri Ltd. Sti., Ankara, Sayfa: 190-238
- Pan F, Zheng C, Ye T, Li L, Liu D, Li L, vd., (2020). Different computed tomography patterns of Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) between survivors and non-survivors. *Scientific Reports*, 10(1), 1–9. doi:10.1038/s41598-020-68057-4
- Paulsen F ve Waschke J (2011). *Sobotta Atlas Of Human Anatomy*. 15th edition. Elsevier GmbH, Munich, ISBN 978-0-7234-3639-3, Vol 2, Pages: 34-65
- Planek MIC, Ruge M, Du Fay de Lavallaz J M, Kyung SB, Gomez JMD, Suboc TM, (2021). Cardiovascular findings on chest computed tomography associated with COVID-19 adverse clinical outcomes. *American Heart Journal Plus: Cardiology Research and Practice*, 11(July), 100052. doi:10.1016/j.ahjo.2021.100052
- Prokop M, Van Everdingen W, Van Rees Vellinga T, Van Ufford HQ, StögerL, Beenen L, vd., (2020). CO-RADS: A Categorical CT Assessment Scheme for Patients Suspected of Having COVID-19-Definition and Evaluation. *Radiology*, 296(2), E97–E104. doi:10.1148/radiol.2020201473

- Rao L, Tiller C, Coates C, Kimmel R, Applegate KE, Granroth-Cook J, vd., (2010). Lung growth in infants and toddlers assessed by multi-slice computed tomography. *Academic radiology*, 17(9), 1128–1135. doi:10.1016/J.ACRA.2010.04.012
- Rorat M, Jurek T, Simon K ve Guzinski M (2021). Value of quantitative analysis in lung computed tomography in patients severely ill with COVID-19. *PLoS ONE*, 16(5 May), 1–18. doi:10.1371/journal.pone.0251946
- Sanjeev S ve Karpawich PP (2006). Superior vena cava and innominate vein dimensions in growing children: An aid for interventional devices and transvenous leads. *Pediatric Cardiology*, 27(4), 414–419. doi:10.1007/s00246-006-1133-6
- Schiaffino S, Codari M, Cozzi A, Albano D, Ali M, Arioli R, vd., (2021). Machine learning to predict in-hospital mortality in covid-19 patients using computed tomography-derived pulmonary and vascular features. *Journal of Personalized Medicine*, 11(6), 501. doi:10.3390/jpm11060501
- Schünke M, Schulte E, Schumacher U (2007). *Prometheus Atlas of Anatomy*. 1st edition. Çeviren: Yıldırım M, Marur T. Nobel Tıp Kitabevleri Ltd. Sti., İstanbul
- Shen C, Yu N, Cai S, Zhou J, Sheng J, Liu K, vd., (2020). Quantitative computed tomography analysis for stratifying the severity of Coronavirus Disease 2019. *Journal of Pharmaceutical Analysis*, 10(2), 123–129. doi:10.1016/j.jpha.2020.03.004
- Shi H, Han X, Jiang N, Cao Y, Alwalid O, Gu J, vd., (2020). Radiological findings from 81 patients with COVID-19 pneumonia in Wuhan, China: a descriptive study. *The Lancet Infectious Diseases*, 20(4), 425–434. doi:10.1016/S1473-3099(20)30086-4
- Shi S, Qin M, Shen B, Cai Y, Liu T, Yang F, vd., (2020). Association of Cardiac Injury With Mortality in Hospitalized Patients With COVID-19 in Wuhan, China Supplemental content. *JAMA Cardiol*, 5(7), 802–810. doi:10.1001/jamacardio.2020.0950
- Spagnolo P, Cozzi A, Foà RA, Spinazzola A, Monfardini L, Bnà C, (2020). CT-derived pulmonary vascular metrics and clinical outcome in COVID-19 patients. *Quantitative Imaging in Medicine and Surgery*, 10(6), 1325–1333. doi:10.21037/QIMS-20-546
- Standring S, Anand N, Birch R, Collins P, Crossman AR, vd., (2016). *Gray's Anatomy*. 41th edition. ISBN: 978-0-7020-5230-9. Pages: 898-1024
- Sylvester KP, Milligan P, Patey RA, Rafferty GF ve Greenough A (2005). Lung volumes

in healthy Afro-Caribbean children aged 4-17 years. *Pediatric pulmonology*, 40(2), 109–112. doi:10.1002/PPUL.20259

Tai A, Corke C, Joynt GM, Griffith J, Lunn D ve Tong P (2016). A comparative study of tracheal diameter in Caucasian and Chinese patients. *Anaesthesia and intensive care*, 44(6), 719–723. <https://doi.org/10.1177/0310057X1604400603>

Thurlbeck WM ve Ihurloek WM (1982). Postnatal human lung growth. *Thorax*, 37(8), 564–571. doi:10.1136/THX.37.8.564

Truong QA, Massaro JM, Rogers IS, Mahabadi AA, Kriegel MF, Fox CS, O'Donnell CJ, ve Hoffmann U (2012). Reference values for normal pulmonary artery dimensions by noncontrast cardiac computed tomography: the Framingham Heart Study. *Circulation. Cardiovascular imaging*, 5(1), 147–154. <https://doi.org/10.1161/CIRCIMAGING.111.968610>

Ünlü S, Ilgar M ve Akçiçek M (2021). The evaluation of the trachea as a new parameter in determining the prognosis of COVID-19: First pilot study. *European Review for Medical and Pharmacological Sciences*, 25(14), 4835–4840. doi:10.26355/EURREV_202107_26397

Wang F, Lai CX, Huang PY, Liu JM, Wang XF, Tang QY, vd., (2020). Comparison of Clinical Characteristics and Outcomes of Pediatric and Adult Patients with Coronavirus Disease 2019 in Shenzhen, China. *Biomedical and Environmental Sciences*, 33(12), 906–915. doi:10.3967/bes2020.124

Waschke J, Böckers TM, Paulsen F (2016). Sobotta, Anatomie Das Lehrbuch. Çeviren: Sargon MF, Güneş Tıp Kitabevleri Ltd. Sti., Ankara, Sayfa: 257-302

Weiss SR ve Leibowitz JL (2011). Coronavirus pathogenesis. *Advances in Virus Research* (1. bs., C. 81). Elsevier Inc. doi:10.1016/B978-0-12-385885-6.00009-2

Williamson EJ, Walker AJ, Bhaskaran K, Bacon S, Bates C, Morton CE, vd., (2020). 3 TPP, Horsforth, UK. 4 NIHR Health Protection Research Unit in Immunisation, London, UK. 5 Intensive Care National Audit and Research Centre (ICNARC). *Nature*, 584, 430. doi:10.1038/s41586-020-2521-4

Yang C, Liu F, Liu W, Cao G, Liu J, Huang S, vd., (2021). Myocardial injury and risk factors for mortality in patients with COVID-19 pneumonia. *International Journal of*

Cardiology, 326, 230–236. doi:10.1016/j.ijcard.2020.09.048

Yildiz M, Yadigar S, Yildiz BŞ, Aladag NB, Keskin O, Ozer RS, Topel C, Kahraman S (2021). Evaluation of the relationship between COVID-19 pneumonia severity and pulmonary artery diameter measurement. *Herz*, 46, 56–62. doi:10.1007/s00059-020-05014-x

Yıldırım M (2016). *Topografik Anatomi. İkinci Baskı*. Nobel Tıp Kitabevleri Ltd. Sti., İstanbul; Sayfa: 145-215

Zhou F, Yu T, Du R, Fan G, Liu Y, Liu Z, vd., (2020). Articles Clinical course and risk factors for mortality of adult inpatients with COVID-19 in Wuhan, China: a retrospective cohort study. *The Lancet*, 395, 1054–1062. doi:10.1016/S0140-6736(20)30566-3

Zhu N, Zhang D, Wang W, Li X, Yang B, Song J, vd., (2020). A Novel Coronavirus from Patients with Pneumonia in China, 2019. *New England Journal of Medicine*, 382(8), 727–733. doi:10.1056/nejmoa2001017

Zhu QQ, Gong T, Huang GQ, Niu ZF, Yue T, Xu FY, vd., (2021). Pulmonary artery trunk enlargement on admission as a predictor of mortality in in-hospital patients with COVID-19. *Japanese Journal of Radiology*, 39, 589–597. doi:10.1007/s11604-021-01094-9



EKLER

Ek 1. Etik Kurul Onayı



T.C.
RECEP TAYYİP ERDOĞAN ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurul Başkanlığı



Sayı : E-40465587-050.01.04-91
Konu : Etik Kurul(Dr.Öğr.Üyesi Yılmaz
ÜÇÜNCÜ)

26.04.2021

Sayın Dr. Öğr. Üyesi Yılmaz ÜÇÜNCÜ

Üniversitemiz Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kuruluna yapmış olduğunuz “Covid-19 Hastalarında Thoraks İçi Oluşumların Morfometrik Özelliklerinin Mortalite Üzerine Etkisinin İncelenmesi” isimli başvurunuz etik kurulumuz yönergesine göre 15.04.2021 tarihinde yapmış olduğu toplantıda incelenmiş olup, 2021/73 karar numarası ile bilimsel ve etik yönden uygun bulunmuştur.

Bilgilerinizi ve gereğini saygılarımla rica ederim.

Prof. Dr. Hüseyin Avni UYDU
Başkan

Bu belge güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

Belge Doğrulama Kodu : f29a4497e2ff

Belge Takip Adresi: <http://ebys.erdogan.edu.tr/EBYS/eimzadogrulama>

Fener Mah. Zihni Derin Yerleşkesi 53100 Rize / TÜRKİYE

Bilgi için : BURAK HANKAYA

Telefon No : +90 (464) 223 61 26 Faks No : +90 (464) 223 53 76

e-Posta : İnternet Adresi: <http://www.erdogan.edu.tr/>

Kep Adresi:



Ek 2. İl Sağlık Müdürlüğü Araştırma Onayı



T.C.
RİZE VALİLİĞİ
İl Sağlık Müdürlüğü

RİZE İL SAĞLIK MÜDÜRLÜĞÜ - RİZE DESTEK
HİZMETLERİ BAŞKANLIĞI
16/03/2021 16:43 - E-64247179 - 799 - 2233



Sayı : E-64247179-799
Konu : Bilimsel Araştırma İzni/Asis.Dr.Ali
Yavuz UZUN

MÜDÜRLÜK MAKAMINA

Asis.Dr.Ali Yavuz UZUN,kurumumuza bağlı Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi Eğitim ve Araştırma Hastanesi'nde "**Covid-19 Hastalarında Thoraks İçi Oluşumların Morfometrik Özelliklerinin Mortalite Üzerine Etkisinin İncelenmesi**" konulu çalışmasını yapmak üzere tarafına izin verilmesini talep etmektedir.

Çalışma planı "Bilimsel Araştırma Başvuru İnceleme Komisyonu" tarafından incelenmiş olup,çalışma süresince değişikliğe gidilmeden,sunulan hizmeti aksatmayacak şekilde,hasta mahremiyeti ve bilgi güvenliği hususlarında güvenlik tedbirleri alınarak çalışmanın yürütülmesi, yapılacak çalışma sonucunun Bakanlığımız bilgisi dışında ilan edilmemesi ve çalışma sonucu ile ilgili tarafımızca bilgi verilmesi kaydıyla kurumumuza bağlı ilgili sağlık tesisinde **01/05/2021-01/05/2022** tarihleri arasında yapılması uygun görülmüştür.

Ohurlarınıza arz ederim.

e-imzalıdır.
Ahmet İNCE
Dest.Hiz.Bşk. Yrd.

Uygun görüşle arz ederim.

.../.../2021

e-imzalıdır.

Dr.Hakan GÖRGÜLÜ

Dest. Hizm. Başkanı

O L U R

.../.../2021

e-imzalıdır.

Dr.Mustafa TEPE

İl Sağlık Müdürü

T.C. SAĞLIK BAKANLIĞI RECEP TAYYIP ERDOĞAN ÜNİVERSİTESİ

EĞİTİM VE ARAŞTIRMA HASTANESİ BAŞTABIPLIĞINA

Bilgilerinizi ve yazımız ile ekte gönderilen protokol metninin ilgili kişiye tebliği hususunda gereğini rica ederim.

EKLER:
Protokol (2 Sayfa)

e-imzalıdır.
Dr.Mustafa TEPE
İl Sağlık Müdürü

Bu belge, güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

Belge Doğrulama Kodu: 80d5654b-880c-4be7-bbc1-51c3bf2132d6 — Belge Doğrulama Adresi: <https://www.turkiye.gov.tr/saglik-bakanligi-cbys>
Paşakuyu Mahallesi Zübeyde Hanım Cad. Sağlık Kompleksi Kat:4 Rize/Merkez Bilgi için: Esra Nur ŞENTÜRK

Telefon: Faks No: 04642130364

e-Posta: esranur.senturk@saglik.gov.tr İnternet Adresi:
<http://www.rize.egitim@saglik.gov.tr>

EBE

Telefon No: (0 464) 213 03 57

