



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

**ACİL SERVİSTE COVID-19 PNÖMONİSİ ÖN TANISI İLE
TORAKS BT GÖRÜNTÜLEMESİ YAPILAN HASTALARDA
ACİL TIP HEKİMİNİN RADYOLOJİK YORUMUNUN
TANISAL DEĞERİ**

UZMANLIK TEZİ

Dr. Doğançan KOZAK

Antalya,2021



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

**ACİL SERVİSTE COVID-19 PNÖMONİSİ ÖN TANISI İLE
TORAKS BT GÖRÜNTÜLEMESİ YAPILAN HASTALARDA
ACİL TIP HEKİMİNİN RADYOLOJİK YORUMUNUN
TANISAL DEĞERİ**

UZMANLIK TEZİ

Dr. Doğançan KOZAK

Tez Danışmanı: Prof. Dr. Ahmet Fırat BEKTAŞ

“ Kaynak gösterilerek tezimden yararlanılabilir.”

Antalya,2021

TEŞEKKÜR

Asistanlık sürecimin en başından bu zamana ve tez çalışmam boyunca desteğini, tecrübesini ve sabrını benden esirgemeyen değerli hocam Prof. Dr. Ahmet Fırat BEKTAŞ'a,

Asistanlık sürecim boyunca her türlü bilgi, deneyim ve desteklerini hep yanımda hissettiğim, her zaman arkamda çok güçlü bir aile olduğunu hissettiren başta Anabilim Dalı Başkanımız Prof. Dr. Yıldıray ÇETE olmak üzere değerli hocalarım Prof. Dr. Oktay ERAY'a, Prof. Dr. Cem OKTAY'a, Prof. Dr. Mutlu KARTAL'a, Prof. Dr. Seçgin SÖYÜNCÜ'ye, Prof. Dr. Özlem YİĞİT'e, Prof. Dr. Erkan GÖKSU'ya, Prof. Dr. Aslıhan ÜNAL'a,

Birlikte çalışmaktan keyif aldığım ve gurur duyduğum, her zaman yanımda olan çalışma arkadaşlarıma ve kıdemlilerime,

Kliniğimizin tüm hemşire, sağlık memuru ve diğer personeline,

Bu aydınlık yola çıktığım ilk günden bu yana, tüm öğrenim hayatım ve asistanlık sürecim boyunca maddi manevi desteklerini hep yanımda bulduğum, evlatları olmaktan gurur duyduğum aileme,

Varlığını ve sevgisini hiçbir şeye değişmeyeceğim biricik eşime,

Teşekkürlerimle...

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
Simgeler ve Kısaltmalar Dizini	v
Şekiller Dizini	vi
Çizelgeler Dizini	vii
1. GİRİŞ VE AMAÇ	1
2. GENEL BİLGİLER	3
2.1. Covid-19 Hastalığı ile İlişkili Sık Kullanılan Moleküler Tanı Yöntemleri	3
2.2. Covid-19 Hastalığı ile İlişkili Sık Kullanılan Serolojik Testler	3
2.3. Covid-19 Hastalığı ile İlişkili Sık Kullanılan Görüntüleme Yöntemleri	6
2.4. Toraks Radyografisi Değerlendirme Tekniği	11
2.5. Toraks Radyografisinde Covid-19 İlişkili Bildirilen Bulgular	11
2.6. Toraks Bilgisayarlı Tomografisi Değerlendirme Tekniği	12
2.7. Toraks Bilgisayarlı Tomografisinde Covid-19 İlişkili Bulgular	18
2.8. Ultrason ve Diğer	23
3. GEREÇ VE YÖNTEMLER	24
3.1. Çalışmanın Yeri ve Vakaların Toplanması	24
3.2. Verilerin Analizi	27
4. BULGULAR	28
5. TARTIŞMA	43
6. SONUÇLAR VE ÖNERİLER	48
7. ÖZET	49
8. ABSTRACT	50
9. KAYNAKLAR	51

10. EKLER	56
Ek 1. Akdeniz Üniversitesi Tıp Fakültesi Klinik Araştırmalar Etik Kurul Onayı	56
Ek 2. Değerlendirme Formu	57



SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

PCR	Polymerase Chain Reaction
RT-PCR	Real time Polymerase Chain Reaction
BT	Bilgisayarlı Tomografi
ATH	Acil Tıp Hekimi
CORADS	Covid-19 Reporting and Data System
NAAT	Nükleik asit amplifikasyon testleri
ELISA	Enzyme Linked Immunosorbent Assay
FIA	Fluorescence Immunoassay
RIA	Radio immunoassay
CLIA	Chemiluminescence immunoassay
Ag-RDT	Antijen-Rapid Diagnostic Test
KB	Kan Basıncı
LFI	Lateral flow immunoassay
BSL-3	BioSafetyLevel-3
mA	miliAmper
HU	Hounsfield Unit
NSIP	Nonspesifik İnterstisyel Pnömoni
COP	Kriptojenik Organize Pnömoni
UIP/DIP	Undiferansiye/ Diferansiye İntersitisyel pnömoni
PET-CT	Pozitron Emisyon Tomografisi

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 2.1. Bilgisayarlı Tomografi Cihazı

Şekil 2.2. Bilgisayarlı Tomografi cihazının bölümleri

Şekil 2.3. Hounsfield Skalası

Şekil 2.4. CO-RADS 1

Şekil 2.5. CO-RADS 2

Şekil 2.6. CO-RADS 3

Şekil 2.7. CO-RADS 4

Şekil 2.8. CO-RADS 5

Şekil 3.1: Hasta akış şeması

ÇİZELGELER DİZİNİ

- Çizelge 4.1.** Cinsiyete göre dağılım özellikleri
- Çizelge 4.2.** Yaşa göre dağılım özellikleri
- Çizelge 4.3.** Şikayete göre dağılım özellikleri
- Çizelge 4.4.** Sistolik KB değerlerine göre dağılım özellikleri
- Çizelge 4.5.** Diyastolik KB ye göre dağılım özellikleri
- Çizelge 4.6.** Vücut sıcaklığına göre dağılım özellikleri
- Çizelge 4.7.** Kalp hızına göre dağılım özellikleri
- Çizelge 4.8.** Solunum sayısına göre dağılım özellikleri
- Çizelge 4.9.** Oksijen saturasyon değerine göre dağılım özellikleri
- Çizelge 4.10.** Covid-19 RT-PCR test sonucuna göre dağılım özellikleri
- Çizelge 4.11.** Tüm hastaların mortaliteye göre dağılım özellikleri
- Çizelge 4.12.** RT-PCR (+) hastalarda cinsiyet mortalite ilişkisi
- Çizelge 4.13.** ATH'lerin yorumu ile RT-PCR sonucu ilişkisi
- Çizelge 4.14.** Radyoloji yorumu ile RT-PCR sonucu ilişkisi
- Çizelge 4.15.** Tüm hastalarda tüm ATH ile Radyoloji yorumu ilişkisi
- Çizelge 4.16.** Tüm hastalarda tüm ATH'lerin tanısal değerliliği
- Çizelge 4.17.** RT-PCR (+) hastalarda tüm ATH ile Radyoloji yorumu ilişkisi
- Çizelge 4.18.** RT-PCR(+) hastalarda tüm ATH'lerin tanısal değerliliği
- Çizelge 4.19.** Tüm hastalarda kıdemsiz ATH ile Radyoloji yorumu ilişkisi
- Çizelge 4.20.** Tüm hastalarda kıdemsiz ATH'nin tanısal değerliliği
- Çizelge 4.21.** RT-PCR(+) hastalarda kıdemsiz ATH ile Radyoloji yorumu ilişkisi
- Çizelge 4.22.** RT-PCR(+) hastalarda kıdemsiz ATH'nin tanısal değerliliği
- Çizelge 4.23.** Tüm hastalarda kıdemli ATH ile Radyoloji yorumu ilişkisi
- Çizelge 4.24.** Tüm hastalarda kıdemli ATH'nin tanısal değerliliği
- Çizelge 4.25.** RT-PCR(+) hastalarda kıdemli ATH ile Radyoloji yorumu ilişkisi
- Çizelge 4.26.** RT-PCR(+) hastalarda kıdemli ATH'nin tanısal değerliliği

1. GİRİŞ VE AMAÇ

Dünyayı etkisi altına alan Covid-19 salgınında, hastaların sağlık sistemi ile karşılaştığı ilk birim genellikle Acil Servis'ler olmuştur. Pandemi sürecinin erken aylarında ve sonrasında salgın kontrolü ve tedavide; klinik belirtilerin geniş spektrumunda olması, süreç içerisinde yeni bulguların eklenmesi, tanısal testlerin sayıca ve çeşit olarak yetersizliği, kolay ulaşılabilir olmaması, az sayıda sağlık biriminde çalışılabilir olması, daha ileri tarihlerde varyant virüslerin tespiti ile tanısal yöntemlerde çeşitlilik ve ucuz, hızlı, yüksek duyarlılık ve özgüllük arayışı her zaman ön planda olmuştur. Covid-19 kesin tanısında kullanılan RT-PCR tanı yönteminin duyarlılığındaki azlık sebebi ile tekrarlı test uygulamaları, klinisyen kararı, bazı kan tetkikleri, Akciğer X-ray görüntülemesi ve Toraks Bilgisayarlı Tomografisi gibi yöntemler uygulanmaktadır.

Pandemi süresi boyunca Acil Servis'e başvuran hasta sayısının artışı nedeniyle covid-19 pnömonisinin hızlı tespiti ile hastaların yatış ve taburculuk kararının bir an önce oluşturulmasının kritik önemi vardır. Covid-19 enfeksiyonu sıklıkla akciğerleri tutarak viral pnömoni oluşturmaktadır. Akciğer X-ray görüntülemesi normal olan hastalarda, Toraks Bilgisayarlı Tomografisi tipik olarak periferik yerleşimli buzlu cam görünümlü pulmoner infiltratlar ile seyreden pnömoniye belirlemede kullanılmaktadır. Li ve ark. (1)Toraks BT'nin Covid-19 tanısı ve yönetimindeki rolü üzerine yaptıkları çalışmada; Toraks BT'nin düşük oranda tanı atladığını (%3,9) hızlı tanı ve optimal salgın yönetimi açısından kullanışlı standart metod olabileceğini göstermiştir. Bilgisayarlı Toraks Tomografisinin hızlı ve doğru yorumlanması taburcu veya yatarak takip ve tedavi edilecek hastaların tespitine yardımcı olması açısından kritik öneme sahiptir. Bir çok hastalık grubunda gerçekleştirilen çalışmalarda, Acil Servis'lerde gerçekleştirilen görüntüleme testlerinin Acil Tıp hekimleri tarafından da azımsanmayacak tanısal değerlilikte yorumlanabildiği literatürde gösterilmiştir (2)–(12).

Bu çalışmanın amacı, Acil Servis'te Covid-19 ön tanısı ile Toraks BT çekilen tüm hastalarda ve RT-PCR testi pozitif olan hastalarda, daha sonradan

Radyoloji uzmanı tarafından yorumlanan Bilgisayarlı Toraks Tomografi raporu altın standart olarak alındığında, Acil Servis hekimlerince yorumlanan Bilgisayarlı Toraks Tomografisinin Covid-19 Pnömoni tanısını koymadaki tanısal değeri araştırılmıştır.



2. GENEL BİLGİLER

Covid-19 pandemisinde tanı ve tedavinin, salgın yönetiminin hızlı ve yüksek değeriilikte yapılabilmesi amacı ile çeşitli tanısıal yöntemlere başvurulmuştur. Halk sağılığı ve salgın yönetimi tedbirlerinin yanında; laboratuvar testleri, radyolojik görüntülemeler, klinik değeriendirme önemli yer tutmaktadır.

2.1. Covid-19 Hastalığı ile İlişkili Sık Kullanılan Moleküler Tanı Yöntemleri

Mikroarrayler, FISH (Florasana in situ hibridizasyon), Sanger DNA dizileme, NGS (Yüksek verimli DNA dizileme), PCR yöntemi sık kullanılan yöntemlerdir.

DNA ve cDNA kalıp olarak kullanılarak hedef genom bölgesinin çoğaltılması işlemidir. Referans olarak spesifik gen dizisinin bilinmesi sonrası iki primer arasında kalan [İleri primer (F), Ters primer (R)] kısım çoğaltılır.

PCR işleminde, çoğaltılmış sekans son döngüden sonra ve jel elektroforezi ile analiz edilebilir. RT-PCR’da farklı olarak reaksiyon sürecinde her döngüden sonra çift zincir DNA boyaları ve amplifikasyon sırasında PCR ile hibridize olan PCR Primerlerine bağlanan boyaların floresana değerişimi takip edilerek gerçek zamanlı ölçüm yapılır.

2.2. Covid-19 Hastalığı ile İlişkili Sık Kullanılan Serolojik Testler

İn-vitro uygulanan ve antijen-antikor reaksiyonları ile tespit yapılmaktadır. Bilinen Antijen veya Antikor ile şüpheli örneğin reaksiyona girip girmemesi temelinde test yapılır.

2.2.1. Primer Baęlanma Testleri:

Gözle görülemeyen Antikor ve antijen kompleksinin enzim, radyoizotop, boya işaretleme ile tespiti EIA; Enzim Immunoassay (İmmüno-enzimoloji)

2.2.1.1. ELISA (Enzyme Linked Immunosorbent Assay)

2.2.1.2. FIA (Fluorescence Immunoassay)

2.2.1.3. RIA (Radio immunoassay)

2.2.2. Sekonder Baęlanma Testleri:

2.2.2.1 Gözle görülebilen Antikor ve antijen kompleksinin aglütinasyon (Lam, tüp) ile tespiti,

2.2.2.2. Presipitasyon (jel,sıvı,yarı katı) yöntemi ile tespiti

2.2.2.3. Komponent fiksasyon yöntemi ile tespiti

2.2.3. Tersiyer Baęlanma Testleri: in vivo ortamda nötralizasyon testi

Salgın sürecinde hızlı tanı testleri geliştirilmiş ve ticarileştirilmiştir. Hızlı antijen testi olarak; daha çok 30 dakika kadar sürelerde yanıt veren lateral flow immunoassay (LFI) kullanıldı. RT-PCR aksine hedef amplifikasyonu yapılmadığı için antijen testleri daha az duyarlılığa sahiptir. Test stribindeki antikor aynı zamanda diğer Coronavirusler ve daha farklı viral antijenler ile reaksiyona girip yanlış pozitif sonuçlar verebilmektedir.

Antikor testleri akut vakaların tanısında, klinik bakım ve temaslı takibinde bağımsız olarak kullanılmamalıdır. Serokonversiyon ilk haftada ya da hafif hastalıklı kişilerde haftalar sonra gelişebilmektedir. Bazı hastalarda sadece iyileşme fazında görülmektedir. Bu yüzden temaslı takibi ve tanısal süreçte diğer tanısal virolojik örnekleme yerine geçememektedir.

Ticari antikor testleri LFI, ELISA, CLIA gibi çeşitli teknikler kullanmakta olup; Total Immunoglobulin (Ig), IgG, IgM, ve/veya IgA ve çeşitli kombinasyonları içermektedir.

Virüs nötralizasyonu ise antikor tespiti için altın standart olarak görünmekte olup, yüksek deneyimli kişiler ve BSL-3 kültür tesisi gerektirmesi sebebi ile salgın sürecinde kullanışlı olmamaktadır.(13)

Şüpheli vakalar ile temasta test yapılması; kaynakların kısıtlı ya da yetersiz olma durumunda ise ciddi hastalık geliştirebilmesi açısından risk altında olanlar, sağlık çalışanları, hastanede yatan hastalar, kapalı ortamda ya da yakın temaslı kişilerde önerilmektedir.

Nükleik asit amplifikasyon testleri (NAAT) (ör:RT-PCR) Covid-19 tanısında referans standart olarak görülmektedir.

Viral RNA tespiti için rRT-PCR,

Viral antijen tespiti için LFA tekniğiyle yapılan hızlı antijen testi Ag-RDT

Konak Antikor tespiti için LFA, ELISA, CLIA yaygın kullanılmaktadır.

Covid-19 tanılı ya da kimselere uzun süre bakım veren asemptomatik kişiler ve sağlık hizmeti veren asemptomatik sağlık çalışanlarına RT-PCR veya Antijen testleri ile test yapılması önerilmektedir. Diğer asemptomatik kişilerin yaygın şekilde taranması efektif görülmemektedir. Herhangi bir asemptomatik kişinin antijen testinin pozitif olması durumunda NAAT testi ile konfirme edilmesi önerilmektedir.

Yüksek prevelans özellikleri gösteren bölgelerde, semptomatik bireylerde pozitif Ag-RDT testinin NAAT ile konfirme edilmesi gerekmemektedir. Negatif Ag-RDT testi NAAT ile konfirme edilebilir. Düşük prevelans özellikleri gösteren bölgelerde, semptomatik bireylerde negatif Ag-RDT testinin NAAT ile konfirme edilmesi gerekmemektedir. Pozitif Ag-RDT testi NAAT ile konfirme edilebilir.

Kesin tanılı kişiye temas eden kişilerde veya sürekli temas ederek sağlık hizmeti veren asemptomatik kişilerde, Ag-RDT sonuçları NAAT ile konfirme edilmesi gerekmemektedir, klinik karara göre NAAT ile konfirme edilebilir. (14)

Bastos ve ark.(15) yaptıkları sistemik derleme ve meta-analizde; hesaplanan havuzlanmış duyarlılık ELISA ile IgG ve IgM ölçümü ile %84,3, LFIA ile %66, CLIA ile %97,8 idi. Duyarlılık şikayetlerin başladığından üç hafta sonra ilk haftaya göre daha yüksekti (%13,4-%50,3). Sonuçları serolojik testlerin tanısallık kullanımı için yeterli kanıt göstermemekteydi.

2.3. Covid-19 Hastalığı ile İlişkili Sık Kullanılan Görüntüleme Yöntemleri

2.3.1. X-ray Üretimi, Radyografi Özellikleri ve Tekniği

X-ray dalga boyu 0.01-10 nanometre arasında değişen bir elektromanyetik radyasyon formudur. X ışınları elektronların potansiyel fark altında hızlandırıldığında ve elektromanyetik radyasyona dönüştüğünde üretilir(16). X-ray üretimi için gereken temel bileşenler Vakum ünitesine yerleştirilmiş X-ray tüpü ve jeneratördür. İçinde Katot olan tüp ve kısa mesafede ayrı duran anot (genellikle Tungsten), bunları birbirlerine bağlayan yüksek voltaj kabloları ve koruyucu tüp ile üretim yapılır. Elektron sayısı miliAmper(mA) olarak ölçülür; 1 mA 6.24×10^{15} elektron/s a eşittir.

X-ray dokudan geçerken dış kabuktaki elektrona çarptığında ve yön değiştirdiğinde klasik etkileşim meydana gelir(17). Bu X-ray'ler düşük enerjilidir ve iyonizasyona yol açmaz kişiye hafif bir radyasyon dozu ekler. Compton saçılması ise yüksek enerjili X ışınının dış kabuktaki elektrona çarparak tamamen yerinden etmesi anlamına gelir ve atomun iyonizasyonuna sebebiyet verir(18). X-ray iç kabuktaki bir elektron ile çarpıştığında onu daha dış kabuk düzeylerine çıkarmaya sebebiyet verdiği durumda ikincil x-ray yayılımı olur. Bu süreçlerin sonucunda ve farklı vücut dokularının farklı düzeyde radyoaktif Emilimi sonucuyla görüntüde kontrast oluşumu ve son görüntü ortaya çıkar. Atenuasyon dokunun atom numarası, x-ray enerjisi ve doku yoğunluğuna bağlıdır.

Analog detektörlerden daha çok dijitalin kullanımı sıklıkla artmıştır. Dijital sistemlerde daha iyi değerlendirme için görüntü üzerinde sonradan kontrast ve aydınlatma düzenlemeleri yapılabilmektedir. Analog detektörlerde kimyasal süreç

mevcutken, dijital piksel matriks olarak görüntü işlenir ve dijital görüntü ortaya çıkar (19)(20)(21).

2.3.2. Bilgisayarlı Tomografi Özellikleri ve Tekniği

BT, X-ray'den farklı olarak X ışınını çizgisel olarak düşürerek kesitsel görüntülemeye yarayan yöntemdir. Kesitsel görüntüleme amacı ile röntgen tüpü ve detektörler hastanın etrafında döndürülür, elde edilen bilgi bilgisayarlar ile işlenerek görüntü oluşturulur. Üretildiği günden sonra yenilenen teknolojisi ile daha iyi ve hızlı görüntülemeler yapılmaktadır.



Şekil 2.1. Bilgisayarlı Tomografi Cihazı

Birinci nesil cihazlarda pencil-beam X-ray karşısında tek detektör bulunmaktadır. Birer derece açılarla dönen tüp ve bir detektör tahmini 4,5 dakika sürede 180 derece dönme tamamlayarak veri işlemektedir.

İkinci nesil cihazlarda; yatay olarak ışınlama ve birden fazla detektör bulunmaktadır. Onar derece açılarla dönen tüp ve detektörler daha hızlı tarama yapmaktadır ve daha çok detektör sayesinde daha çok detaya sahiptir.

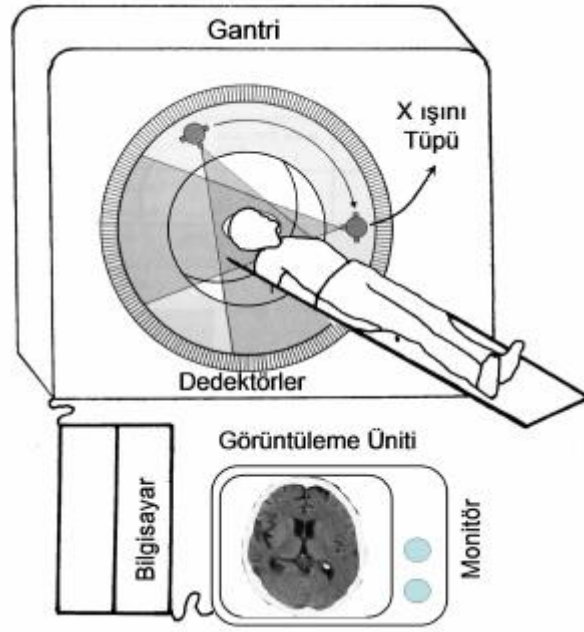
Üçüncü nesil cihazlarda; yatay ışınlama ile beraber çok daha fazla detektör konveks olarak dizilerek kullanılmış olup, tüp ve detektörler tam tur atmaktadır.

Dördüncü nesil cihazlarda; nesnenin bulunduğu alan olan gantrinin etrafında 360 derece yerleşmiş detektörler mevcut olup; detektörler sabit olup X-ray tüpü dönmektedir.

Elektron-beam BT olarak da adlandırılan beşinci nesil cihazlarda; tüp ve detektör hareketi uygulanmamakta, X-ray tüpü yerine elektron tabancasından çıkan elektronlar hasta çevresinde halka şeklinde sabitlenmiş anoda çaptırılarak x-ray üretilmektedir.

Helikal BT olarak da adlandırılan altıncı nesil cihazlarda; Slip-ring teknolojisi ile X-ray kaynağı ve detektörler sürekli dönmekteyken hasta masası da gantri içinde ilerler. Süre kısaldığı gibi hareket artefaktları da azalmaktadır.

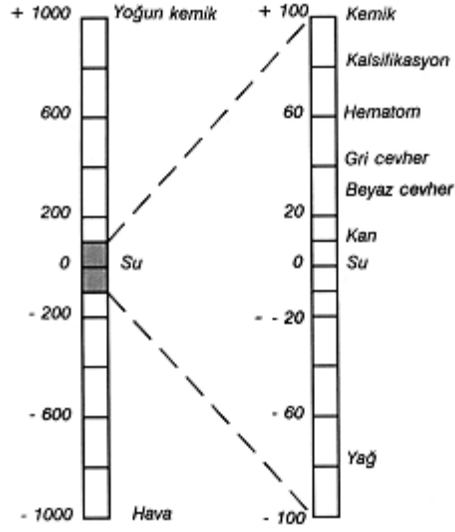
Multidetektör BT (MDBT) olarak da adlandırılan yedinci nesil cihazlarda; birden çok detektör sırası kullanılır. Aynı anda çok kesit beraber alınmaktadır ve minimum kesit aralığında maksimum tarama hacminde görüntüleme yapılmaktadır. Genel olarak BT aygıtında tarayıcı, bilgisayar-işlemci ve görüntüleme ünitesi mevcuttur. Tarayıcı; hasta masası ve kolimatör ve filtreler, detektör, X-ray tüpü, analogdan dijitale dönüştürücüden oluşan gantriden oluşmaktadır. Hasta masası gantriye girip çıkabilmektedir.



Şekil 2.2. Bilgisayarlı Tomografi cihazının bölümleri

Bilgisayar ünitesine tarayıcıdan gelen bilgiler işlenerek rekonstrüksiyon adı verilen işlemle, atenüasyona göre sayılarla ifade edilen haritaya dönüştürülür.

Bilgisayar ekranındaki görüntü; en küçük hücre birimine piksel denen ve bunların diziliminden ortaya çıkan örgü biçimi olan matriks şeklinde haritalanmıştır. Bu matriks boyutu teknolojisine ile orantılı olarak 256x256-1024x1024 gibi olabilir. Pikseller seçilen kesit kalınlığına bağlı olarak voksel adı verilen hacme sahiptir. Her voksel dokunun X-ray e karşı atenüasyonunu gösteren sayısal değer taşır(22). BT’de bu atenüasyon değerini standardize etmek için Hounsfield skalası kullanılır. Bu skalada tüm atenüasyon değerleri -1000 ve +1000 arasında sınıflandırılmıştır. Her değere Hounsfield Unit(HU) denir. Hounsfield skalasında suyun atenüasyon değeri 0, hava için -1000, kemik gibi yoğun oluşumlar için +1000 kabul edilmiştir.



Şekil 2.3. Hounsfield Skalası

Bilgisayar ekranında izlediğimiz görüntü aslında renkle kodlanmış bir harita olduğuna göre, bu haritanın renklendirme kriterlerini değiştirerek görüntü üzerinde değişiklikler yapılabilir. Buna pencereleme (windowing) denir. İnsan gözü 20 adet gri tonu ayırt edebilir. Pencerelemede amaç, siyahtan beyaza dek değişen bir spektrumda yaklaşık 20 tonu ayırt edebilen bir insan gözünün Hounsfield skalasındaki -1000, +1000 aralığında istediği oluşumları seçmesini sağlamaktır. Tipik görüntüleme aygıtları, 256 farklı gri tonlamayı temsil eden sekiz bitlik gri tonlamaları kullanır. Bir BT görüntüsü dönüşüm olmadan görüntülenirse, orijinal dinamik aralık 2000 HU'nun üzerinde olup en azından 8 faktör ile sıkıştırılmalıdır (22).

BT'de doku ve organlar dansite farklılıklarına göre kemik gibi yüksek dansiteli dokular hiperdens, hava gibi düşük dansiteli dokular ise hipodens olarak belirtilmektedir (23).

Pencere genişliği (WW – Window Width), eşlenen değerlerle (siyahtan beyaza dek) temsil edilen HU'ların aralığını tanımlar ve pencere düzeyi (WL – Window Level), seçilen pencere genişliği içindeki merkezi HU değerini tanımlar (24). Pencere genişliğinin üst sınırından daha büyük değerlere sahip pikseller beyaz olarak görüntülenir ve pencere genişliğinin alt sınırından daha düşük değerlere sahip pikseller siyah olarak görüntülenir(25).

2.4. Toraks Radyografisi Değerlendirme Tekniği

Radyografiyi değerlendirirken çeşitli yaklaşımlar mevcut olup, genellikle içerden dışarıya doğru sistematik değerlendirme yapılır. Önce kalp figürü sonrasında mediastinum ve hiluslar, akciğerler, akciğer sınırları, göğüs duvarı ve abdomen değerlendirilir.

Kardiyak insisura, perikardiyal efüzyon, kalsifikasyonlar, perikardiyal kist ve yağ yastıkçıkları değerlendirilir. Hiluslarda genişleme varlığı, mediastinal çizgiler aortopulmoner pencere değerlendirilir. Akciğerlerde nodül yada kitle paterni varlığı, intersitisyel patern varlığı değerlendirilir. Plevral alanda pleural sıvı, pnömotoraks, opasiteler değerlendirilir.

İntersitisyel patern; retiküler, nodüler, artmış ya da azalmış atenüasyon olarak değerlendirilir.

2.5. Toraks Radyografisinde Covid-19 İlişkili Bildirilen Bulgular

Toraks Radyografi bulguları Covid-19 tanısında yaygın kullanılmakta olup, erken dönemde düşük duyarlılığa sahiptir. Bu sebepten şüpheli hastalarda tanısız olarak ilk görüntüleme yöntemi değildir(26). Bulgular başvurudan sonraki haftalarda daha sık ortaya çıkmakta olup; ciddi seyirli vakalarda, genellikle konsolidasyon ve bilateral ya da periferik yerleşimli buzlu cam bulguları daha çok tespit edilmiştir. Radyografide pleural efüzyon, akciğerde kavite, pnömotoraks nadir tespit edilmiştir(27)(28).

Borakati ve ark(29) yaptığı Covid-19 RT-PCR ile tanı konmuş hastalarda göğüs X-ray ve Toraks BT görüntülerinin yorumlanmasının karşılaştırıldığı çalışmada; X-ray duyarlılığının %56 özgüllüğünün %60, Toraks BT lerin ise duyarlılığının %85 özgüllüğünün %50 olduğunu, anlamlı özgüllük farkı olmadığı ancak duyarlılıkta belirgin anlamlı fark (%29) olduğunu göstermişlerdir.

2.6. Toraks Bilgisayarlı Tomografisi Değerlendirme Tekniği

Pulmoner CT değerlendirilmesinde akciğer anatomisinin iyi bilinmesi gerekmektedir.

Toraks CT yorumlamada sistematik yaklaşımda; BT'nin baskın paterninin ne olduğu (retiküler, nodüler, atenüasyon artışı ve azalışı), bu paternin sekonder lobülün neresinden kaynaklandığı (sentilobüler, perilenfatik, rastgele), üst ya da alt zonlarda, santral ya da periferel baskınlığın varlığı ve diğer ek bulgular varlığı (plevral sıvı, lenfadenopati, bronşiektazi) tespit edilmelidir.

Çeşitli yaklaşımlar mevcut olup genellikle sekonder lobüllerin tespiti ile başlanır.

2.6.1 Sekonder Lobül

Sekonder lobül, bağ doku ile çevrelenen, pulmoner yapının ve fonksiyonunun olduğu en küçük anatomik ünedir. Bir lobülün, 1-2 cm kadar uzunluğu olup; lobül alveolleri içeren 5-15 kadar pulmoner asiniye sahiptir. Ortasında sentrilobüler arter ile paralel uzanan terminal bronşiyol vardır. Lobülü çevreleyen interlobuler septa içinde pulmoner venler ve lenfatik yollar mevcuttur. Normal şartlarda bu ince septaların sadece birkaçı görüntülemeye tespit edilebilmektedir. İki lenfatik sistem mevcuttur. Santral lenfatik ağ, bronkovasküler ağaçtan merkeze doğru; periferel lenfatik ağ, interlobüler septa ile plevral çizgilerde bulunmaktadır.

Sekonder lobül; sentrilobüler alan ve perilenfatik alan olarak ikiye bölünür.

Sentrilobüler alan genellikle akciğere havayolu ile giriş yapan hastalıkların (Hipersensitivite pnömonisi, respiratuvar bronşiolit, sentrilobüler amfizem vb.) yerleşim yeridir.

Perilenfatik alan genellikle interlobüler septada bulunan lenfatiklerle ilişkili hastalıkların (Sarkoidoz, Lenfanjitis karsinomatozis, pulmoner ödem vb.) yerleşim yeridir. Bu hastalıklar bronkovasküler ağacın etrafında bulunan santral lenfatik ağ bölgesinde de bulunur.

2.6.2.Retiküler Patern

Retiküler paternde; interlobüler septanın kalınlaşması veya balpeteği görünümüne sebep olan fibrozis sebebi ile çok sayıda çizgilenme görünür.

2.6.3. Septal Kalınlaşma

İnterlobüler septal kalınlaşma; akciğer insterstisyumunun sıvı, fibröz doku, hücre infiltrasyonu nedeniyle oluşan retiküler opasite artışı sebebi ile görünür. İnterlobuler septal kalınlaşma interstisyel akciğer hastalıklarında genellikle görülmesine rağmen baskın bulgu olmayıp ayırıcı tanıda değeri azdır.

Düzenli septal kalınlaşma genellikle akciğer ödeminde (X-rayde Kerley B çizgileri) karsinomun ya da lenfomanın lenfanjitik yayılımında, alveolar proteinoziste görülür.

Nodüler ya da irregüler septal kalınlaşma; karsinom ya da lenfomanın lenfanjitik yayılımı, sarkoidozis ve silikoziste görülür.

Pulmoner lenfanjitik karsinomatozisde septal kalınlaşma genellikle fokal ya da tek taraflı görünür.

Kardiyojenik pulmoner ödemde; genellikle septal kalınlaşma ve buzlu cam görünümü beraber görülmektedir. Burada hidrostatik ödemin perihiler bölgede ve yerçekiminden etkilenecek şekilde yerleşme eğilimi oluşmaktadır. Peribronkovasküler interstisyum kalınlaşması (peribronşial cuffing) ve fissürlerde kalınlaşma, kardiyomegali ve plevral sıvı varlığında sık görülür. Genellikle bu hastalara tanı BT'den daha çok klinik ve X-ray bulguları ile konmaktadır.

Septal kalınlaşma ve buzlu cam opasitelerinin yamalı şekilde dağılması şeklinde oluşan bulguya "Crazy paving" adı verilmektedir. Crazy paving'in Alveolar Proteinozis'e spesifik olduğu düşünülmüş olup sonradan Pnömoçistis carinii pnömonisi, bronkoalveolar karsinom, sarkoidozis, Nonspesifik İnterstisyel Pnömoni(NSIP), Organize Pnömoni (COP), erişkin solunum yetmezliği sendromu ve pulmoner hemorajide de görülmüştür.

Alveolar proteinozis ise az görülen, etyolojisi net olmayan PAS boyası ile pozitif boyanan, sürfaktandan türeyen fosfolipoproteinlerin intersitisyel alanda birikmesi ile seyreden diffüz akciğer hastalığıdır.

2.6.4 Bal Peteği Görünümü

Balpeteği BT’de görünen ikinci retiküler paterndir. Kistik karakteri sebebi ile düşük atenüasyon paternine de sahiptir. Küçük kistik boşluklar ile dens fibröz dokunun oluşturduğu septal kalınlaşmaların birlikteliği ile tanımlanır. İntersitisyel pnömoninin tipik özelliğidir (UIP).

2.6.5 Nodüler Patern

Doğru tanı koymak için en önemli faktör dağılımın tespit edilmesidir. Perilenfatik, sentrilobüler ve rastgele(miliyer) olarak üç ana kategoriye ayrılır.

Perilenfatik dağılımda genellikle nodüller plevral yüzeylerle, interlobüler septa ve peribronkovasküler interstisyum ile ilişkili görülür. Nodüller neredeyse her zaman subplevral alanda özellikle fissürlerle ilişkili görünür.

Sentrilobüler dağılım gösteren belirli hastalıklarda nodüller, sentrilobüler alanda sınırlıdır. Perilenfatik ve rastgele dağılım şeklinin tersine plevral yüzey ve fissürlere genellikle 5-10mm uzaktırlar.

Rastgele(miliyer) dağılım; nodüllerin akciğer yapısı ve sekonder lobülle ilişkisiz rastgele yerleşmesidir. Genellikle plevral yüzey ve fissürlerde görülür ancak perilenfatik dağılıma göre daha az subplevral yerleşimlidir.

Nodüler paterni ayırt etmede öncelikle plevral nodüllerin varlığına bakılır. Fissürleri takip etmek en kolay yoldur. Eğer plevral nodüller mevcut değilse ya da birkaç adetse; dağılım daha çok sentrilobüler özellik göstermekte olduğunu düşündürür. Eğer plevral nodüller santral bronkovasküler interstisyum ve interlobüler septalarda ise perilenfatik dağılım özelliği göstermekte olduğunu düşündürür. Eğer plevral nodüller diffüz ve rastgele dağılımlıysa miliyer dağılım düşünülür.

2.6.5.1. Perilenfatik Dağılım

Perilenfatik nodüller genellikle sarkoidozda görünür. Silikozis, kömür işçisi pnömokonyozu ve lenfanjitik karsinomada da görünür. Perilenfatik nodüller; septal kalınlaşmalarla seyreden retiküler patene sahip diğer hastalıklara benzer görünüm gösterir. Bazen retikülonoduler şeklinde de tanımlanır.

2.6.5.2. Sentrilobuler Dağılım

Bu nodüller genellikle havayolu ile akciğere giriş yapan hastalıklar sebebi ile gelişir. Patojenler terminal bronşiol aracılığı ile sekonder lobülün merkezi alanına girer. Hipersensitivite pnömonisi, respiratuar bronşiolit, enfektif havayolu hastalıkları (tuberkülozis veya nontuberkulozis miyobakteria enfeksiyonunun endobronşial yayılımı, bronkopnömoni), bronşioalveolar karsinom, pulmoner ödem, vaskülit örnekleridir. Çoğu vakada sentrilobüler nodüller buzlu cam dansitesi olarak tanımlanmıştır.

Tomurcuklanmış ağaç bulgusu; düzensiz ve genellikle nodüler dallanma yapısı gösteren ve akciğer periferinde daha kolay görülebilen bir bulgudur. Dilate ve tıkanmış (mukus veya püy) sentrilober bronşiooller görünüme yol açar. Neredeyse her zaman endobronşial enfeksiyonlar (Tüberküloz, bakteriyel bronkopnömoni), enfeksiyon ilişkili havayolu hastalıkları (kistik fibrozis, bronşiektazi), daha az primer olarak mukus retansiyonu ile ilişkili seyreden hastalıklar (Alerjik bronkopulmoner aspergillozis, astım), aspirasyon işlemi ile ilişkilidir.

2.6.5.3. Rastgele Dağılım (Miliyer)

Genellikle miliyer tüberkülozda görülmekle beraber hematojen metastazlar, miliyer fungal enfeksiyonlar, sarkoidoz, langerhans hücreli histiositozis de görülür.

2.6.6. Artmış Atenüasyon Paterni

Artmış atenüasyon; akciğer opasitesinin vasküler yapıların görülebildiği kadar artmış halinde olması durumunda buzlu cam opasitesi, vasküler yapıların görünemeyeceği kadar artmış halde olması durumunda konsolidasyon adını alır.

Her iki durumda da dansite artışı alveollerde olması gereken havanın yerinin sıvı, hücreler veya fibrozis ile yer değiştirmesi sebebiyledir.

Buzlu cam opasitesi; alveolar boşluğun püy, ödem, hemoraji, inflamasyon veya tümör hücreleri ile dolması mekanizmasıyla veya intestinal akciğer hastalıklarındaki alveolar duvarların ve interstisyumun kalınlaşması ile görülür.

Buzlu cam opasitesinin yerleşim yeri önemlidir. Üst zon ağırlıklı buzlu camlar respiratuvar bronşiolit, Pnömosistis pnömonisi; alt zon ağırlıklı buzlu camlar UIP, NSIP, DIP; sentrilobuler dağılım hipersensitivite pnömonisi, respiratuvar bronşiolitte görülmektedir.

Buzlu cam opasitesi nonspesifiktir. Ancak mevcut olduğu durumlarda yüksek oranda aktif ve potansiyel olarak tedavi edilebilir bir akciğer hastalığı varlığını gösterir. Daha az oranda fibrozis sebebi ile ortaya çıkmaktadır.

Mozaik atenüasyon tanımı ise etkilenmiş ve etkilenmemiş akciğer alanlarını beraber tarif etmek için kullanılır. Buralar yamalı alanlardır ve patolojik olanın opasite artışının mı azalışının mı olduğu tespit edilmelidir. Göreceli olarak dens görülmesinin sebebi hava hapsi olabilir. Kronik tromboembolik hastalığı olanlarda Hiperperfüze akciğer dokusu ile hipoperfüze akciğer dokusu arasında dansite farkı oluşabilir.

Crazy paving de daha önce belirtildiği gibi buzlu cam opasitelerinin septal kalınlaşmalarla beraber görülmesidir.

Konsolidasyon genellikle havayolu hastalıklarına eş anlamlı olarak kullanılır. Akut konsolidasyon pnömonilerde(bakteriyel, mikoplasma, PCP), kalp yetmezliği yada ARDS sebebi ile oluşan pulmoner ödem, hemoraji, akut eozinofilik pnömonide görülür. Kronik konsolidasyon ise organize pnömoni, kronik eozinofilik pnömoni, UIP ve NSIP'teki fibroziste, bronkoalveolar karsinom ve lenfomada görünür.

Organize pnömoni(OP), sebebi belirlenmediğinde kriptojenik organize pnömoni adını alır(COP).

2.6.7. Azalmış Atenüasyon Paterni

Havalanma artışı sebebi ile akciğer atenüasyonunun azalması şeklinde görünür. Amfizem, akciğer kistleri, bronşiektazi, bal peteği görünümü sebepleridir.

Amfizemde, parankimal yıkım mevcuttur, duvar yapıları belirgin değildir. Sentrilobüler amfizem en sık tipidir ve geri dönüşsüz alveolar duvarların yıkımı ile seyreder. Üst loblarda baskındır ve düzensizdir. Sigara içimi ile ilişkilidir. Panlobuler amfizem alfa-1-antitripsin eksikliğinde görülür. Tüm sekonder lobülü etkiler ve alt lob baskınlığı vardır. Paraseptal amfizem ise plevra ve interlobar fissürlerde görülür. Gençlerde izole görülebilir ya da yaşlılarda sentrilobüler amfizem ile birlikte görülebilir. Gençlerde spontan pnömotoraks ile ilişkilidir. 1 cm'den büyük olanlar bül formasyonu halini alır. Apikal büller spontan pnömotoraksa yol açabilir. Dev büller akciğer dokusuna ciddi bası uygulayabilir.

Kistik akciğer hastalıkları ise 4mm'den daha az duvar kalınlığı olan langerhans hücreli histiositozis, lenfositik interstisyel pnömoni, pnömatosel, lenfanjiyoleiomyomatozis, balpeteği görünümü olarak sıralanabilir. Kaviteler 4mm'den daha fazla duvar kalınlığına sahip olduğunda enfeksiyon (tüberkülozis, stafilokok enfeksiyonu, fungal enfeksiyon, kist hidatik vb.) septik emboli, squamoz kücreli karsinom ve Wegener hastalığı olabilir.

Bronşiektazi ise lokalize bronşial genişleme olarak tanımlanır. Genellikle bronşial dilatasyon, bronşial duvar kalınlaşması, bronşiyal lümende mukus tıkaçları ile görünür. Atektazi ve hava hapsi ile ilişkilidir.

Genellikle erken dönem viral enfeksiyon geçirilmesi ile ilişkili olup kronik bronşit, KOAH ve Kistik Fibrozis'li hastalarda da görülür.

2.6.8. Akciğer Dağılımı

Üst zon tutulumu inhaler partiküller (pnömokonyozlar), sigara ilişkili hastalıklar (sentrilobüler amfizem), respiratuvar bronşiolit, langerhans hücreli histiositozis, hipersensitivite pnömonisi, sarkoidozda sık görülür.

Alt zon tutulumu interstisyel pnömoni (UIP), aspirasyon, pulmoner ödemde görülür. Santral tutulum sarkoidozis ve kardiyojenik pulmoner ödemde görülür. Periferik tutulum esas olarak kriptojenik organize pnömoni (COP), kronik eozinofilik pnömoni ve undiferansiyel pnömonide (UIP) görülür.

2.6.9. Ek Bulgular

Plevral efüzyon; pulmoner ödem, daha çok tek taraflı olarak karsinomanın lenfanjitik yayılımı, tüberkülozis, lenfanjiyomiyomatozis, asbestozis, pulmoner embolide görülür.

Hiler ve mediastinal lenfadenopati; tümörler, inhalasyon ile bulaşan hastalıklar, enfeksiyonlar ve bağ doku hastalıklarında görülür(30).

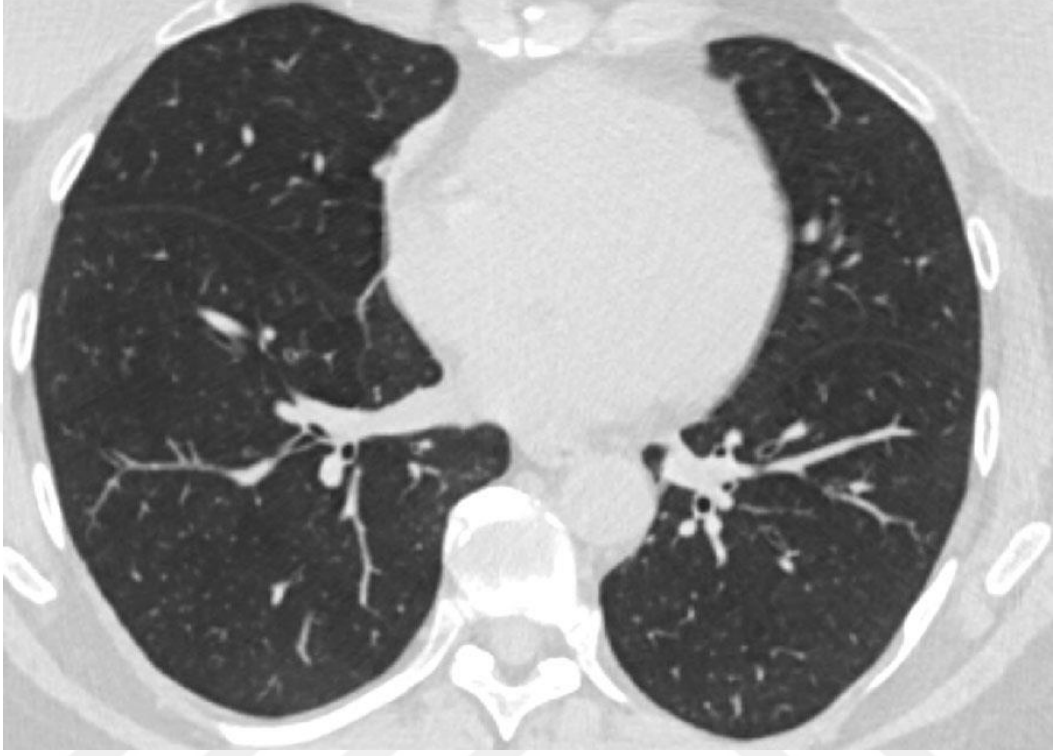
2.7. Toraks Bilgisayarlı Tomografisinde Covid-19 İlişkili Bulgular

Covid-19 pnömonisi sebebi ile ilk başvuru anında çekilen Toraks BT'lerinde; buzlu cam opasite varlığı, buzlu cam opasitesi ve konsolidasyonun birlikte varlığı, çevresel dağılımlı opasiteler, crazy-paving paterni ve hava bronkogramları daha sık görülmüştür (31).

Covid-19 pnömonileri Covid-19 olmayan pnömoniler ile karşılaştırıldığında sırasıyla; periferik yerleşimli dağılım paterni varlığı (%80 ve %57, $p<0,001$), buzlu cam paterni varlığı (%91 ve %68, $p<0,001$), ince retiküler patern varlığı (%56 ve %22, $p<0,001$), vasküler kalınlaşmalar varlığı (%59 ve %22, $p<0,001$), daha az sıklıkla periferik ve santral dağılım birlikteliği göstermesi (%14 ve %35, $p<0,001$), plevral efüzyon varlığı (%4 ve %39, $p<0,001$), lenfadenopati varlığı (%3 ve %10, $p = 0,002$) görülmüştür (32).

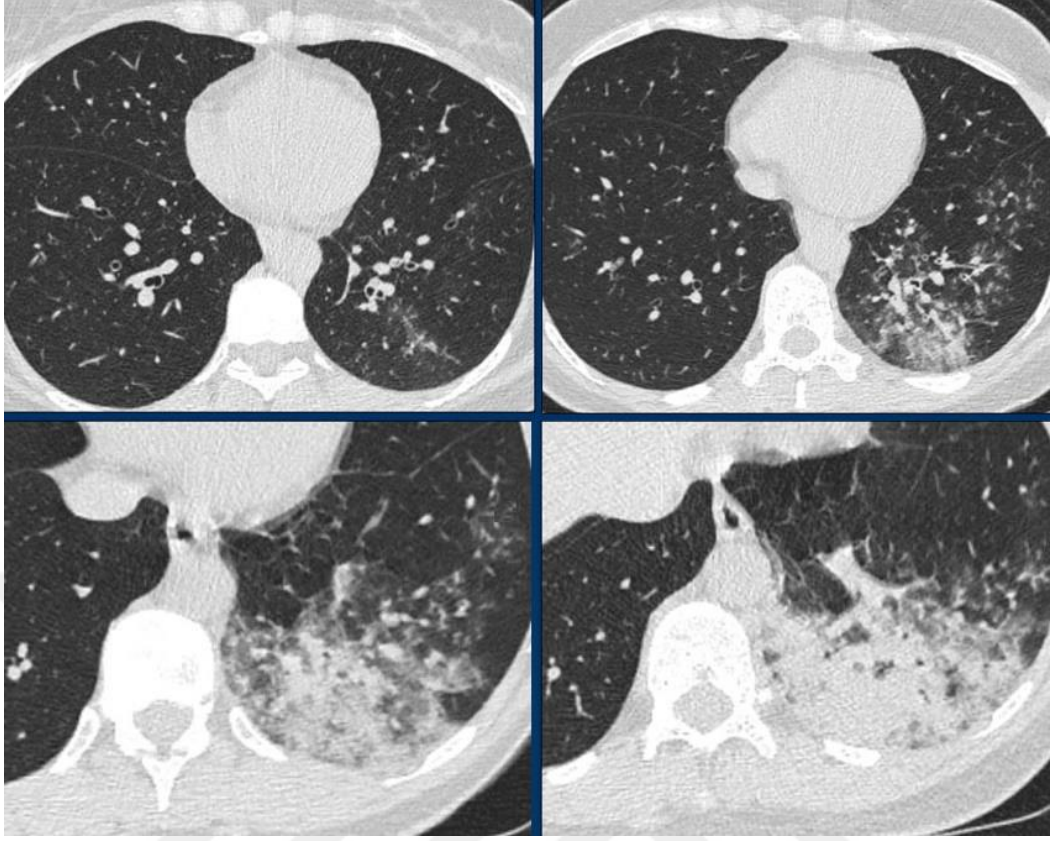
BT bulguları üzerine çeşitli standardizasyon ölçekleri önerilmiştir. The Dutch Radiological Society; bir ile altı puan arasında değer verilen bir ölçek olan Covid-19 Reporting and Data System (CO-RADS)'i üreterek, Toraks BT sinde şüpheli Covid-19 pnömonisi olan hastalarda değerlendirmelerin standardize edilmesini amaçlamışlardır.

CO-RADS 0, kötü kalite veya tamamlanmamış BT görüntülemesi çekimi sebebi ile değerlendirilemeyen durumlarda seçilmiştir.



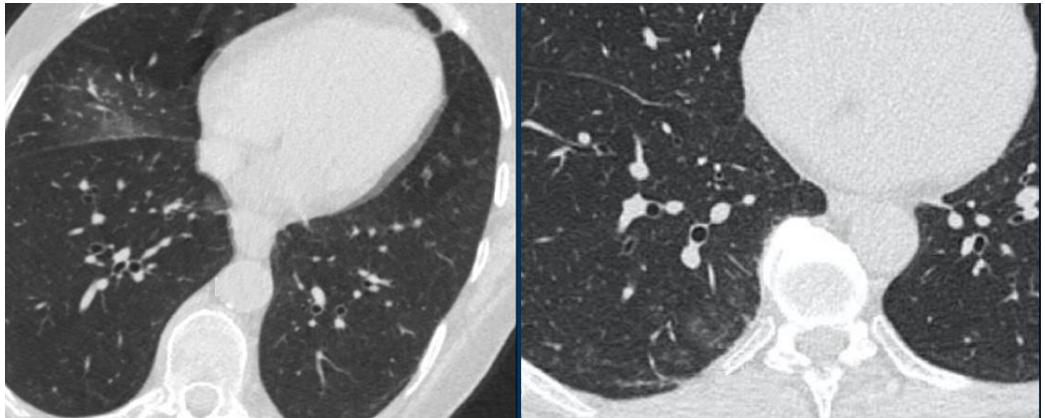
Şekil 2.4. CO-RADS 1

CO-RADS 1 (Şekil 2.4); Covid-19 pnömonisi açısından çok düşük şüpheli bulgular, normal BT bulguları, açıkça enfeksiyöz olmayan bulgular, orta veya ciddi amfizem, perifissürel nodüller, akciğer tümörleri, fibrozis mevcudiyetinde seçilmiştir.



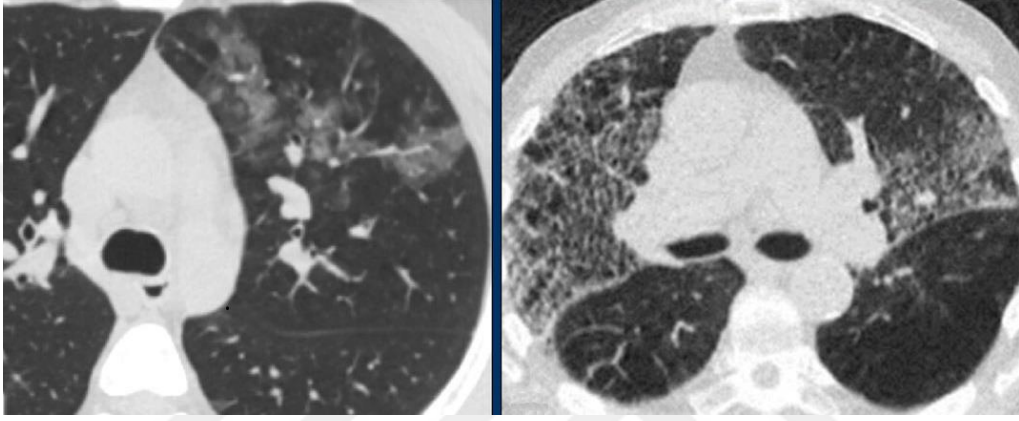
Şekil 2.5. CO-RADS 2

CO-RADS 2 (Şekil 2.5); Covid-19 pnömonisi açısından düşük şüpheli bulgular, başka etiyolojileri gösteren tipik bulgular, bronşit, enfeksiyöz bronşiolit, bronkopnömoni, lobar pnömoni, pulmoner abseler, dallanmış ağaç manzarası, sentrilobuler noduler patern, lobar veya segmental konsolidasyon, akciğer kavitasyonu varlığı mevcudiyetinde seçilmiştir.



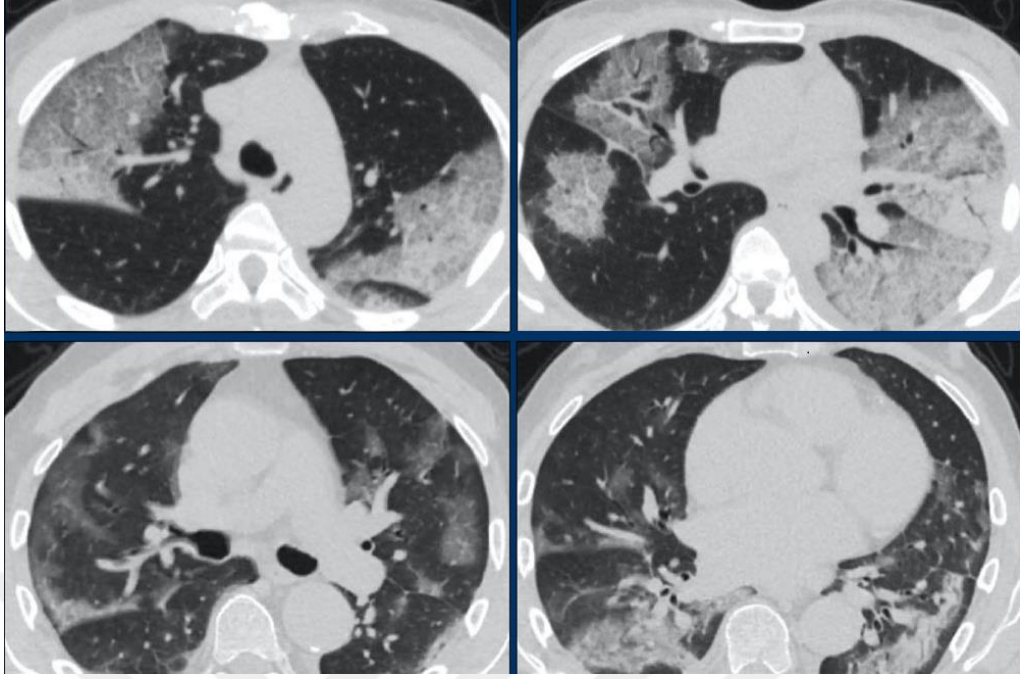
Şekil 2.6. CO-RADS 3

CO-RADS 3 (Şekil 2.6); Bulguların diğer viral pnömonilerde ve nonenfeksiyöz bazı durumlarda görülen bulgular ile covid-19 pnömonisinde ortak olarak görülebilen bulguların varlığında; perihiler buzlu cam opasitesi varlığı, sekonder pulmoner lobülün korunduğu yada korunmadığı yaygın homojen buzlu cam opasiteleri varlığı veya plevral efüzyon olsun yada olmasın ince interlobüler septal kalınlaşmalarının buzlu cam opasiteleri ile birlikte varlığının diğer tipik Covid-19 bulgularına eşlik etmediği durumlarda seçilmiştir.



Şekil 2.7. CO-RADS 4

CO-RADS 4 (Şekil 2.7); Covid-19 pnömonisi açısından yüksek şüpheli durumlarda, diğer viral pnömonilere göre tipik bulgular varlığında seçilmiştir. Bulgular visseral plevraya uzak olup tek taraflı değildir. Peribronşiyal dağılımın baskın olduğu veya diğer ciddi pulmoner anomaliler ile beraber görülmesi durumunda seçilmiştir.



Şekil 2.8. CO-RADS 5

CO-RADS 5 (Şekil 2.8); Covid-19 pnömonisi açısından çok yüksek şüpheli bulgular, tipik bulguların varlığı durumunda seçilmiştir. Multifokal, bilateral, plevral yüzeylere ve fissürlere yakın dağılım ile buzlu cam opasitelerinin konsolidasyon olsun ya da olmasın varlığı durumunda seçilmiştir (33).

CO-RADS sınıflandırması Covid-19 pnömonisi tanısında ve BT yorumlayıcıları arasında görüş birlikteliği açısından yüksek başarı göstermiştir(34).

Covid-19 pnömonisinin en tipik bulgusunun buzlu cam görünümü olduğu (%83,31), yaygın olarak konsolidasyon ve buzlu cam birlikteliği (%58,42), interlobular septal kalınlaşmalar, komşuluğundaki plevral kalınlaşmalar (%52,46) ve hava bronkogramlarının (%46,46) bulunduğu gösterilmiştir. Bulgular daha çok iki akciğerde beraber (%81,41) ve daha çok periferik yerleşimli olduğu (%76,95) görülmüştür.

İnsidans en yüksek sağ alt lobta (%87,21), sol alt lobta (%81,41) ve bilateral alt loblarda (65,22), bilateral üst lobta (%60,87) idi. Sağ üst lobta (%65,22), sağ orta lobta (%54,95) sol üst lobta (%69,2) ve yaygın şekilde (%43) görülmüştür. Hastaların %70,81 inde üç veya daha çok lob tutulumu görülmüştür.

Diğer BT bulguları olarak crazy paving(çılgın kaldırım) deseni (%14,81), plevral efüzyon (%5,88), bronşiektazi (%5,42), perikardiyal efüzyon (%4,55) ve lenfadenopati (%3,38) görülmüştür. Genellikle tüm loblarda ve daha çok alt loblarda tutulum olup, bazı hastaların başvuruda yapılan ilk RT-PCR testlerinin negatif olduğu ancak BT bulgularının mevcut olduğu görülmüştür. Bu meta-analizde, Covid-19'dan şüphelenilen 2738 vakada BT bulgularının havuzlanmış pozitif oranı %89,76 bulunmuştur (35).

2.8.Ultrason ve Diğer

Ultrason çalışma prensipleri ve mekanizması itibari ile akciğer parankimine yönelik değerlendirmelerde sınırlı özgüllüğe sahiptir.

Yatak başı uygulaması ile daha önce X-ray bulgusu olmayan viral pnömonilerde tanısal üstünlüklerinin gösterildiği çalışmalar mevcuttur (36).

Normal bir akciğer ultrasonunda genel olarak ince ve düzgün plevral çizgi, A ve B çizgileri değerlendirilir (37).

Covid-19 pnömonisinin Ultrason bulguları olarak; B çizgisi artışı (ayırışmış ya da birleşme eğiliminde, multifokal ya da unilateral), plevral kalınlaşma ve düzensizleşmeler, plevra altında 1 cm'den küçük konsolidasyonlar, 1cm'den büyük zayıf vaskülaritesi olan ya da olmayan konsolidasyonlar ve nadiren hava bronkogramları görülmekte olup, plevral efüzyon nadirdir

Bu bulguların standardizasyon ve sınıflanması için çeşitli ölçeklemeler üzerine çalışılmıştır (38).

PET-CT, Ventilasyon-Perfüzyon Sintigrafisi gibi diğer görüntüleme yöntemlerinin eşlik eden diğer komplikasyonlar açısından değerliliği mevcut olup ilk başvuruda tanısal amaç ile kullanımı sınırlıdır.

3. GEREÇ VE YÖNTEMLER

3.1.Çalışmanın Yeri ve Vakaların Toplanması

Bu çalışma, Akdeniz Üniversitesi Tıp Fakültesi Acil Tıp Anabilim Dalı'nda, uzmanlık tezi olarak planlandı ve Akdeniz Üniversitesi Tıp Fakültesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'nun 24.02.2021 tarih ve KAEK-149 sayılı kararı ile “çalışmanın yapılmasında bilimsel ve etik açısından sakınca olmadığı” onayı alınarak gerçekleştirilmiştir (Ek-1).

Hastane bilgi yönetim sisteminden (MiaMed®) 30.03.2020 ile 30.12.2020 tarihleri arasında Akdeniz Üniversitesi Hastanesi Acil Servisi'ne başvuran ve Acil servis başvurusunda Toraks BT görüntülemesi yapılan hastaların listesi alındı. Bu hastaların Acil servis kayıtlarındaki başvuru anında tespit edilen vital bulgular, şikayetleri ve diğer sosyo-demografik verileri retrospektif olarak incelendi ve kayıt edildi. Bu tarih aralığında Toraks BT görüntülemesi yapılan 4679 hastanın görüntüleri incelendi.

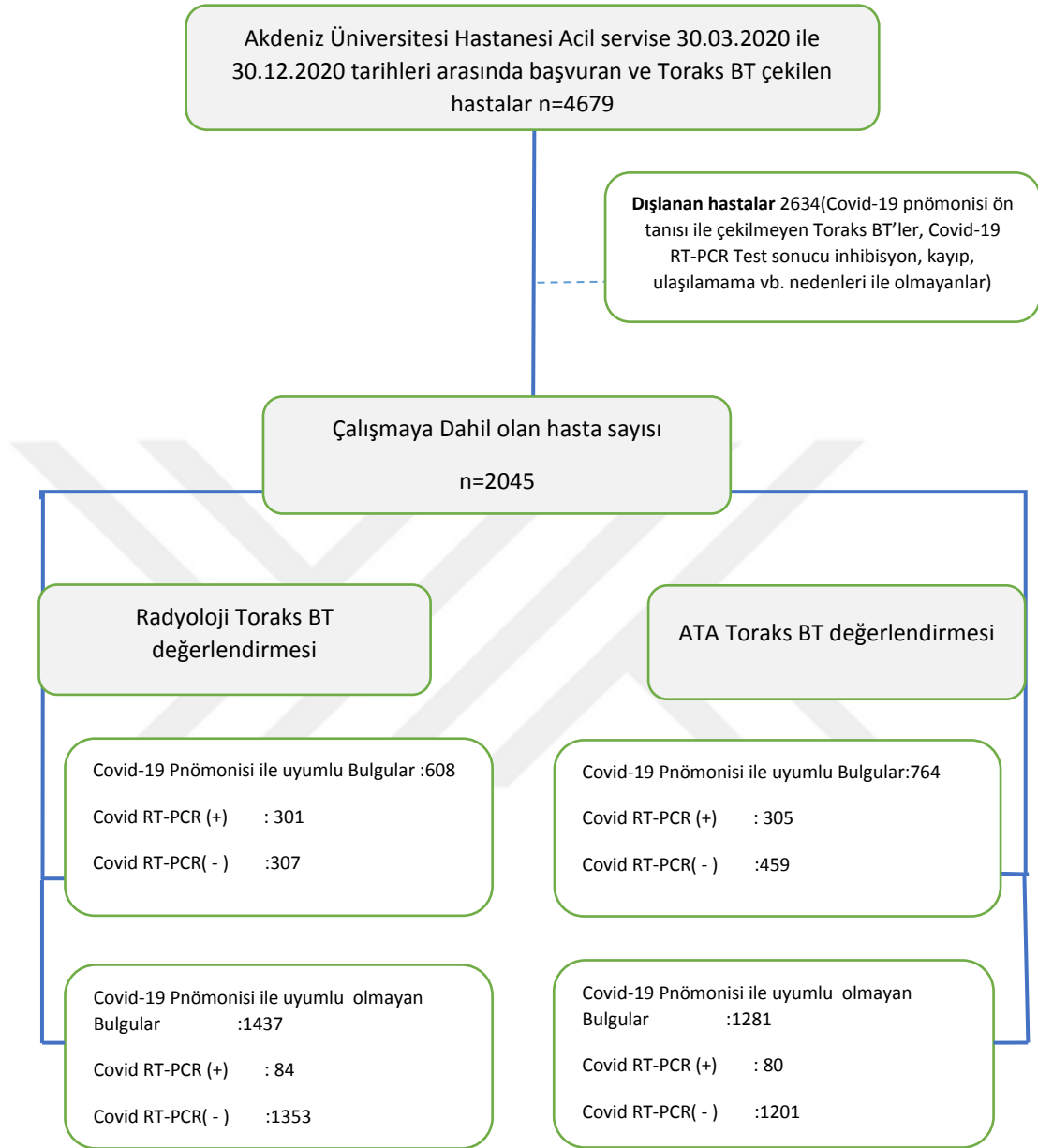
Toraks BT'lerin hangi ön tanı ile istendiği taranarak, Covid-19 pnömonisi ön tanısı ile yapılan bütün görüntülemeler seçildi. Toplam 2307 Toraks BT görüntülemesinin Covid-19 pnömonisi ön tanısı ile yapıldığı görüldü. Covid-19 pnömonisi ön tanısı düşünülen tüm hastalardan Covid-19 RT-PCR testi alındı ve 262 hasta RT-PCR sonucunun inhibisyon, kayıp veri gibi sebeplerle tespit edilememesi sebebi ile çalışmaya alınmadı. Geriye kalan 2045 Toraks BT Görüntülemesi çalışmaya dahil edildi.

Bu görüntülemeleri yorumlamak için kıdem durumuna göre 21; 2 yıl ve üzeri eğitim süresi olan kıdemli asistan hekim, 19; 2 yıl altı eğitim süresi olan kıdemsiz asistan hekim olarak gruplandırıldı. Toplam 40 acil tıp asistan hekimi çalışmaya dahil edildi. Seçilen Toraks BT görüntülerinin her biri, ön tanının Covid-19 pnömonisi olduğunu bilgisi ile yorumlandı. BT yorumlaması, Acil serviste o anda aktif olarak çalışmakta olan hekimlere her zamanki çalışma temposunun içinde iken yapıldı. Bu şekilde yorumlama kalitesinin gerçeğe yaklaşması amaçlandı.

Tüm Toraks BT görüntüleri çekim yapıldığı tarihe göre geçmişten geleceğe doğru sıralandı. Hekimler çalışma sürelerine göre azdan fazlaya doğru sıralandı ve 1’den 40’a kadar numara verildi. Çalışmaya ilk dahil edilen BT 1 nolu hekime değerlendirilerek sonraki BT 2 nolu hekime, sonraki 3 nolu hekime değerlendirmek üzere bu düzende 40. BT’ye kadar sıralanıp 41. görüntü tekrar 1 nolu yorumlatıldı. Bu düzende sıralanarak randomize edilmiş olan 2045 görüntü yorumlatıldı. 1,2,3,4,5 nolu hekimler kişi başı toplam 52, diğer asistan hekimler kişi başı toplam 51 adet BT yorumladı. Değerlendirmeler her görüntüleme için 1,2,3 olarak hazırlanan formda işaretlendi. 1’’Covid Pnömonisi ile uyumlu patolojik bulgular mevcut’’, 2 ‘’Covid Pnömonisi ile uyumlu olmayan patolojik bulgular mevcut’’, 3’’Patolojik olmayan radyolojik bulgular mevcut’’ olarak numaralandırılan işaretlemeler hazırlanan Ek-2 de gösterilen değerlendirme formuna kaydedildi.

Acil Tıp Anabilim dalında her salı tam gün ve pandemi koşullarında online olarak düzenli devam eden ve yıllık hazırlanan mezuniyet sonrası eğitim programlarında yılda en az 1 kez görüntüleme ile ilgili eğitimler yer aldığı için, çalışmaya dahil edilen her hekim en az bir kez, daha kıdemli olanlar ise birkaç kez bu eğitimleri almış olduğundan ve mesai saatlerinde ilgili öğretim üyesiyle hasta başı pratik eğitim verildiğinden, çalışmaya katılan acil hekimlerine ayrıca özel eğitim verilmedi. Hasta akış şeması Şekil 3.1’de gösterildi.

Şekil 3.1: Hasta akış şeması



3.2. Verilerin Analizi

Çalışmada toplanan verilerin analizi, istatistiksel yazılım paketi SPSS 20 (Statistical Package for the Social Sciences – IBM®) ve MEDCALC® kullanılarak yapıldı.

Radyoloji anabilim dalının kesinleştirilmiş Toraks BT raporu altın standart kabul edildi. Bu raporlar incelenerek 1,2,3 formatına dönüştürüldü ve Acil Tıp hekimi yorumu ile radyoloji kesinleştirilmiş raporları karşılaştırıldı.

Tanımlayıcı istatistikler, kategorik değişkenler için sayı ve yüzdeler, sayısal değişkenler için ortalama, standart sapma ve ortanca olarak sunuldu. Gruplar arasındaki farklılıkları değerlendirmek için kategorik değişkenlerin değerlendirmesinde Ki-Kare testi, mortalite ile ilişkinin değerlendirmesi için normal dağılım özelliği gösteren bağımsız gruplarda T testi, normal dağılım özelliği göstermeyen gruplarda Mann Whitney U testi kullanıldı. %95 güven aralığında ve $p<0,05$ düzeyi istatistiksel olarak anlamlı düzey kabul edildi. Toraks BT yorumları için, sensitivite (duyarlılık), spesifite (özgüllük), pozitif prediktif değer (PPD), negatif prediktif değer (NPD) hesaplandı.

RT-PCR pozitif hastalarda ve tüm hastalarda tanısal değerlilik hesaplandı.

4. BULGULAR

Çalışmaya 2045 hasta dahil edildi. Hastaların demografik verileri incelendiğinde; hastaların %59'unun erkek cinsiyet, %41' inin kadın cinsiyet olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.1).

Çizelge 4.1. Cinsiyete göre dağılım özellikleri

Cinsiyet	N	%
Erkek	1206	59
Kadın	839	41
Total	2045	100

Hastaların yaş verileri değerlendirildiğinde en az 18 yaş, en çok 99 yaş olduğu, ortalama 62 yaş olduğu görüldü. Hastalar yaşa göre normal dağılım özellikleri gösterdiği görüldü (Çizelge 4.2).

Çizelge 4.2. Yaşa göre dağılım özellikleri

Yaş	N	%
18-39	309	15,1
40-59	569	27,8
60-79	918	44,9
80-99	249	12,2
Toplam	2045	100

Çalışma kapsamına dahil ettiğimiz 2045 hastanın acil servise başvurma nedeni olarak en çok nefes darlığı %45,57 olduğu saptanmıştır. Diğer başvuru nedenleri arasında %30,51 ateş, %24,20 öksürük, %5,48 boğaz ağrısı, %5,18 göğüs ağrısı, %4,99 ishal, %4,55 halsizlik, %2,69 genel durum bozukluğu, %2,59 baş ağrısı, %2,4 karın ağrısı, %1,86 bilinç değişikliği, %1,71 kusma, %1,56 sırt ağrısı, %1,32 hemoptizi, %1,32 tat ve koku alma eksikliği, %3,91 diğer nedenler (tek başına %1'in altındaki sebepler toplamı) saptanmıştır (Çizelge 4.3).

Çizelge 4.3. Şikayete göre dağılım özellikleri

Şikayet	N	%
Nefes darlığı	932	45,57
Ateş	624	30,51
Öksürük	495	24,20
Boğaz ağrısı	112	5,48
Göğüs ağrısı	106	5,18
İshal	102	4,99
Halsizlik	93	4,55
Genel durum bozukluğu	55	2,69
Baş ağrısı	53	2,59
Karın ağrısı	49	2,4
Bilinç değişikliği	38	1,86
Kusma	35	1,71
Sırt ağrısı	32	1,56
Hemoptizi	27	1,32
Tat veya koku alma eksikliği	27	1,32
Kol ağrısı	5	0,24
Üriner sistem şikayeti	3	0,147
Kaşıntı	6	0,294
Ayak veya alt ekstremitte ağrısı	4	0,196
Bel ağrısı	3	0,147
Çarpıntı	4	0,196
Anal ağrı	1	0,049
Kabızlık	1	0,049
Yan ağrısı	1	0,049
Bulantı	1	0,049
Burun kanaması	2	0,098
Baş dönmesi	7	0,343
Düşme	5	0,240
Hematüri	3	0,147
Hıçkırık	1	0,049
ICD şoklaması	1	0,049
Kardiyopulmoner arrest	1	0,049
Konuşma bozukluğu	4	0,196
Kateter yeri ağrısı	1	0,049
Melena	2	0,098
Nöbet	7	0,343
Burun akıntısı	1	0,049
İştahsızlık	1	0,049
Senkop	5	0,240
Şikayet yok	1	0,049
Yabancı cisim aspirasyonu	3	0,147
Trakeostomi tıkanıklığı	1	0,049
Sarılık	1	0,049
Titreme	1	0,049
Trafik kazası	2	0,098
Uykusuzluk	1	0,049

Çalışmaya alınan hastaların başvuru esnasında tespit edilen vital değerleri (vücut ısısı, kan basıncı, oksijen saturasyon seviyesi, kalp hızı ve solunum sayısı) verileri incelenmiştir.

Hastaların başvuru anındaki sistolik kan basıncı değerleri normal dağılım özelliklerine sahip olup minimum 60 mmHg, maksimum 238 mmHg ölçülmüş, ortanca değeri 130 mmHg'dur. (Çizelge 4.4).

Çizelge 4.4. Sistolik KB değerlerine göre dağılım özellikleri

Sistolik KB değeri	N	%
89 ve altı	57	2,79
90-139	1297	63,42
140-179	613	29,97
180 ve üzeri	78	3,82
Toplam	2045	100

Hastaların başvuru anındaki diyastolik kan basıncı değerleri normal dağılım özelliklerine sahip olup, en düşük 30 mmHg en yüksek 165 mmHg, ortanca değeri 76 mmHg'dir (Çizelge 4.5).

Çizelge 4.5. Diyastolik KB ye göre dağılım özellikleri

Diyastolik KB değeri	N	%
40 ve altı	21	1,03
41-70	775	37,90
71-85	774	37,85
86 ve üzeri	475	23,22
Toplam	2045	100

Hastaların başvuru anındaki vücut sıcaklığı değerleri normal dağılım özelliklerine sahip olup, en düşük 34,1°C en yüksek 41,9°C, ortanca değeri 36,8°C'dir (Çizelge 4.6).

Çizelge 4.6. Vücut sıcaklığına göre dağılım özellikleri

Vücut Sıcaklığı	N	%
35,9°C ve altı	3	0,15
36 -37,2°C	1380	67,48
37,3-37,7°C	252	12,32
37,8- 39°C	358	17,51
39.1°C ve üzeri	52	2,54
Toplam	2045	100

Hastaların başvuru anındaki kalp hızı değerleri normal dağılım özelliklerine sahip olup, en düşük 55, en yüksek 228, ortanca değeri 100/dk olarak belirlendi (Çizelge 4.7).

Çizelge 47. Kalp hızına göre dağılım özellikleri

Kalp hızı	N	%
60 ve altı	27	1,32
61-99	974	47,63
100 ve üzeri	1044	51,05
Toplam	2045	100

Hastaların başvuru anındaki solunum sayısı değerleri en düşük 4/dk, en yüksek 60/dk olarak belirlendi (Çizelge 4.8).

Çizelge 4.8. Solunum sayısına göre dağılım özellikleri

Solunum Sayısı	N	%
18 ve altı	318	15,55
19- 30	1410	68,90
31 ve üzeri	317	15,55
Toplam	2045	100

Hastaların başvuru anındaki Oksijen saturasyonu değerleri normal dağılım özelliklerine uymamakta olup; en düşük 32, en yüksek 100'dir (Çizelge 4.9).

Çizelge 4.9. Oksijen satürasyon değerine göre dağılım özellikleri

Oksijen satürasyonu	N	%
50 ve altı	8	0,39
50-69	31	1,52
70-79	59	2,89
80-89	255	12,47
90-95	688	33,64
96 ve üzeri	1004	49,09
Toplam	2045	100

Çalışmaya katılan hastaların Toraks BT çekiminden önceki ve sonraki 10 gün içinde alınmış bir ya da daha çok Covid-19 RT-PCR testlerinin sonuçlarında; %18,8'inin en az bir testinin pozitif olduğu, %81,2'sinin hiçbir testinin pozitif olmadığı görüldü (Çizelge 4.10).

Çizelge 4.10. Covid-19 RT-PCR test sonucuna göre dağılım özellikleri

Covid-19 RT-PCR Test Sonucu	N	%
Pozitif	385	18,8
Negatif	1660	81,2
Toplam	2045	100

Çalışmada yer alan hastaların tetkik ve tedavi sonrasındaki 30. güne kadar mortaliteleri değerlendirildiğinde; hastaların %6,7'sinin 30 gün içinde öldüğü, %93,3'ünün yaşadığı görüldü (Çizelge 4.11).

Çizelge 4.11. Tüm hastaların mortaliteye göre dağılım özellikleri

Mortalite	N	%
30 gün içinde ölen hasta	138	6,7
30 gün içinde ölmeyen hasta	1907	93,3
Toplam	2045	100

Çalışmada yer alan Covid-19 RT-PCR testi pozitif hastaların tetkik ve tedavi sonrasındaki 30. güne kadar mortalitelerinin cinsiyete göre dağılımı ve ilişkisinin değerlendirilmesi çizelgede 14'te gösterilmiştir. Erkek oranı (%59) daha fazla olup cinsiyetin mortalite ile ilişkisi bulunmamıştır (Çizelge 4.12).

Çizelge 4.12. RT-PCR (+) hastalarda cinsiyet mortalite ilişkisi

RT-PCR (+) hastalarda		Mortalite		Toplam
		30 gün içinde ölen hasta	30 gün içinde ölmeyen hasta	
Cinsiyet	Erkek	29	197	226 (%59)
	Kadın	14	145	159 (%41)
Toplam		43 (%11,2)	342 (%88,8)	385

Çalışmadaki BT görüntülerinin Acil Tıp hekimi tarafından yorumlanmasında; ‘‘Covid-19 Pnömonisi ile uyumlu patolojik bulgular mevcut’’ %37,4 oranında,’’Covid-19 Pnömonisi ile uyumlu olmayan patolojik bulgular mevcut’’ %45,6 oranında,’’ Patolojik olmayan radyolojik bulgular mevcut’’%17 oranında değerlendirildiği görüldü. Bu yorumların Covid-19 RT-PCR sonucu ile birlikteliği Çizelge 4.13'te belirtilmiştir.

Çizelge 4.13. ATH'lerin yorumu ile RT-PCR sonucu ilişkisi

		COVID-19 RT-PCR		Toplam
		Pozitif	Negatif	
Acil Tıp Hekimi yorumu	Covid-19 Pnömonisi ile uyumlu patolojik bulgular mevcut	305	459	764
	Covid-19 Pnömonisi ile uyumlu olmayan patolojik bulgular mevcut	57	876	933
	Patolojik olmayan radyolojik bulgular mevcut	23	325	348
Toplam				2045

Çalışmadaki BT görüntülerinin Radyoloji uzmanı tarafından yorumlanmasında; ‘‘Covid-19 Pnömonisi ile uyumlu patolojik bulgular mevcut’’ %29,7 oranında, ‘‘Covid-19 Pnömonisi ile uyumlu olmayan patolojik bulgular mevcut’’ %56,1 oranında, ‘‘ Patolojik olmayan radyolojik bulgular mevcut’’ %14,2 oranında değerlendirildiği görüldü. Bu yorumların Covid-19 RT-PCR sonucu ile birlikteliği Çizelge 4.14’te belirtilmiştir.

Çizelge 4.14. Radyoloji yorumu ile RT-PCR sonucu ilişkisi

		COVID-19 RT-PCR		Toplam
		Pozitif	Negatif	
Radyoloji Yorumu	Covid-19 pnömonisi ile uyumlu patolojik bulgular mevcut	301	307	608
	Covid-19 pnömonisi ile uyumlu olmayan patolojik bulgular mevcut	63	1084	1147
	Patolojik olmayan radyolojik bulgular mevcut	21	269	290
Toplam				2045

Çalışmaya alınan tüm hastaların Toraks tomografilerinin Radyoloji ve Acil tıp hekimlerinin yorumu karşılaştırılması Çizelge 4.15’te gösterilmiştir.

Radyoloji yorumları altın standart olarak alındığında, Tüm hastalarda Acil tıp hekimlerinin Bilgisayarlı Toraks Tomografisinde Covid-19 Pnömonisi tanısı koymadaki tanısal değerlilikleri Çizelge 4.16’da gösterilmiştir.

Çizelge 4.15. Tüm hastalarda tüm ATH ile Radyoloji yorumu ilişkisi

Tüm hastaların Toraks BT görüntülemeleri		Tüm Acil Tıp Hekimi Yorumu			Toplam
		Covid-19 pnömonisi ile uyumlu patolojik bulgular mevcut	Covid-19 pnömonisi ile uyumlu olmayan patolojik bulgular mevcut	Patolojik olmayan radyolojik bulgular mevcut	
Radyoloji Yorumu	Covid-19 pnömonisi ile uyumlu patolojik bulgular mevcut	507	91	10	608(%29,7)
	Covid-19 pnömonisi ile uyumlu olmayan patolojik bulgular mevcut	244	766	137	1147(%56,1)
	Patolojik olmayan radyolojik bulgular mevcut	13	76	201	290(%14,2)
Toplam		764(%37,4)	933(%45,6)	348(%17)	2045

Çizelge 4.16. Tüm hastalarda tüm ATH'lerin tanısal değeri

Duyarlılık	%66,361	%62,887 - %69,708
Özgüllük	%92,116	%90,502 - %93,532
Pozitif Olasılık Oranı	8,417	6,933 - 10,217
Negatif Olasılık Oranı	0,365	0,330 - 0,404
Pozitif Prediktif Değer	%83,388	%80,526 - %85,903
Negatif Prediktif Değer	%82,116	%80,586 - %83,549

Covid-19 RT-PCR test sonuçları pozitif olan hastaların Toraks tomografilerinin Radyoloji ve Tüm Acil tıp hekimleri yorumu karşılaştırılması Çizelge 4.17’de gösterilmiştir.

Radyoloji yorumları altın standart olarak alındığında, Acil tıp hekimlerinin Bilgisayarlı Toraks Tomografisinde Covid-19 RT-PCR (+) olan hastalarda Covid-19 Pnömonisi tanısı koymadaki tanısal değerlilikleri Çizelge 4.18’de gösterilmiştir.

Çizelge 4.17. RT-PCR (+) hastalarda tüm ATH ile Radyoloji yorumu ilişkisi

RT-PCR Pozitif hastaların Toraks BT görüntülemeleri değerliliği		Radyoloji Yorumu			Toplam
		Covid-19 Pnömonisi ile uyumlu patolojik bulgular mevcut	Covid-19 Pnömonisi ile uyumlu olmayan patolojik bulgular mevcut	Patolojik olmayan radyolojik bulgular mevcut	
Tüm Acil Tıp Hekimleri Yorumu	Covid-19 pnömonisi ile uyumlu patolojik Bulgular Mevcut	290	14	1	305(%79,2)
	Covid-19 pnömonisi ile uyumlu olmayan patolojik bulgular mevcut	9	40	8	57(%14,8)
	Patolojik olmayan radyolojik bulgular mevcut	2	9	12	23(%6,0)
	Toplam	301 (%78,2)	63(%16,4)	21(%5,5)	385

Çizelge 4.18. RT-PCR(+) hastalarda tüm ATH'lerin tanısal değerliliği

Duyarlılık	%96,346	%93,555 - %98,162
Özgüllük	%82,143	%72,263 - %89,647
Pozitif Olasılık Oranı	5,395	3,409 - 8,540
Negatif Olasılık Oranı	0,044	0,025 - 0,080
Pozitif Prediktif Değer	%95,082	%92,433 - %96,836
Negatif Prediktif Değer	%86,250	%77,689 - %91,870

Acil Tıp Hekimleri; çalışma süresine göre 2 yıl altı ve 2 yıl üzeri ayrılarak değerlendirilmiştir. 2 yıl altı çalışma süresi olan kıdemsiz hekim sayısı 19, 2 yıl üzeri çalışma süresi olan kıdemli hekim sayısı 21'dir.

Çalışmaya alınan tüm hastaların Toraks tomografilerinin Radyoloji ve 2 yıl altı Acil tıp Hekimlerinin yorumu ile karşılaştırılması Çizelge 4.19'da gösterilmiştir. Radyoloji yorumları altın standart olarak alındığında, 2 yıl altı Acil tıp hekimlerinin Bilgisayarlı Covid-19 pnömonisi ön tanısı ile Toraks Tomografi görüntülemesinde Covid-19 pnömonisi tanısı koymadaki tanısal değerlilikleri Çizelge 4.20'de gösterilmiştir.

Çizelge 4.19. Tüm hastalarda kıdemsiz ATH ile Radyoloji yorumu ilişkisi

Tüm hastaların Toraks BT görüntülemelerinde Kıdemsiz Acil Tıp Hekimleri değeri		Kıdemsiz Acil Tıp Hekimi			Toplam
		Covid-19 pnömonisi ile uyumlu patolojik bulgular mevcut	Covid-19 pnömonisi ile uyumlu olmayan patolojik bulgular mevcut	Patolojik olmayan radyolojik bulgular mevcut	
Radyoloji yorumu	Covid-19 pnömonisi ile uyumlu patolojik bulgular mevcut	223	47	6	286
	Covid-19 pnömonisi ile uyumlu olmayan patolojik bulgular mevcut	119	350	72	571
	Patolojik olmayan radyolojik bulgular mevcut	8	43	96	147
Toplam		360	440	174	

Çizelge 4.20. Tüm hastalarda kıdemsiz ATH'nin tanısal değeri

Duyarlılık	%81,469	%76,472 - %85,800
Özgüllük	%81,541	%78,436 - %84,372
Pozitif Olasılık Oranı	4,413	3,737 - 5,213
Negatif Olasılık Oranı	0,227	0,178 - 0,291
Pozitif Prediktif Değer	%64,722	%60,834 - %68,424
Negatif Prediktif Değer	%91,368	%89,224 - %93,118

Covid-19 RT-PCR test sonuçları pozitif olan hastaların Toraks tomografilerinin Radyoloji ve 2 yıl altı kıdemsiz Acil tıp Hekimlerinin yorumu ile karşılaştırılması Çizelge 4.21'de gösterilmiştir. Radyoloji yorumları altın standart olarak alındığında, 2 yıl altı kıdemsiz Acil tıp hekimlerinin Bilgisayarlı Toraks

Tomografisinde Covid-19 RT-PCR (+) olan hastalarda Covid-19 Pnömonisi tanısı koymadaki tanısal değerlilikleri Çizelge 4.22’de gösterilmiştir.

Çizelge 4.21. RT-PCR (+) hastalarda kıdemsiz ATH ile Radyoloji yorumu ilişkisi

RT-PCR Pozitif hastaların Toraks BT görüntülemelerinde Kıdemsiz Acil Tıp hekimleri Değerliliği		Radyoloji Yorumu			Toplam
		Covid-19 pnömonisi ile uyumlu patolojik bulgular mevcut	Covid-19 pnömonisi ile uyumlu olmayan patolojik bulgular mevcut	Patolojik olmayan radyolojik bulgular mevcut	
Kıdemsiz Acil Tıp Hekimi	Covid-19 pnömonisi ile uyumlu patolojik bulgular mevcut	127	5	0	132
	Covid-19 pnömonisi ile uyumlu olmayan patolojik bulgular mevcut	5	20	3	28
	Patolojik olmayan radyolojik bulgular mevcut	0	2	5	7
Toplam		132	27	8	

Çizelge 4.22. RT-PCR(+) hastalarda kıdemsiz ATH’nin tanısal değerliliği

Duyarlılık	%96,212	%91,382 - %98,759
Özgüllük	%85,714	%69,743 - %95,194
Pozitif Olasılık Oranı	6,735	2,989 - 15,173
Negatif Olasılık Oranı	0,044	0,019 - 0,106
Pozitif Prediktif Değer	%96,212	%91,853 - %98,282
Negatif Prediktif Değer	%85,714	%71,533 - %93,475

Çalışmaya alınan tüm hastaların Toraks tomografilerinin Radyoloji ve 2 yıl üstü Acil tıp hekimlerinin yorumu ile karşılaştırılması Çizelge 4.23’te gösterilmiştir. Radyoloji yorumu altın standart olarak alındığında, 2 yıl üstü Acil

tıp hekimlerinin Bilgisayarlı Covid-19 pnömonisi ön tanısı ile Toraks Tomografi görüntülemesinde Covid-19 Pnömonisi tanısı koymadaki tanısal değerlilikleri Çizelge 4.24’te gösterilmiştir.

Çizelge 4.23. Tüm hastalarda kıdemli ATH ile Radyoloji yorumu ilişkisi

Tüm hastalarda Toraks BT görüntülemelerinde Kıdemli Acil Tıp Hekimleri değerliliği		Kıdemli Acil Tıp Hekimi			Toplam
		Covid-19 pnömonisi ile uyumlu patolojik bulgular mevcut	Covid-19 pnömonisi ile uyumlu olmayan patolojik bulgular mevcut	Patolojik olmayan radyolojik bulgular mevcut	
Radyoloji yorumu	Covid-19 pnömonisi ile uyumlu patolojik bulgular mevcut	274	44	4	322
	Covid-19 pnömonisi ile uyumlu olmayan patolojik bulgular mevcut	125	416	65	606
	Patolojik olmayan radyolojik bulgular mevcut	5	33	105	143
Toplam		404	493	174	1071

Çizelge 4.24. Tüm hastalarda kıdemli ATH’nin tanısal değerliliği

Duyarlılık	%85,093	%80,726 - %88,800
Özgüllük	%82,644	%79,737 - %85,290
Pozitif Olasılık Oranı	4,903	4,166 - 5,770
Negatif Olasılık Oranı	0,180	0,139 - 0,235
Pozitif Prediktif Değer	%67,822	%64,170 - %71,268
Negatif Prediktif Değer	%92,804	%90,837 - %94,374

Covid-19 RT-PCR test sonuçları pozitif olan hastaların Toraks tomografilerinin Radyoloji ve 2 yıl üstü kıdemli Acil tıp hekimleri yorumu ile

karşılaştırması Çizelge 4.25'te gösterilmiştir. Radyoloji yorumu altın standart alındığında 2 yıl üstü kıdemli Acil tıp hekimlerinin Bilgisayarlı Toraks Tomografisinde Covid-19 RT-PCR (+) olan hastalarda Covid-19 Pnömonisi tanısı koymadaki tanısal değerlilikleri Çizelge 4.26'da gösterilmiştir.

Çizelge 4.25. RT-PCR (+) hastalarda kıdemli ATH ile Radyoloji yorumu ilişkisi

RT-PCR Pozitif hastalarda Toraks BT Görüntülemelerinde Kıdemli Acil Tıp Hekimi Değerliliği		Radyoloji Yorumu			Toplam
		Covid-19 pnömonisi ile uyumlu patolojik bulgular mevcut	Covid-19 pnömonisi ile uyumlu olmayan patolojik bulgular mevcut	Patolojik olmayan radyolojik bulgular mevcut	
Kıdemli Acil Tıp Hekimi	Covid-19 pnömonisi ile uyumlu patolojik bulgular mevcut	163	9	1	173
	Covid-19 pnömonisi ile uyumlu olmayan patolojik bulgular mevcut	4	20	5	29
	Patolojik olmayan radyolojik bulgular mevcut	2	7	7	16
Toplam		169	36	13	

Çizelge 4.26. RT-PCR (+) hastalarda kıdemli ATH'nin tanısal değerliliği

Duyarlılık	%96,450	%92,423 - %98,686
Özgüllük	%79,592	%65,657 - %89,755
Pozitif Olasılık Oranı	4,726	2,717 - 8,222
Negatif Olasılık Oranı	0,045	0,020 - 0,099
Pozitif Prediktif Değer	%94,220	%90,356 - %96,594
Negatif Prediktif Değer	%86,667	%74,522 - %93,525

5. TARTIŞMA

Bizim çalışmamızda Acil Tıp Hekimleri; Covid-19 RT-PCR (+) hasta grubunda çekilen Bilgisayarlı Toraks Tomografisinde; Covid-19'da tipik olarak görülen periferik yerleşimli buzlu cam görünümlü infiltrasyonlar ve benzeri diğer radyolojik bulguları yüksek tanısal değerlilikle saptayabilmiş ve uyumlu olmayan bulguları da dışlayabilmiştir. Çalışmaya alınan tüm hasta grubuna baktığımızda Covid-19 pnömonisi tanısından daha çok Covid-19 pnömonisini dışlamışlardır. Bununla birlikte kıdemli acil tıp asistanları, kıdemsiz acil tıp asistanlarına göre daha yüksek tanısal değerlilikle Covid-19 pnömonisine ait periferik yerleşimli infiltrasyonları tanımışlardır. Acil tıp eğitim sistemi içinde hekimlerinin bilgisayarlı tomografiyi doğru yorumlamasını arttıracak derslerin eğitim programına asistanlığın ilk yılı içinde konması spesifik hastalıklarının tanısının konulmasında etkili olacaktır.

Literatürde bu hastalık grubunda sonuçlarımızı karşılaştıracak bir çalışmaya rastlanmamıştır. Ancak diğer hastalık gruplarında Guven ve ark'ın(2) yaptığı Acil Tıp hekimlerinin Bilgisayarlı Tomografi değerlendirmesinin radyoloji kesin sonuçları ile karşılaştırıldığı bir çalışmada; kafa, toraks ve vertebral yaralanması sebebi ile yapılan görüntülemelerin yorumlanmasında çok iyi derecede (%95 in üzerinde) , Aort anevrizması ve diseksiyonu ile spontan pnömotoraks tanısında tam (%100),Pulmoner emboli ile Travmatik ve nontravmatik abdomen hastalıklarının tespitinde ise orta derecede uyum olduğu(%75'den az) görülmüştür. Nontravmatik hasta grubunda da beyin kanaması ve toraks hastalıklarının tanısında iyi derecede uyum olduğu (%75'in üzerinde) görülmüştür.

Çalışmamızda da benzer şekilde Acil Tıp hekimlerinin Covid RT-PCR (+) Toraks BT çekilen hastalarda Covid-19 pnömonisine yönelik patolojik bulgular için yüksek duyarlılık ve özgüllük gösterdiği görülmüştür. Toraks hastalıklarının tanısında radyolog yorumu ile iyi derecede uyum bulunan bu çalışmanın sonuçları ile görüntüleme aracı ve çalışma dizaynı olarak benzer özellikler gösteren Covid-19 pnömonisini tanımaya yönelik değerlilik çalışmamızda sonuçlarımız benzerdir.

Bai ve ark'ın (32) Covid-19 pnömonisinin diğer viral pnömonilerden ayırt edilebilirliği üzerine radyologların Toraks BT yorumlama performansını değerlendirdikleri çalışmalarında; %60-97 arası değişen oranlarda radyologların duyarlılığa sahip olduğu görülmüştür. Bu sonuç tipik bulguların ve sık bildirilen diğer radyolojik bulguların da diğer viral pnömonilerde benzer şekilde görülebildiğini göstermektedir.

Bizim çalışmamızda, tüm hasta grubunda radyoloji raporuna göre Acil tıp hekimleri kıdemlerine göre Kıdemli (2 yıl çalışma süresi üzeri) ve kıdemsiz (2 yıl çalışma süresi altı) olarak ayrılarak değerlendirildiğinde sırasıyla %85 ve %81,5 oranında duyarlılık göstermektedir.

Li ve ark. (1) Toraks BT'nin Covid-19 tanısı ve yönetimindeki rolü üzerine yaptıkları çalışmada; Toraks BT'nin düşük oranda tanı atladığını (%3,9) hızlı tanı ve optimal salgın yönetimi açısından kullanışlı standart metod olabileceğini göstermiştir. Virüsün tespit edilmesi açısından kullanımı sınırlı olduğu, diğer viral etkenli pnömonilerde benzer bulgular görülmekte olduğu, RT-PCR testin mevcut olmadığı veya geç ulaşılabilirdiği durumlarda viral pnömoninin BT'de görülmesi, izolasyon ve yayılım yönetimi açısından yüksek değerlilik taşımakta olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

Tüm hasta grubunda Acil Tıp hekimi Toraks BT yorumlayarak Covid-19 ile uyumlu olmayan ve patolojik olmayan bulguların tespiti ile Covid-19 pnömonisini yüksek olasılıkla dışlayabilmiştir. Tüm hastalar grubunda hastaların RT-PCR sonuçları, Covid-19 pnömonisine yönelik radyolojik bulguların literatürde belirtilen özgüllük düzeyleri ve Covid RT-PCR(+) her hastada pulmoner bulguların başvuru anında olmama ihtimali göz önüne alındığında Acil Tıp hekimlerinin, Toraks BT yorumlayarak Covid-19 enfeksiyonunun tanısını koymadan çok , RT-PCR(+) hasta grubunda pulmoner parankimde gelişmiş pnömonisinin tanısı ve daha çok olmak üzere pnömoninin ekartasyonu amacı ile kullanımı uygun görülmektedir.

Başvuru anında Covid-19 RT-PCR testi belli olmayan tüm hastalarda yapılan BT görüntülemelerinin ATH tarafınca Covid-19 pnömonisi ile uyumlu bulgular olarak değerlendirilmesi, ATH yorumunun tanısal değerliliği göz önüne

alındığında; temaslı takibi, izolasyon önerileri, hastane yatış birimlerinin belirlenmesi açısından önemli derecede fikir vermektedir.

Radyolojik olarak tipik bulgular tespit edilmiş olup çeşitli standardizasyon (Ör. CORADS) araçları da önerilmiştir. Acil Tıp Hekimlerinin çalışma şartları ve yorumlama sürelerindeki kısıtlılık göz önüne alınarak daha az sayıda sınıflamayla çalışmamız dizayn edilmiştir. CORADS, Bulguları 6 sınıfa ayırmış olup; CORADS:0 ve 1 çalışmamızdaki 3 (Patolojik olmayan radyolojik bulgular mevcut) ile, CORADS:2 ve 3 çalışmamızdaki 2 (Covid Pnömonisi ile uyumlu olmayan patolojik bulgular mevcut) ile, CORADS:4 ve 5 çalışmamızdaki 1 (Covid Pnömonisi ile uyumlu olan patolojik bulgular mevcut) sınıfları ile benzerlik göstermektedir.

Çalışmamıza aldığımız hastaların sosyo-demografik verileri, başvuru şikayetleri, vital bulguları, mortalite oranları, Covid-19 RT-PCR sonuçları ile de diğer veriler elde edildi.

Değerlendirmeye alınan 2045 hastanın başvuru anında nefes darlığı, öksürük ve ateş şikayetlerinin ön planda olduğu sırasıyla %45,57, %24,2, %30,51 olduğu görüldü. Yine başvuru anındaki BT görüntülemelerinde yüksek oranda anormal bulgular mevcut (%85,8) olduğu görüldü. Covid-19 pozitif hastaların %5,5’inde BT’de patolojik bulgu bulunmadığı görüldü.

Bu oranlara benzer şekilde W. Guan ve ark. (39) yaptığı çalışmada Covid-19 şüpheli hastaların klinik olarak sık başvuru şikayetleri arasında; öksürük ve ateş %43,8 ön planda olduğu görülmüştür. Ciddi hastalığı olan Covid-19 RT-PCR pozitif hastaların (%15,7) Toraks BT görüntülemelerinin %2,9 unda patolojik bulgu olmayıp, ciddi hastalığı olmayan (%84,3) Covid-19 pozitif hastaların da %17,9’unda Toraks BT’de patolojik bulgu olmadığı görülmüştür.

Covid-19’da hızlı ve efektif klinik ve salgın yönetimi kararı vermek için hastalık ile ilgili mortalite ve risk faktörlerini sınıflama ihtiyacı doğmuştur. Rechtman ve ark. (40)’ın Hastaların ilk değerlendirmelerindeki karakteristik verilere yönelik yaptığı çalışmada; ileri yaş, erkek cinsiyet, yüksek VKI, yüksek

kalp hızı, artmış solunum sayısı, düşük oksijen saturasyon değerleri, kronik böbrek hastalığı varlığı mortalite ile ilişkili bulunmuştur.

Covid-19 RT-PCR (+) hasta grubunda başvuru anındaki sistolik tansiyon, diyastolik tansiyon, kalp hızı, vücut sıcaklığı değerleri ve cinsiyet ile mortalite arasında ilişki bulunmamıştır. Başvuru anında tespit edilen yaş ve solunum sayısı ile mortalite aynı yönde, oksijen saturasyon değerleri ile ters yönde ilişkili bulunmuştur ve literatürü desteklemektedir.

Çalışmamızdaki Covid-19 RT-PCR (+) olan hastaların %54 ü 60 yaş ve üzerindedir. %55 'ünün başvuru anında oksijen saturasyon değeri %95 ve altında görülmüştür. %84'inin başvuru anında solunum sayısının 19 ve üzeri olduğu görülmüştür. Covid RT-PCR (+) hastaların 30 günlük mortalitesi %11,2'dir.

Toraks BT değerlendirmesi ile Covid-19 enfeksiyonu tanısı koymada kısıtlılıklar mevcuttur. Bizim çalışmamızda da hem Acil Tıp hekiminin hem de radyoloji tarafından radyolojik olarak Covid-19 pnömonisi ile uyumlu bulgular olarak değerlendirilmiş hasta grubunun ayrı ayrı Covid-19 RT-PCR pozitifliği ile korelasyonundaki zayıflık göz önüne alındığında; Covid-19 enfeksiyonuna sahip hastaların bazılarında pnömoni gelişmiş olup bazılarında hiç pnömonik bulguların ortaya çıkmaması, semptomların başlangıç zamanı, hastaneye başvuruya kadar geçen zamandaki farklılıklar, diğer viral etkenlerle (Influenza, Coronavirus enfeksiyonları SARS,MERS vb.) benzer BT bulguları olması, Covid-19'da altın standart tanı kriteri olarak RT-PCR testlerinin kullanılması ve bu testlerin duyarlılığı , kısıtlamalar içinde sayılabilir.(41)(42). Covid-19 PCR (+) hasta grubu içindeki tanısal değerliliğin tüm hasta grubundaki tanısal değerliliğe göre yüksek olması da Covid-19 pnömonisinde sık görülen ancak diğer hastalık gruplarında da sıkça görülen bulgular olmasından kaynaklandığını düşündürmektedir.

Farklı varyant Covid-19 virüslerinin de tanımlanması Covid-19 Pandemisi sürecinde ile tanısal yöntemlerin hızlı, kolay ulaşılabilen, ucuz, yüksek duyarlılığa ya da özgüllüğe sahip olması, salgın ve hasta yönetimi, temaslı takibi, izolasyon ve karantina önlemlerin alınması, hasta nakilleri ve alınması gereken transport esnasındaki tedbirler, hasta yatış servislerinin tayin edilmesinde hayati öneme sahiptir. Literatürdeki diğer çalışmalarda da Toraks BT'nin Covid-19 şüpheli

hastalarda Covid-19 enfeksiyonunun tanısal sürecinde kullanılması önerilmektedir. Salgın yönetimi için, Covid-19 RT-PCR sonuçları ve seroloji testlerinin yorumlanması gibi Toraks BT değerlendirmesi de önemli bilgi vermektedir. RT-PCR sonucu bilinmeyen ve klinik olarak Covid-19'dan şüphelenilen, Acil Tıp Hekimlerinin Toraks BT yorumunda Covid-19 uyumlu patolojik bulgular olduğu düşündüğü hastalarda mevcut bulgularla salgın tedbirleri ve hasta yönetiminde karar verme açısından yeterli değerliliğe ve bilgiye sahip olduğunu düşünmekteyiz. Çalışmamızda elde edilen sonuçların daha fazla fayda sağlayabilmesi amacıyla daha çok sayıda hastayı içine alacak şekilde farklı çalışmalara ihtiyaç vardır.

Çalışmamızdaki kısıtlılıklardan bir diğeri ise; çalışmanın retrospektif olarak tasarlanmış olmasından dolayı veriler hastane bilgi yönetim sisteminden elde edilmiştir. Ancak eksik ön-tanı yazılarak yapılan BT görüntülemelerinin olması ve çalışmanın salgının başlangıç dönemine yakın bir süreçten başlaması sebebi ile erken dönemde RT-PCR test sonuçlarındaki kayıt ve kayıp sorunu bulunması sebebiyle bazı hastalar çalışma dışı bırakılmak zorunda kalmıştır.

6. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

1. Çalışmaya, Hastane bilgi yönetim sisteminden 30.03.2020 ile 30.12.2020 tarihleri arasında Akdeniz Üniversitesi Hastanesi Acil Servisi'ne başvuran ve Acil servis başvurusunda Toraks BT çekilen 4679 hasta dahil edilmiş olup, 2634 hasta RT-PCR test sonucu verilerinin eksik olması veya Covid-19 pnömonisi ön tanısına sahip olmaması sebebiyle dışlandıktan sonra Covid-19 pnömonisi ön tanısı ile Toraks BT çekilen 2045 hasta çalışmaya dahil edilmiştir.

2. Birincil sonlanım hedefi olarak çalışmaya dahil edilen tüm Covid-19 pnömonisi ön tanısı ile çekilen 2045 Toraks BT'nin Acil Tıp hekimlerinin değerlendirmesinin Radyoloji değerlendirmesine göre istatistiksel değeri hesaplandığında; Covid-19 pnömonisi tanısını koymadan daha çok dışlamada yüksek değeriye sahip olduğu sonucuna ulaşıldı.

3. Covid-19 RT-PCR (+) hasta grubunun Toraks BT'lerinin Acil Tıp hekimlerinin değerlendirmesinin Radyoloji değerlendirmesine göre istatistiksel değeri hesaplandığında; Covid-19 pnömonisinin hem tanısında hem de dışlamada yüksek değeriye sahip olduğu sonucuna ulaşıldı.

4. Çalışmaya dahil edilen 2045 hastanın 385'inin Covid-19 RT-PCR (+) test sonucu ile kesin enfeksiyona sahip olduğu sonucuna ulaşıldı.

5. Çalışmaya dahil edilen 2045 Toraks BT'nin Acil Tıp Hekimleri ve Radyoloji hekimi değerlendirmesinde sırasıyla 764 ve 608'inde Covid-19 Pnömonisi ile uyumlu bulgular olduğu tespit edildi. Bu hastalara yine sırasıyla 305 ve 301'inin RT-PCR testlerinin pozitif sonuçlanmış olması sebebi ile Covid-19 tanısı aldığı görüldü.

7. ÖZET

ACİL SERVİSTE COVID-19 PNÖMONİSİ ÖN TANISI İLE TORAKS BT GÖRÜNTÜLEMESİ YAPILAN HASTALARDA ACİL TIP HEKİMİNİN RADYOLOJİK YORUMUNUN TANISAL DEĞERİ

Giriş ve Amaç: Covid-19 pandemisi sürecinde hastaların ilk başvurdıkları sağlık birimleri içinde Acil Servisler büyük yer tutmaktadır. Acil Servis hekimleri tanı ve tedavi ve yönetimde genellikle karar verici hekimlerdir. Bu çalışmanın amacı Acil tıp hekiminin yorumunun tanısal değeri araştırmasıdır.

Gereç ve Yöntem: Akdeniz Üniversitesi Hastanesi Acil servise 30.03.2020 ile 30.12.2020 tarihleri arasında başvuran ve Covid-19 pnömonisi ön tanısı ile Toraks BT görüntülemesi yapılan 2045 hasta BT'si retrospektif olarak hastane bilgi yönetim sisteminden alınarak Acil Tıp hekimlerince değerlendirildi ve radyoloji değerlendirmesi ile karşılaştırıldı.

Bulgular: Tüm hasta grubunda Acil Tıp Hekimlerinin Covid-19 pnömonisi ile uyumlu bulguları tespit etmede %66 duyarlılık, %92 özgüllük oranlarına sahip olduğu, Covid-19 RT-PCR (+) hasta grubunda ise %96 duyarlılık, %82 özgüllük oranlarına sahip olduğu görüldü.

Sonuç: Acil Tıp hekimleri Covid-19 (+) hastalarda Covid-19 pnömonisini yüksek tanısal değeriyle saptayabilmiş ve uyumlu olmayan bulguları da dışlayabilmiştir. Çalışmaya alınan tüm hasta grubuna baktığımızda Covid-19 pnömonisi tanısından daha çok Covid-19 pnömonisini dışlamışlardır. Acil Tıp Hekimlerinin Toraks BT yorumunun yüksek değeriyle sahip olması; temaslı takibi, karantina önlemleri, hasta ve salgın yönetimi açısından karar verme sürecinde önemli katkıda bulunmaktadır.

Anahtar kelimeler: Toraks Bilgisayarlı tomografisi, acil tıp hekimi, Covid-19 pnömonisi,

8. ABSTRACT

THE DIAGNOSTIC VALUE OF EMERGENCY MEDICINE PHYSICIANS RADIOLOGICAL INTERPRETATION IN PATIENTS WHO HAD THORACIC CT IMAGING WITH THE PREDIAGNOSIS OF COVID-19 PNEUMONIA AT EMERGENCY DEPARTMENT

Introduction: In the Covid-19 pandemic process, Emergency departments occupy a large place within the health units where patients first apply. Emergency Department physicians are usually the decision-making physicians in diagnosis, treatment and management. The aim of this study is to investigate the diagnostic value of thoracic tomography interpretation of emergency medicine physician.

Materials and Method: 2045 CT scans of patients admitted to the emergency department of Akdeniz University Hospital between 30.03.2020 and 30.12.2020 who were pre-diagnosed with Covid-19 pneumonia and underwent Thoracic CT imaging were retrospectively evaluated. The images taken from the hospital information management system were evaluated by Emergency Medicine physicians and compared with the evaluation made by radiology specialists.

Results: In the entire patient group, Emergency Medicine Physicians had 66% sensitivity and 92% specificity rates in detecting signs compatible with Covid-19 pneumonia, while in the Covid-19 RT-PCR (+) patient group, they had 96% sensitivity and 82% specificity rates.

Conclusion: Emergency Medicine physicians have been able to detect Covid-19 pneumonia with high diagnostic value in Covid-19 (+) patients and have also been able to exclude incompatible findings. When we evaluated the entire group of patients included in the study, emergency medicine physicians excluded Covid-19 pneumonia more than diagnosed Covid-19 pneumonia. The fact that Thoracic CT interpretation of Emergency Medicine Physicians has a high value; It makes an important contribution to decision-making mechanisms in contact tracing, quarantine measures, patient and epidemic management.

Key Words: Thoracic Computed Tomography, Emergency Medicine, Covid-19 pneumonia

9. KAYNAKLAR

1. Y. Li and L. Xia, "Coronavirus disease 2019 (COVID-19): Role of chest CT in diagnosis and management," *American Journal of Roentgenology*, vol. 214, no. 6, 2020, doi: 10.2214/AJR.20.22954.
2. R. Guven *et al.*, "Comparing the interpretation of emergency department computed tomography between emergency physicians and attending radiologists: A multicenter study," *Nigerian Journal of Clinical Practice*, vol. 21, no. 10, 2018, doi: 10.4103/njcp.njcp_22_18.
3. Y. Levinsky, F. B. Mimouni, D. Fisher, and M. Ehrlichman, "Chest radiography of acute paediatric lower respiratory infections: Experience versus interobserver variation," *Acta Paediatrica, International Journal of Paediatrics*, vol. 102, no. 7, 2013, doi: 10.1111/apa.12249.
4. W. W. Scott *et al.*, "Interpretation of emergency department radiographs by radiologists and emergency medicine physicians: Teleradiology workstation versus radiograph readings," *Radiology*, vol. 195, no. 1, 1995, doi: 10.1148/radiology.195.1.7892474.
5. A. Abdollahi, S. Aarabi, A. Safaie, A. Naser Moghadasi, M. S. Vahedi, and R. Pourghorban, "Accuracy of Brain MRI Interpretation of Emergency Medicine Specialists Versus Radiologist and Neurologist in Suspected Acute Ischemic Stroke Patients; a Diagnostic Accuracy Study," *Archives of Neuroscience*, vol. 8, no. 2, Jul. 2021, doi: 10.5812/ans.112166.
6. J. Tootian Tourghabe, H. R. Arabikhan, A. Alamdaran, and H. Zamani Moghadam, "Emergency Medicine Resident versus Radiologist in Detecting the Ultrasonographic Signs of Acute Cholecystitis; a Diagnostic Accuracy Study.," *Emergency*, vol. 6, no. 1, 2018, doi: 10.22037/emergency.v6i1.20790.
7. M. Shahbazipar, J. Seyedhosseini, E. Vahidi, H. S. Motahar Vahedi, and A. Jahanshir, "Accuracy of ultrasound exam performed by emergency medicine versus radiology residents in the diagnosis of acute appendicitis," *European*

Journal of Emergency Medicine, 2020, doi: 10.1097/MEJ.0000000000000547.

8. S. Watkins, J. Bowra, P. Sharma, A. Holdgate, A. Giles, and L. Campbell, "Validation of emergency physician ultrasound in diagnosing hydronephrosis in ureteric colic," *EMA - Emergency Medicine Australasia*, vol. 19, no. 3, 2007, doi: 10.1111/j.1742-6723.2007.00925.x.
9. J. Eng *et al.*, "Interpretation of emergency department radiographs: A comparison of emergency medicine physicians with radiologists, residents with faculty, and film with digital display," *American Journal of Roentgenology*, vol. 175, no. 5, 2000, doi: 10.2214/ajr.175.5.1751233.
10. A. A. Dolatabadi *et al.*, "Interpretation of computed tomography of the head: Emergency physicians versus radiologists," *Trauma Monthly*, vol. 18, no. 2, 2013, doi: 10.5812/traumamon.12023.
11. M. T. Talebian *et al.*, "Comparing the brain CT scan interpretation of emergency medicine team with radiologists' report and its impact on patients' outcome," *Emergency Radiology*, vol. 22, no. 3, 2015, doi: 10.1007/s10140-014-1279-0.
12. S. Bagheri-Hariri *et al.*, "Abdominal and pelvic CT scan interpretation of emergency medicine physicians compared with radiologists' report and its impact on patients' outcome," *Emergency Radiology*, vol. 24, no. 6, 2017, doi: 10.1007/s10140-017-1542-2.
13. World Health Organization 2020, "Diagnostic testing for SARS-CoV-2: Interim guidance 11 September 2020," 2020.
14. WHO Guidance Note, "Recommendations for national SARS-CoV-2 testing strategies and diagnostic capacities: Interim guidance, 25 June 2021," 2021.
15. M. Lisboa Bastos *et al.*, "Diagnostic accuracy of serological tests for covid-19: Systematic review and meta-analysis," *The BMJ*, vol. 370, 2020, doi: 10.1136/bmj.m2516.

16. R. A. Pooley, J. M. McKinney, and D. A. Miller, "The AAPM/RSNA Physics Tutorial for Residents," *RadioGraphics*, vol. 21, no. 2, 2001, doi: 10.1148/radiographics.21.2.g01mr20521.
17. J. T. Bushberg, "The AAPM/RSNA Physics Tutorial for Residents: X-ray Interactions," *Radiographics*, vol. 18, no. 2, 1998, doi: 10.1148/radiographics.18.2.9536489.
18. G. Redler, K. C. Jones, A. Templeton, D. Bernard, J. Turian, and J. C. H. Chu, "Compton scatter imaging: A promising modality for image guidance in lung stereotactic body radiation therapy: A," *Medical Physics*, vol. 45, no. 3, 2018, doi: 10.1002/mp.12755.
19. D. Oborska-Kumaszyńska and S. Wiśniewska-Kubka, "Analog and digital systems of imaging in roentgenodiagnostics," *Polish Journal of Radiology*, vol. 75, no. 2, 2010, doi: 10.5772/19847.
20. J. A. Seibert, "X-ray imaging physics for nuclear medicine technologists. Part 1: Basic principles of x-ray production," *Journal of Nuclear Medicine Technology*, vol. 32, no. 3. 2004.
21. J. A. Seibert and J. M. Boone, "X-ray imaging physics for nuclear medicine technologists. Part 2: X-ray interactions and image formation," *Journal of Nuclear Medicine Technology*, vol. 33, no. 1. 2005.
22. J. Hsieh, *Computed Tomography: Principles, Design, Artifacts, and Recent Advances*. 2015. doi: 10.1117/3.2197756.
23. T. L. Slovis, "CT and computed radiography: The pictures are great, but is the radiation dose greater than required?," *American Journal of Roentgenology*, vol. 179, no. 1. 2002. doi: 10.2214/ajr.179.1.1790039.
24. I. M. D. Dance, S. Christofides, M. Maidment, "Diagnostic Radiology Physics: A handbook for teachers and students," *Iaea*, 2014.
25. J. S. Klein, W. E. Brant, C. A. Helms, and E. N. Vinson, *Brant and Helms' Fundamentals of Diagnostic Radiology*. 2019.

26. Z. Y. Zu *et al.*, “Coronavirus Disease 2019 (COVID-19): A Perspective from China,” *Radiology*, vol. 296, no. 2. 2020. doi: 10.1148/radiol.2020200490.
27. S. Salehi, A. Abedi, S. Balakrishnan, and A. Gholamrezanezhad, “Coronavirus disease 2019 (COVID-19): A systematic review of imaging findings in 919 patients,” *American Journal of Roentgenology*, vol. 215, no. 1. 2020. doi: 10.2214/AJR.20.23034.
28. T. W. Chin *et al.*, “Frequency and Distribution of Chest Radiographic Findings in COVID-19 Positive Patients,” *Radiology*, 2020.
29. A. Borakati, A. Perera, J. Johnson, and T. Sood, “Diagnostic accuracy of X-ray versus CT in COVID-19: A propensity-matched database study,” *BMJ Open*, vol. 10, no. 11, Nov. 2020, doi: 10.1136/bmjopen-2020-042946.
30. <https://radiologyassistant.nl/>, “The radiology assistant,” *Clinical Neuroradiology*, vol. 20, no. 4, pp. 269–271, 2010. doi: 10.1007/s00062-010-0040-7.
31. Z. Zhou *et al.*, “Coronavirus disease 2019: initial chest CT findings,” *European Radiology*, vol. 30, no. 8, 2020, doi: 10.1007/s00330-020-06816-7.
32. H. X. Bai *et al.*, “Performance of Radiologists in Differentiating COVID-19 from Non-COVID-19 Viral Pneumonia at Chest CT,” *Radiology*, vol. 296, no. 2, 2020, doi: 10.1148/radiol.2020200823.
33. M. Prokop *et al.*, “CO-RADS: A Categorical CT Assessment Scheme for Patients Suspected of Having COVID-19-Definition and Evaluation,” *Radiology*, vol. 296, no. 2, 2020, doi: 10.1148/radiol.2020201473.
34. T. Fujioka *et al.*, “Evaluation of the Usefulness of CO-RADS for Chest CT in Patients Suspected of Having COVID-19,” *Diagnostics*, vol. 10, no. 9, 2020, doi: 10.3390/diagnostics10090608.
35. C. Bao, X. Liu, H. Zhang, Y. Li, and J. Liu, “Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) CT Findings: A Systematic Review and Meta-analysis,”

- Journal of the American College of Radiology*, vol. 17, no. 6, 2020, doi: 10.1016/j.jacr.2020.03.006.
36. A. Testa, G. Soldati, R. Copetti, R. Giannuzzi, G. Portale, and N. Gentiloni-Silveri, "Early recognition of the 2009 pandemic influenza A (H1N1) pneumonia by chest ultrasound," *Critical Care*, vol. 16, no. 1, 2012, doi: 10.1186/cc11201.
37. P. H. Mayo *et al.*, "Thoracic ultrasonography: a narrative review," *Intensive Care Medicine*, vol. 45, no. 9. 2019. doi: 10.1007/s00134-019-05725-8.
38. Q. Y. Peng, X. T. Wang, and L. N. Zhang, "Findings of lung ultrasonography of novel corona virus pneumonia during the 2019–2020 epidemic," *Intensive Care Medicine*, vol. 46, no. 5. 2020. doi: 10.1007/s00134-020-05996-6.
39. W. Guan *et al.*, "Clinical Characteristics of Coronavirus Disease 2019 in China," *New England Journal of Medicine*, vol. 382, no. 18, 2020, doi: 10.1056/nejmoa2002032.
40. E. Rechtman, P. Curtin, E. Navarro, S. Nirenberg, and M. K. Horton, "Vital signs assessed in initial clinical encounters predict COVID-19 mortality in an NYC hospital system," *Scientific Reports*, vol. 10, no. 1, 2020, doi: 10.1038/s41598-020-78392-1.
41. E. De Wit, N. Van Doremalen, D. Falzarano, and V. J. Munster, "SARS and MERS: Recent insights into emerging coronaviruses," *Nature Reviews Microbiology*, vol. 14, no. 8. 2016. doi: 10.1038/nrmicro.2016.81.
42. C. Malainou and S. Herold, "Influenza," *Internist*, vol. 60, no. 11. 2019. doi: 10.1007/s00108-019-00670-6.

10. EKLER

10.1. DOKÜMANLAR

Ek-2 Değerlendirme Formu

Hekim No:	1	2	3	Hekim No:	1	2	3
Görüntü 1				Görüntü 27			
Görüntü 2				Görüntü 28			
Görüntü 3				Görüntü 29			
Görüntü 4				Görüntü 30			
Görüntü 5				Görüntü 31			
Görüntü 6				Görüntü 32			
Görüntü 7				Görüntü 33			
Görüntü 8				Görüntü 34			
Görüntü 9				Görüntü 35			
Görüntü 10				Görüntü 36			
Görüntü 11				Görüntü 37			
Görüntü 12				Görüntü 38			
Görüntü 13				Görüntü 39			
Görüntü 14				Görüntü 40			
Görüntü 15				Görüntü 41			
Görüntü 16				Görüntü 42			
Görüntü 17				Görüntü 43			
Görüntü 18				Görüntü 44			
Görüntü 19				Görüntü 45			
Görüntü 20				Görüntü 46			
Görüntü 21				Görüntü 47			
Görüntü 22				Görüntü 48			
Görüntü 23				Görüntü 49			
Görüntü 24				Görüntü 50			
Görüntü 25				Görüntü 51			
Görüntü 26				Görüntü 52			