



**T.C.
İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ
İSTANBUL TIP FAKÜLTESİ
RADYOLOJİ ANABİLİM DALI**

**COVID-19 PANDEMİ DÖNEMİ İLE PANDEMİ ÖNCESİNDE TANIMLANAN
VİRAL PNÖMONİ OLGULARININ RADYOLOJİK GÖRÜNTÜLEME
ÖZELLİKLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI**

UZMANLIK TEZİ

DR. RANA GÜNÖZ CÖMERT

TEZ DANIŞMANI: PROF. DR. ŞÜKRÜ MEHMET ERTÜRK

**İSTANBUL
2021**

ÖNSÖZ

Tez çalışması sürecimde fikirleri, bilgisi ve deneyimi ile bana her zaman rehberlik eden değerli hocam Prof. Dr. Şükrü Mehmet ERTÜRK'e çok teşekkür ediyorum.

Uzmanlık eğitimim boyunca engin bilgi ve tecrübeleri ile bana büyük katkılar sağlayan değerli hocalarım; başta Radyoloji Anabilim Dalı Başkanımız Prof. Dr. Serra SENCER olmak üzere; Prof. Dr. Atadan TUNACI, Prof. Dr. Bülent ACUNAŞ, Prof. Dr. Gülden ACUNAŞ, Prof. Dr. Kubilay AYDIN, Prof. Dr. Arzu Armağan POYANLI, Prof. Dr. Artür SALMASLIOĞLU, Prof. Dr. Barış BAKIR, Doç. Dr. M. Gülbiz KARTAL, Doç. Dr. Mesut BULAKÇI, Doç. Dr. Zuhale BAYRAMOĞLU ve Uzm. Dr. Mehmet BARBUROĞLU'na teşekkür ediyor ve saygılarımı sunuyorum.

Uzmanlık eğitimimin ilk günlerinden son günlerine dek bilgisi, bilimsel motivasyonu ve kişiliği ile örnek olan, ilgi ve desteğini esirgemeyen değerli hocalarım Prof. Dr. Memduh DURSUN ve Doç. Dr. Ravza YILMAZ'a teşekkürlerimi sunuyorum.

Tez çalışmam sırasında araştırmaya katkı ve desteklerinden dolayı Mikrobiyoloji Anabilim Dalı'nda görev yapan Prof. Dr. Ali AĞAÇFİDAN, Doç. Dr. Sevim MEŞE ve Dr. Mustafa ÖNEL'e teşekkür ediyorum.

Asistan doktorluk yıllarım boyunca birlikte çalıştığım doktor arkadaşlarıma ve Radyoloji Anabilim Dalı'nda tüm diğer kademelerde görev yapan çalışanlara destekleri için teşekkür ediyorum.

Yaşamı boyunca benden sevgisini, emeğini esirgemeyen, en iyi arkadaşım canım annem başta olmak üzere tüm aileme minnettarım, sonsuz teşekkürler...

Dr. Rana Günöz CÖMERT

İstanbul 2021

İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ.....	II
İÇİNDEKİLER.....	III
RESİMLEMELER DİZİNİ	VI
TABLolar DİZİNİ	VII
KISALTMALAR	X
ÖZET.....	1
ABSTRACT.....	4
1. GİRİŞ	7
2. GENEL BİLGİLER.....	7
2.1 COVID-19 Patojenezi ve Radyolojik Bulgular ile İlişkisi.....	7
2.2 COVID-19 Tanı Yöntemleri	8
2.2.1 RT-PCR Testi:.....	8
2.2.2 COVID-19 Pnömonisi Tanısında Radyolojik Görüntüleme	9
2.2.3 COVID-19 Pnömonisi Tanısı İçin Önerilen Toraks BT İnceleme Protokolü	10
2.2.4 COVID-19 Tanısında Toraks BT Tetkiki ve PCR Testinin Tanısal Değeri	10
2.3 Akciğer Lobülü Anatomisi.....	11
2.4. COVID-19 Pnömonisi Toraks BT Bulguları	12
2.4.1 Akciğer Parankim Tutulumunun Semikantitatif Değerlendirilmesi	13
2.4.2 Lezyon Sayısı, Dominant Lezyon Boyutu ve Transvers Planda Dağılımı.....	14
2.4.3 Pnömonik İnfiltrasyonun Dominant Paterni	14
2.4.3.1 Buzlu Cam Opasitesi	14
2.4.3.2 Konsolidasyon	14
2.4.3.3 Lineer-Retiküler Opasiteler	14
2.4.3.4 Nodül	15
2.4.4 Tomurcuklanan Ağaç Manzarası.....	15
2.4.5 Buzlu Cam Opasitesinin Dağılımı.....	16
2.4.6 İnterstisyel Değişiklikler	16
2.4.7 Hava Bronkogramı	16
2.4.8 Hava Hapsi ve Peribronşiyal Duvar Kalınlık Artışı.....	16
2.4.9 Halo ve Ters Halo İşareti	17
2.4.10 Kaldırım Taşı Manzarası (‘Crazy Paving’).....	17
2.4.11 Vakuoler İşaret	17
2.4.12 Vasküler Belirginleşme	18
2.4.13 Traksiyon Bronşektazi.....	18
2.4.14 Subplevral ve Fibrotik-Parankimal Lineer Opasiteler.....	18

2.4.15 Kavitasyon.....	19
2.4.16 Plevral Kalınlaşma, Plevral Retraksiyon, Plevral ve Perikardiyal Efüzyon.....	19
2.4.17 Mediastinal Lenf Nodları	19
2.4.18 RSNA Konsensüs Rehberi ve CORADS Skorlaması	20
2.4.19 Kan Lökosit, Lenfosit, Nötrofil Değerleri ve CRP Seviyelerindeki Değişim.....	20
2.4.20 BT Bulgularının Resimlerle Genel Özeti	21
2.5 COVID-19 Pnömonisinde BT Bulgularının Zamanla Değişimi	25
2.6 RSNA (Kuzey Amerika Radyoloji Derneği)'nın COVID-19 İlişkili BT Bulgularına Yapılandırılmış Raporlama Önerisi	27
2.7 CO-RADS: COVID-19 Raporlama ve Data Sistemi	30
2.8 VP-RADS: Viral Pnömoni Görüntüleme Raporlama ve Data Sistemi	32
2.9 COVID-19 Pnömonisinde Ayırıcı Tanı	33
2.9.1. BT Bulgularını Etkileyen Faktörler ve Patojenez ile ilişkisi.....	33
2.9.2 COVID-19 Dışı Diğer Viral Pnömonilerin BT Bulguları	34
2.9.2.1 İnfluenza A ve B Pnömonisi	34
2.9.2.2 İnsan Parainfluenza Virüsü Pnömonisi	35
2.9.2.3 Respiratuar Sinsityal Virus Pnömonisi	35
2.9.2.4 İnsan Metapnömovirus Pnömonisi.....	35
2.9.2.5 Adenovirus Pnömonisi	35
2.9.2.6 Rinovirus Pnömonisi	36
2.9.2.7 Sitomegalovirüs Pnömonisi.....	36
2.9.2.8 İnsan Bokavirüs Pnömonisi.....	36
2.9.2.9 Endemik Koronavirüsler İlişkili Pnömoni	36
2.9.3 Bakteriyel Pnömoni.....	37
2.9.4 Fungal Pnömoni	37
2.9.5 BT'de Buzlu Cam Opasitesi Oluşturan Diğer Taklitçiler	39
2.9.5.1 Yetersiz İnspirasyon.....	39
2.9.5.2 Mozaik Atenüasyon.....	39
2.9.5.3 Kardiyojenik Pulmoner Ödem	39
2.9.5.4 Alveolar Hemoraji.....	39
2.9.5.5 Hipersensitivite Pnömonisi:	39
2.9.5.6 Nonspesifik İnterstisyel Pnömoni (NSIP):	40
2.9.5.7 Alveolar Proteinozis:.....	40
2.9.5.8 Adenokarsinoma İn Situ:.....	40
2.9.6 BCO ve Periferik-Subplevral Konsolidasyon Varlığında Diğer Ayırıcı Tanılar	40
2.9.6.1 ARDS	40
2.9.6.2 Pulmoner İnfarkt:	40

2.9.6.3 Pneumocystis Jiroveci Pnömonisi (PCP):	41
2.9.6.4 Eozinofilik Pnömoni:	41
2.9.6.5 Sarkoidoz.....	41
2.9.6.6 İlaç İlişkili Pnömoni:	41
2.9.6.7 Radyasyon Pnömonisi:	41
2.9.7 Organize Pnömoni.....	42
3. AMAÇ	42
4. MATERYAL VE ARAŞTIRMA PROTOKOLÜ.....	43
4.1 Çalışılan Hasta Popülasyonu	43
4.2 Laboratuar PCR Test Yöntemi	43
4.3 Toraks BT İnceleme Protokolü ve Görüntülerin Değerlendirilmesi.....	44
4.4 İstatistiksel Analiz	45
5. BULGULAR	45
6. OLGU ÖRNEKLERİ	53
7. TARTIŞMA	82
8. SONUÇ	86
9. LİMİTASYON	87
10. TABLOLAR.....	88
11. KAYNAKLAR.....	109
12. EKLER	114
13. ÖZGEÇMİŞ	115

RESİMLEMELER DİZİNİ

Resim 1. Pulmoner Lobül Anatomisi.....	12
Resim 2. Akciğer Tutulumunun Semikantitatif Değerlendirilmesi.....	13
Resim 3. Toraks BT Bulguları Özet Resimler.....	21
Resim Olgu Örnekleri	53
1 (a-f): İnfluenza B Pnömonisi Olgu Örneği.....	53
2 (a-f): İnfluenza A (H1N1) Pnömonisi Olgu Örneği.....	57
3 (a-c): Parainfluenza (HPIV 3) Pnömonisi Olgu Örneği.....	61
4 (a-d): Adenovirüs Pnömonisi Olgu Örneği.....	63
5 (a-e): HCoV-OC43 Pnömonisi Olgu Örneği.....	66
6 (a-c): CMV Pnömonisi Olgu Örneği.....	69
7 (a-c): COVID-19 Pnömonisi Olgu Örneği.....	71
8 (a-d): COVID-19 Pnömonisi Olgu Örneği.....	73
9 (a-e): COVID-19 Pnömonisi Olgu Örneği.....	76
10 (a-e): COVID-19 Pnömonisi Olgu Örneği.....	79

TABLOLAR DİZİNİ

Tablo 1. COVID-19 Pnömonisinde BT Görüntüleme Bulgularının Zamanla Değişimi..	26
Tablo 2. COVID-19 Pnömonisi Tanısında RSNA Konsensüs Raporlama Rehberi.....	29
Tablo 3. CO-RADS: COVID-19 Raporlama ve Data Sistemi.....	31
Tablo 4. VP-RADS: Viral Pnömoni Görüntüleme, Raporlama ve Data Sistemi.....	32
Tablo 5. COVID-19 Dışı Diğer Viral Pnömonilerin BT Bulguları.....	38
Tablo 6. Genel Yaş Ölçüm Ortalaması.....	88
Tablo 6.1. Gruplara Göre Yaş Ölçüm Ortalamaları	
Tablo 7. Cinsiyete Göre Dağılım.....	89
Tablo 7.1. COVID-19 Dışı Viral Pnömoni Grubunda Cinsiyete Göre Dağılım	
Tablo 7.2. COVID-19 Pnömonisi Grubunda Cinsiyete Göre Dağılım	
Tablo 8. Eşlik Eden Kronik Hastalıklar.....	90
Tablo 8.1. COVID-19 Dışı Viral Pnömoni Grubuna Göre Hastalık Dağılımı	
Tablo 8.2. COVID-19 Pnömoni Grubuna Göre Hastalık Dağılımı	
Tablo 9. COVID-19 Olmayan ve COVID-19 Grup ile RSNA Konsensüs Rehberi Arasındaki İlişki.....	91
Tablo 10. COVID-19 Olmayan ve COVID-19 Grup ile CORADS Arasındaki İlişki...	91
Tablo 11. COVID-19 Olmayan ve COVID-19 Grup ile Akciğer Tutulum Yüzdesi Arasındaki İlişki.....	92
Tablo 12. COVID-19 Olmayan ve COVID-19 Grup ile Lezyon Sayısı Arasındaki İlişki.....	92

Tablo 13. COVID-19 Olmayan ve COVID-19 Grup ile Transverse Dağılım Tercihi Arasındaki İlişki.....	93
Tablo 14. COVID-19 Olmayan ve COVID-19 Grup ile Dominant Patern Arasındaki İlişki.....	93
Tablo 15. COVID-19 Olmayan ve COVID-19 Grup ile Dominant BCO Paterni Arasındaki İlişki.....	94
Tablo 16. COVID-19 Olmayan ve COVID-19 Grup ile Nodül Arasındaki İlişki.....	94
Tablo 17. COVID-19 Olmayan ve COVID-19 Grup ile Tomurcuklanan Ağaç Manzarası Arasındaki İlişki.....	95
Tablo 18. COVID-19 Olmayan ve COVID-19 Grup ile İnterstisyel Değişiklikler Arasındaki İlişki.....	95
Tablo 19. COVID-19 Olmayan ve COVID-19 Grup ile Kaldırım Taşı Paterni Arasındaki İlişki.....	96
Tablo 20. COVID-19 Olmayan ve COVID-19 Grup ile Ters Halo İşareti Arasındaki İlişki.....	96
Tablo 21. COVID-19 Olmayan ve COVID-19 Grup ile Vasküler Belirginleşme Arasındaki İlişki.....	96
Tablo 22. COVID-19 Olmayan ve COVID-19 Grup ile Fibrozis-Fibrotik Lineer Opasiteler Arasındaki İlişki.....	97
Tablo 23. COVID-19 Olmayan ve COVID-19 Grup ile Traksiyon Bronşektazi Arasındaki İlişki.....	97
Tablo 24. COVID-19 Olmayan ve COVID-19 Grup ile Peribronşiyal Duvar Kalınlık Artışı Arasındaki İlişki.....	97
Tablo 25. COVID-19 Olmayan ve COVID-19 Grup ile Hava Hapsi Arasındaki İlişki.....	98
Tablo 26. COVID-19 Olmayan ve COVID-19 Grup ile Plevral Retraksiyon İşareti Arasındaki İlişki.....	98
Tablo 27. COVID-19 Olmayan ve COVID-19 Grup ile Plevral Efüzyon Arasındaki İlişki.....	98

Tablo 28. COVID-19 Olmayan ve COVID-19 Grup ile Perikardiyal Efüzyon Arasındaki İlişki.....	99
Tablo 29. COVID-19 Olmayan ve COVID-19 Grup ile Kavitasyon Arasındaki İlişki.....	99
Tablo 30. COVID-19 Olmayan ve COVID-19 Grup ile Mediastinal-Hiler Lenf Nodu Arasındaki İlişki.....	100
Tablo 31. COVID-19 Olmayan ve COVID-19 Grup ile Lökosit Sayısı Arasındaki İlişki.....	100
Tablo 32. COVID-19 Olmayan ve COVID-19 Grup ile Lenfosit Sayısı Arasındaki İlişki.....	101
Tablo 33. COVID-19 Olmayan ve COVID-19 Grup ile Nötrofil Sayısı Arasındaki İlişki.....	101
Tablo 34. COVID-19 Olmayan ve COVID-19 Grup ile Dominant Lezyon Boyutu Arasındaki İlişki.....	102
Tablo 35. COVID-19 Olmayan ve COVID-19 Grup ile Antero-Posterior Dağılım Tercihi Arasındaki İlişki.....	102
Tablo 36. COVID-19 Olmayan ve COVID-19 Grup ile Konsolidasyon Arasındaki İlişki.....	103
Tablo 37. COVID-19 Olmayan ve COVID-19 Grup ile Vakuoler İşaret Arasındaki İlişki.....	103
Tablo 38. COVID-19 Olmayan ve COVID-19 Grup ile Halo İşareti Arasındaki İlişki.....	103
Tablo 39. COVID-19 Olmayan ve COVID-19 Grup ile Subplevral Yerleşimli Eğrisel Lineer Opasiteler Arasındaki İlişki.....	104
Tablo 40. COVID-19 Olmayan ve COVID-19 Grup ile Hava Bronkogramı Arasındaki İlişki.....	104
Tablo 41. COVID-19 Olmayan ve COVID-19 Grup ile Plevra Kalınlaşma Arasındaki İlişki.....	105
Tablo 42. COVID-19 Olmayan ve COVID-19 Grup ile CRP Arasındaki İlişki.....	105
Tablo 43. Bağımsız Değişkenlerin COVID-19 Pnömonisi Yordanmasına İlişkin Çoklu Regresyon Analiz Bulguları.....	106

KISALTMALAR

2019-nCoV: Yeni Koronavirus 2019

AİDS: Edinilmiş Bağışıklık Yetersizliği Sendromu

ARDS: Akut Solunum Sıkıntısı Sendromu

BAL: Bronkoalveolar Lavaj

BCO: Buzlu Cam Opasitesi

BT: Bilgisayarlı Tomografi

CORADS: COVID-19 Raporlama ve Data Sistemi

COVID-19: Koronavirüs Hastalığı 2019

CRP: C Reaktif Protein

DSÖ: Dünya Sağlık Örgütü

HBoV: İnsan Bokavirüsü

HMPV: İnsan Metapnömovirus

HPIV: İnsan Parainfluenza Virüsü

HSV: Herpes Simpleks Virüs

HU: Hounsfield Ünitesi

kV: Kilovolt

mA: Miliamper

MERS-CoV: Orta Doğu Solunum Sendromu Koronavirüsü

MIP: Maksimum İntensite Projeksiyon

MinIP: Minimum İntensite Projeksiyon

NSIP: Nonspesifik İnterstisyel Pnömoni

PAAG: Postero-Anterior Akciğer Grafisi

PACS: Görüntü Arşivleme ve İletişim Sistemleri

PCP: Pneumocystis Jiroveci Pnömonisi

RSNA: Kuzey Amerika Radyoloji Derneği

RSV: Respiratuar Sinsityal Virus

RT-PCR: Ters Transkriptaz Polimeraz Zincir Reaksiyonu

SARS-CoV-1: Şiddetli Akut Solunum Yolu Sendromu Koronavirüsü 1

SARS-CoV-2: Şiddetli Akut Solunum Sendromu Koronavirüsü 2

VP-RADS: Viral Pnömoni Görüntüleme Raporlama ve Data Sistemi

YBÜ: Yoğun Bakım Ünitesi

VZV: Varicella Zoster Virüs

ÖZET

COVID-19 PANDEMİ DÖNEMİ İLE PANDEMİ ÖNCESİNDE TANIMLANAN VİRAL PNÖMONİ OLGULARININ RADYOLOJİK GÖRÜNTÜLEME ÖZELLİKLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI

AMAÇ: Pandemiye yol açan Koronavirus Hastalığı 2019 (COVID-19)'un tanısında toraks bilgisayarlı tomografi tetkiki yaygın bir tanı yöntemi olarak kullanılmaktadır. Pandemi öncesinde olduğu gibi COVID-19 pandemisi döneminde de immünitesi normal olanlarda sezonal salgınlarla veya immunsuprese hastalarda pnömoniye yol açan diğer viral etkenlerin radyolojik olarak ayırıcı tanısının yapılması, erken tanı ve izolasyonun sağlanmasında önem kazanmıştır. Bu nedenle COVID-19 pnömonisinde karakteristik olarak tanımlanan BT görüntüleme bulgularının, daha önceden karşılaşılan diğer viral etkenlere bağlı gelişen pnömonilerde saptanan BT bulguları ile farklılığının araştırılması amaçlanmıştır.

MATERYAL VE ARAŞTIRMA PROTOKOLÜ: İstanbul Tıp Fakültesi hastanesine 15 Mart 2020-30 Mayıs 2020 tarihleri arasında başvuran, 18 yaş ve üzeri, başvuruda alınan nazofarengiyal sürüntü örneklerinde Revers Transkriptaz Polimeraz Zincir Reaksiyonu (RT-PCR) pozitif olarak sonuçlanan ve başvurudaki toraks BT tetkikinde pnömonisi saptanan 249 COVID-19 hastası ile; Ocak 2015-Aralık 2019 tarihleri arasında viral pnömoni ile uyumlu toraks BT bulguları bulunan ve ortalama $5,67 \pm 7,95$ gün içerisinde viral solunum yolu paneli veya bronkoalveolar lavaj/kan viral PCR sonuçları pozitif olan, diğer balgam ve kan kültürlerinde bakteriyel ve mantar etkenleri saptanmayan, COVID-19 dışı viral pnömonisi olan 94 hasta (Viral panel sonuçları; İnfluenza A-B n=26, Adenovirus n=5, CMV n=28, RSV n=8, Parainfluenza n=10, HMPV n=3, Endemik Koronavirüsler (HCoV-NL63, HCoV-HKU, HCoV-229E, HCoV-OC43) n=16, Rinovirüs n=7, Bokavirus (HBoV) n=1) çalışmaya dahil edildi.

Toraks BT inceleme protokolü: görüntü kesit kalınlığı 1 mm-5 mm, tüm hastalarda supin pozisyonunda, tam inspirasyonda olacak şekilde elde edilen BT görüntüleri akciğer parankimi için -600 ile +1600 HU; mediasten için +50 ile +350 HU pencere genişliği kullanılarak, retrospektif olarak PACS Sisteminde incelenmiştir. BT bulguları hastanın hangi gruba ait olduğunu bilmeyen iki radyolog tarafından değerlendirilmiş ve uzlaşılı ile karar verilmiştir. Hastaların yaş, cinsiyet, bilinen kronik hastalık demografik verileri; lökosit, lenfosit, C reaktif protein (CRP)

laboratuvar verileri yönünden; BT bulguları ise tutulum yüzdesi, lezyon sayısı, transvers dağılım tercihi, antero-posterior dağılım tercihi, dominant patern, buzlu cam opasitesi (BCO) var ise dağılım paterni, nodül, tomucuklanan ağaç manzarası, interstisyel değişiklikler, kaldırım taşı manzarası, ters halo işareti, vakuoler işaret, halo işareti, vasküler belirginleşme, fibrozis-fibrotik lineer opasiteler, traksiyon bronşektazi, peribronşiyal duvar kalınlık artışı, hava hapsi, plevral retraksiyon, plevral efüzyon, perikardiyal efüzyon, kavitasyon, mediastinal/hiler lenfadenopati, dominant lezyon boyutu, konsolidasyon, subplevral yerleşimli eğrisel lineer opasiteler, hava bronkogramı, plevral kalınlaşma yönünden incelenmiştir. BT bulguları ayrıca RSNA konsensüs rehberi ve CORADS skorlama sistemi ile değerlendirilmiştir. Elde edilen veriler COVID-19 dışı pnömoniler ve COVID-19 pnömonisi olarak iki ana gruba ayrılarak kare testleri ve bağımsız değişkenlerin çoklu regresyon analizi ile istatistiksel olarak karşılaştırılmıştır.

BULGULAR: COVID-19 dışı hasta grubunun tamamının kronik hastalıkları mevcut iken COVID-19 hasta grubunun %33'ünde kronik hastalık yoktu. COVID-19 dışı viral pnömonisi olan hasta grubu ile COVID-19 pnömonisi olan hasta grubu karşılaştırıldığında; RSNA atipik ve belirsiz özellikler gösteren sınıf, CORADS 2 ve 3 skorları, %75'den fazla parankimal tutulumu, multipl lezyon, hem periferik hem santral dağılımın birlikteliği, dominant nodüler patern, BCO olmaması, diffüz BCO, yuvarlak olmayan perihiler BCO dağılımı, dominant patern olmayan nodül varlığı, tomurcuklanan ağaç manzarası, septal kalınlaşma, fibrozis-fibrotik lineer opasiteler, peribronşiyal duvar kalınlık artışı, hava hapsi, plevral retraksiyon, plevral efüzyon, perikardiyal efüzyon, kavitasyon, kısa aksı >1 cm olan anlamlı olabilecek lenf nodu varlığı, artmış veya azalmış lökosit sayısı, lenfopeni varlığı, artmış veya azalmış nötrofil sayısı COVID-19 dışı pnömoni lehine farklı bulunmuştur ($p<0,01$). RSNA tipik özellikler gösteren sınıf, CORADS 5 skoru, tek lezyon, periferik dağılım, dominant paternin BCO olması, BCO dağılım paterninin periferik-bilateral olması, ince retiküler opasite, kaldırım taşı paterni, ters halo işareti, vasküler belirginleşme işareti, traksiyon bronşektazi varlığı, normal lökosit, normal lenfosit ve normal nötrofil sayısı COVID-19 pnömonisi lehine farklı bulunmuştur ($p<0,01$). Bağımsız değişkenlerin COVID-19 pnömonisi üzerindeki etkisini belirlemek amacıyla gerçekleştirilen çoklu doğrusal regresyon analizinde; regresyon katsayıları incelendiğinde, ters halo işareti olanların ($\beta=0,097$, $p<0,05$) ve plevral efüzyon olanların ($\beta=10,631$, $p<0,05$) COVID-19 pnömonisi üzerinde anlamlı bir etkiye sahip olduğu; ters halo işareti olanlarda olmayanlara göre COVID-19 pnömonisi daha fazla olduğu görülürken, plevral efüzyon olmayanlarda olanlara göre COVID-19 pnömonisinin daha fazla olduğu saptanmıştır.

SONUÇ: Viral pnömoni tanısında klinik ve altın standart RT-PCR testi başta olmak üzere laboratuvar incelemeler ile birlikte değerlendirilen radyolojik görüntüleme tanıda ve hasta yönetiminde önemli bir role sahiptir. RSNA sınıflaması ve CORADS skorlama sistemi COVID-19 pnömonisini, COVID-19 dışı pnömonilerden ayırmada kullanılabilir. Ters halo işareti varlığının ve plevral efüzyon yokluğunun COVID-19 pnömonisi tanısında etkili olduğu saptanmıştır.



ABSTRACT

RADIOLOGICAL IMAGING OF VIRAL PNEUMONIA CASES IDENTIFIED BEFORE THE COVID-19 PANDEMIC PERIOD AND COVID-19 PNEUMONIA CASES COMPARISON OF CHARACTERISTICS

OBJECTIVE: Computed tomography of the thorax is used as a common diagnosis method in the diagnosis of Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) which causes pandemic. As in the pre-pandemic period, during the COVID-19 pandemic period, the radiological differential diagnosis of other viral agents that cause pneumonia in patients with normal immunity or in immunosuppressed patients with seasonal epidemics has gained importance in early diagnosis and isolation. Therefore, it was aimed to investigate the difference between CT imaging findings defined as characteristic in COVID-19 pneumonia and CT findings detected in pneumonia due to other viral agents previously encountered.

MATERIALS AND METHODS: 249 COVID-19 patients aged 18 and over who applied to Istanbul Faculty of Medicine between March 15, 2020 and May 30, 2020, who were positive for Reverse Transcriptase Polymerase Chain Reaction (RT-PCR) in nasopharyngeal swab samples taken at the application, and who were found to have pneumonia in the thoracic CT examination at admission with; resulting negative bacterial and fungal agents in other sputum and blood cultures with thoracic CT findings consistent with viral pneumonia between January 2015 and December 2019 and positive results of viral respiratory tract panel or bronchoalveolar lavage / blood viral PCR within an average of 5.67 ± 7.95 days, 94 patients with detected non-COVID viral pneumonia (Viral panel results; Influenza AB n = 26, Adenovirus n = 5, CMV n = 28, RSV n = 8, Parainfluenza n = 10, HMPV n = 3, Endemic Coronaviruses (HCoV- NL63, HCoV-HKU, HCoV-229E, HCoV-OC43) n = 16, Rhinovirus n = 7, Bocavirus (HBoV) n = 1) were included in the study.

Thorax CT examination protocol: image slice thickness is 1 mm-5 mm, CT images obtained in supine position in full inspiratory in all patients are -600 to +1600 HU for lung parenchyma, +50 to +350 HU for mediastinum using window width; it was retrospectively analyzed using the PACS System. CT findings were evaluated by two radiologists who did not know to which group the patient belonged, and it was decided by consensus.

Age, gender, known chronic disease demographic data of the patients; leukocyte, lymphocyte, C reactive protein (CRP) laboratory data; CT findings include the percentage of involvement,

number of lesions, transverse distribution preference, antero-posterior distribution preference, dominant pattern, if there is ground glass opacity (GGO), its distribution pattern, nodule, tree in bud sign, interstitial changes, crazy paving sign, reverse halo sign, vacuolar sign, halo sign, vascular prominence, fibrosis-fibrotic linear opacities, traction bronchiectasis, peribronchial wall thickness increase, air trapping, pleural retraction, pleural effusion, pericardial effusion, cavitation, mediastinal/hilar lymphadenopathy, dominant lesion size, consolidation, subpleural curvilinear opacities, air bronchogram, pleural thickening were examined. CT findings were also evaluated with the RSNA consensus guideline and the CORADS scoring system, data obtained were divided into two main groups as non-COVID-19 pneumonia and COVID-19 pneumonia; statistically compared with chi-square tests and multiple regression analysis of independent variables.

RESULTS: While all of the non-COVID-19 patient group had chronic diseases, 33% of the COVID-19 patient group had no chronic disease. When the patient group with non-COVID-19 viral pneumonia was compared with the patient group with COVID-19 pneumonia; RSNA class showing atypical and indeterminate features, CORADS 2 and 3 scores, parenchymal involvement more than 75%, multiple lesions, coexistence of both peripheral and central distribution, dominant nodular pattern, absence of BCO, diffuse BCO, non-round perihilar BCO distribution, presence of a non-dominant nodule, tree in bud sign, septal thickening, fibrosis-fibrotic linear opacities, peribronchial wall thickness increase, air trapping, pleural retraction, pleural effusion, pericardial effusion, cavitation, presence of significant lymph nodes with a short axis > 1 cm, increased or decreased leukocyte count, presence of lymphopenia, increased or decreased neutrophil count were different in favor of non-COVID-19 pneumonia ($p < 0.01$). Class showing typical features of RSNA, CORADS 5 score, single lesion, peripheral distribution, BCO dominant pattern, peripheral-bilateral BCO distribution pattern, thin reticular opacity, crazy paving sign, reverse halo sign, vascular prominence sign, presence of traction bronchiectasis, normal leukocyte, normal lymphocyte and normal neutrophil counts were found to be different in favor of COVID-19 pneumonia ($p < 0.01$). In the multiple linear regression analysis performed to determine the effect of independent variables on COVID-19 pneumonia; when the regression coefficients were examined, it was found that those with inverted halo sign ($\beta = 0.097$, $p < 0.05$) and those with pleural effusion ($\beta = 10.631$, $p < 0.05$) had a significant effect on COVID-19 pneumonia; it was found that COVID-19 pneumonia was more common in patients with reverse halo sign compared to those without pleural effusion.

CONCLUSION: In the diagnosis of viral pneumonia, radiological imaging, which is evaluated together with laboratory examinations, especially clinical and gold standard RT-PCR test, has an important role in diagnosis and patient management. RSNA classification and CORADS scoring system can be used to distinguish COVID-19 pneumonia from non-COVID-19 pneumonia. The presence of reverse halo sign and absence of pleural effusion was found to be efficient in the diagnosis of COVID-19 pneumonia.



1. GİRİŞ

Koronavirus hastalığı (COVID), ilk olarak Çin'in Wuhan kentinde sebebi bilinmeyen pnömoni vakaları bildirilmesi ile Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ) tarafından 31 Aralık 2019'da rapor edilmiştir. Ardından tanımlanan vakaların 'yeni koronavirus 2019' (2019-nCoV) adı verilen yeni bir virüse bağlı olduğu açıklanmıştır. 30 Ocak 2020'de DSÖ'nün bu hastalığı küresel sağlık aciline neden olan bir salgın olarak duyurmasının ardından, COVID-19 Mart 2020'de pandemi evresine ulaşmıştır.¹ Tüm dünya sağlık sistemlerini, ekonomik ve sosyal hareketliliği derinden etkilemiştir. Yeni Koronavirus 2019 (2019-nCoV) daha sonra klinik özelliklerini de tanımlar nitelikte 'şiddetli akut solunum sendromu koronavirüsü 2' (SARS-CoV-2) olarak isimlendirilmiştir.²

2. GENEL BİLGİLER

2.1 COVID-19 Patojenezi ve Radyolojik Bulgular ile İlişkisi

COVID-19 damlacık enfeksiyonu, doğrudan temas ya da fekal-oral yol ile bulaşabilmekte olup klinik seyri ilk 2-14 gün süren asemptomatik evre, sonrasında birkaç gün süren üst ve alt hava yolu cevabı ve ardından akciğerde hipoksi, buzlu cam opasiteleri, ARDS'ye ilerleyebilen üç farklı aşamada incelenebileceği belirtilmiştir.³ İlk asemptomatik aşamada SARS-CoV-2 spike glikoproteinleri ile nasal kavite ya da diğer solunum sistemi viral enfeksiyonlarından farklı olarak primer olarak alt solunum yollarında alveoler epitel hücrelerine özellikle ACE2 reseptörü aracılığı ile bağlanarak giriş yaptığı, intraselüler çeşitli protein sentez ve viral RNA replikasyon-transkripsiyon komplekslerini akvite ederek çoğaldığı, matüre olan viral partikülün başka hücreleri infekte etmek üzere salındığı, buna karşılık sınırlı bir doğal bağışıklık cevabı olduğu bilinmektedir.^{4,3,5} Virüsün replikasyona devam ettiği ve üst solunum yollarından alt solunum yollarına ulaştığı ikinci aşamada daha önce SARS-CoV-1 virüsünde de benzer olarak arttığı tanımlanmış spesifik sitokinlerde artış ve alveolar tip 1 ve 2 pnömosit hücrelerinin sitokine cevabından oluşan hastanın da klinik semptom (ateş, öksürük, boğaz ağrısı, halsizlik, miyalji, baş ağrısı, nefes darlığı, tat ve koku kaybı daha az sıklıkta karın ağrısı, diyare vb.) göstermeye başladığı daha güçlü bir doğal bağışıklık yanıtı izlenmekte ve hastaların yaklaşık %80'inde hastalık ilk iki aşamada asemptomatik ya da hava yollarında, hafif – orta şiddette semptom oluşturarak sınırlı kalmaktadır.³ Hastaların geriye kalan yaklaşık %15-20'sinde fonksiyonel pulmoner üniteler olan alveollerdeki özellikle tip 2 pnömosit hücrelerinin virüs ile

infekte olması ile sitokin salınımının artması, hücresel apoptoz, inflamatuvar cevap, diffüz alveolar hasar, alveoler boşluk içinde fibinoid eksuda, dev hücre reaksiyonlarının olduğu üçüncü aşamada radyolojik bulgu olarak pulmoner buzlu cam/konsolidasyon saptanmakta ve hastanın immünite durumu, yaşı, eşlik eden kronik hastalıkları gibi faktörlere ve henüz bilinmeyen olası genetik duyarlılığa bağlı olarak ARDS gelişmektedir. SARS ve MERS'e göre ölüm oranları daha düşük (yaklaşık %2), ancak >80 yaş üstü popülasyonda ölüm oranları daha yüksek (%8-15) olarak bildirilmektedir.^{3,4,6} COVID-19'un ayrıca gastrointestinal sistemde ve nörotropik etkiyle santral sinir sisteminde (ensefalit, nekrotizan ensefalopati) enfeksiyona, miyokardiyal hasara yol açabildiği bilinmektedir.⁴

2.2 COVID-19 Tanı Yöntemleri

2.2.1 RT-PCR Testi:

SARS-CoV-2, genetik materyali tek iplikçikli RNA'dan oluşan zarflı bir virüstür. COVID-19 enfeksiyonunda kullanılan laboratuvar tanı testleri iki ana kategoriye içermektedir; ilki akut enfeksiyon fazı sırasında ters transkriptaz polimeraz zincir reaksiyonu (PCR) ile SARS-CoV-2 viral RNA'nın tespitine dayanan ya da nükleik asit hibridizasyon ilişkili teknikler; ikincisi ise virüs ile karşılaşan bireylerde subakut-iyileşme döneminde serolojik-immünolojik yöntemlerle immünglobulin M ve immünglobulin G antikorlarının veya antijenik proteinlerin saptanmasına dayalı tekniklerdir.⁷ SARS-CoV-2 virüsünün saptanması için tanı yöntemi olarak viral nükleik asitin saptandığı RT-PCR testi altın standart kabul edilmektedir.⁷ Test için nazofarengiyal sürüntü örneğinde (serum, gaita, oküler sekresyon kullanılan çalışmalar da bildirilmiştir) çok az miktarda bulunan viral genetik materyalin saptanabilir seviyeye gelene kadar çoğaltılmasına dayanan moleküler tekniktir.⁷ RT-PCR testinde viral genomun çoğaltılması hedeflenen bölgesine bağlanan DNA primerleri aracılığı ile ters transkriptaz (RNA bağımlı DNA polimeraz) enzimi ilgili bölgeyi tanır ve viral RNA'nın hedef segmentinden tamamlayıcı DNA (cDNA) oluşturur ve bu DNA ipliği DNA polimeraz enzimi ile gerçek zamanlı olarak çoğaltılır. Koplayan cDNA flüoresan boya ile etiketlenmiş DNA problemleri aracılığı ile tespit edilene kadar çoğaltma işlemi yaklaşık 40 döngü boyunca tekrarlanır.⁷ Geliştirilen PCR temelli moleküler tanı testlerinin çoğu SARS-CoV-2'nin nükleokapsit, spike protein, RNA'ya bağımlı RNA polimeraz ya da zarf proteinleri ile ilişkili genomik bölgelerini hedeflemektedir.⁷ Viral genomun çoğaltılarak moleküler olarak tespit edilmesindeki ilerlemeler sayesinde son yıllarda HMPV, endemik koronavirüsler, HBoV, SARS (2003), MERS (2012) ve 2019-nCoV (SARS-CoV-2) virüsü keşfedilebilmiştir.

2.2.2 COVID-19 Pnömonisi Tanısında Radyolojik Görüntüleme

Fleischner Cemiyeti'nin önerisine göre COVID-19 şüphesi oluşturan hafif klinik semptomları olan hastalarda hastalığın progrese olması ile ilgili risk faktörü yoksa görüntüleme endikasyonu bulunmadığı, solunum sistemi ile ilgili semptomları kötüleşen olgularda ise görüntüleme yapılması gerektiği belirtilmiştir. Bununla birlikte klinik şartların gerektirmesi durumunda orta-şiddetli semptomları olan COVID-19 için yüksek şüpheli olgularda tıbbi triyayı sağlamak için görüntüleme yapılabileceği bildirilmiştir.⁸

COVID-19 pnömonisi için postero-anterior akciğer grafisi (PAAG) ilk seçenek görüntüleme modalitesi olarak kullanılabilir. PAAG'de spesifik bulgu olmamakla birlikte solunum sistemi ile ilgili ciddi semptomları olan şüpheli olgularda BCO, multifokal/periferik konsolidasyon ve lineer opasiteler tanısallı olabilmektedir. BCO akciğer vasküler yapılarının seçilmesinin zorlaşması ile konsolidasyon akciğer parankim işaretlerinin kaybolması ve tamamen opaklaşması ile tanınabilmektedir. Ayrıca eşlik eden komorbiditeler ya da başka hastalıklarla ilgili olabilecek ile ilişkili olabilecek plevral efüzyon, pnömotoraks, hiler lenfadenopati varlığını saptayabilmekte ve hastanede yatan hastalarda hastalığın progresyonu PAAG ile takip edilebilmektedir.^{9,10,11} PAAG'nin normal olması COVID-19 pnömonisini ekarte ettirmemektedir. COVID-19 pnömonisi olan olgularda özellikle hafif şiddette pnömonisi olan olgularda ya da hastalığın erken evresinde %63'e varan oranlarda PAAG'nin normal saptandığını bildiren çalışmalar mevcuttur.^{8,9}

Erken pnömonik değişikliklerin saptanmasında BT'nin duyarlılığı PAAG'den çok daha daha yüksektir. COVID-19 pnömonisinde erken evrede akciğer graflerinin tanısallı değeri düşük olduğundan ve COVID-19 testi sonuçlanana kadar hastanın izole edilme gerekliliğı bulunması nedeniyle, hastanenin şartları ve BT tarayıcısının kapasitesi de göz önünde bulundurularak COVID-19 şüpheli vakalarda pnömoni varlığının değerlendirilmesinde toraks BT tetkikinin başlangıç değerlendirmede ve takipte kullanılabileceğı belirtilmektedir. Toraks BT bulgularının, başlangıç RT-PCR testi yanlış negatifliği olan vakalarda bile tanısallı olduğu bildirilmiştir.² Ancak başlangıç RT-PCR testi pozitif olup, BT bulgusu olmayan daha sonraki takiplerde BT bulgularının geliştiğı ya da vakaların çoğunda test pozitifliğine rağmen pnömoni ve dolayısı ile BT bulgularının hiç gelişmediğı bildirilmiştir.^{2,8,9,12,13}

2.2.3 COVID-19 Pnömonisi Tanısı İçin Önerilen Toraks BT İnceleme Protokolü

COVID-19 pnömonisi olgularında takip BT görüntüleme gerekebildiği için mümkün olan en düşük doz ile kontrastsız çekim önerilmektedir.¹⁴ Düşük doz uygulamaları olan düşük kilovolt (kV), miliamper (mA) modülasyonu ile radyasyon dozunu azaltarak, iteratif rekonstrüksiyon algoritmaları ile gürültü azaltarak dozu %90'lara varan oranda azaltıp diagnostik kalitesi uygun BT görüntüleri elde etmek mümkün olabilmektedir.¹⁴ Akciğer parankimini daha iyi değerlendirebilmek tam inspirasyonda ve ince kesitli olarak elde edilen BT verileri görüntüyü keskinleştiren ve bulanıklığı azaltan kernel algoritması ile rekonstrükte edilmelidir.¹⁴ Ayrıca multidedektör helikal BT'lerin hızlı gantri dönüşü ile kısa nefes tutma süresi içinde tüm akciğer parankimini volümetrik tarayabilmesi sayesinde farklı düzlemlerde rekonstrüksiyon yapma imkanı ile lezyon dağılımının koronal/sagittal planda Multi Planar Reformat (MPR) incelenmesi değerlendirmeyi kolaylaştırmaktadır.¹ Yeterli inspiryum değerlendirmede önemlidir. Ekspiryum fazında yapılan görüntülemelerde hava hapsi oluşabileceğinden BCO'yu taklit eden görünüm oluşabilmektedir. COVID-19 şüphesi ile ya da tanısı olup takip görüntülemesi için yapılan toraks BT tetkikinin kontrastsız olarak uygulanması önerilmektedir.^{1,14} Ancak pulmoner emboli araştırılıyor ise kontrast verilerek pulmoner arter fazını içerecek şekilde toraks BT anjiyografi tetkiki yapılmalıdır.¹⁴

Maksimum İntensite Projeksiyon (MIP) görüntüler seçilen xy düzlemine dik z aksı boyunca her vokseldeki en yüksek dansite değerlerini birleştirerek BT hacim verisini iki boyutlu düzleme yansıtır. Bu görüntü algoritması ile vasküler yapıların değerlendirilmesi ve pulmoner nodüllerin saptanması kolaylaşmaktadır. Minimum İntensite Projeksiyon (MinIP) MIP algoritmasına benzer şekilde seçilen xy düzlemine dik z aksı boyunca her vokseldeki en düşük dansite değerlerini birleştirerek elde edilen hacim verisini iki boyutlu düzleme yansıtır. MinIP hava yollarının değerlendirilmesinde katkı sağlamaktadır.

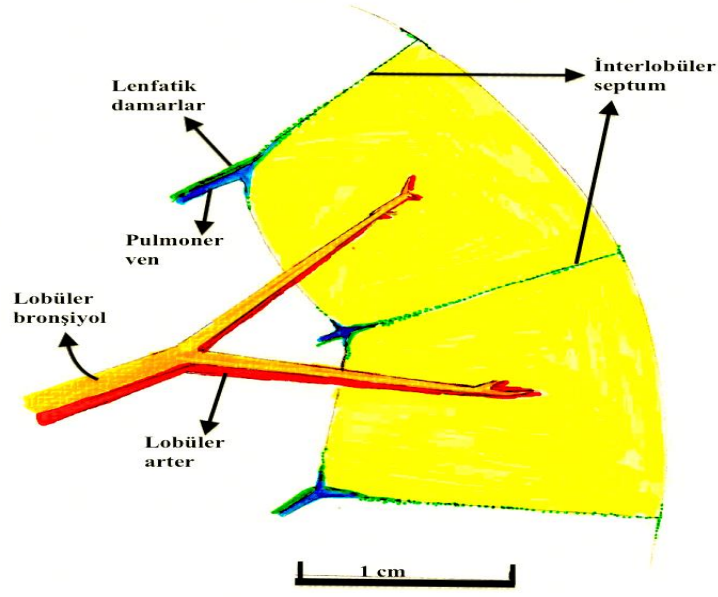
2.2.4 COVID-19 Tanısında Toraks BT Tetkiki ve PCR Testinin Tanısal Değeri

COVID-19 erken döneminde toraks BT'nin RT-PCR testinden daha yüksek duyarlılık gösterdiğini bildiren çalışmalar olsa da bu durum solunum yolu örneklerinin alınma tekniği, semptomların kaçınıcı gününde bulunduğu, viral yük, kullanılan lokal testlerin tanısal gücüne bağlı olarak farklı sonuçlardan kaynaklanabilir.^{1,15}

Hastaların bir kısmında semptom başlangıcından sonra ilk iki gün içerisinde BT bulgusu saptanmayabilir, buzlu cam opasitleri (BCO) genellikle semptom başlangıcından sonraki ilk 4 günde oluşmaktadır. Toraks BT tetkikinin COVID-19 tanısında pozitif prediktif değeri %92 yüksek iken negatif prediktif değeri %42 olarak düşük bulunması¹⁶ nedeniyle BT'nin tarama testi olarak kullanılamayacağı ve hastalığın erken evresinde BT bulgusu olmamasının COVID-19 hastalık olasılığını dışlamaması gerektiği bildirilmiştir.^{1,12} Klinik olarak COVID-19'dan şüphelenilen olgularda tekrarlayan RT-PCR testi ile birlikte toraks BT tetkikinin kombinasyonunun faydalı olduğu bildirilmiştir.² COVID-19 vakalarında etkin tedavi ve hasta yönetimi, BT görüntülemesindeki tipik işaretlerinin, atipik özelliklerin ve zamanla görüntüleme bulgularının değişiminin daha iyi anlaşılmasıyla mümkün olmaktadır.

2.3 Akciğer Lobülü Anatomisi

Akciğer lobülü (= sekonder pulmoner lobül); kendi bronşiyölü, pulmoner arter dalı, venleri, lenfatik damarları ve interstisyumunu barındıran, akciğerin en küçük yapısal birimidir. Pulmoner lobül; poligonal şekilli, boyutu yaklaşık 1-2,5 cm arasında; bağ dokudan oluşan, lenfatik ve venöz damarları içeren interlobüler septumlarla çevrilidir ve içerisinde gaz değişimi yapılan yaklaşık 0,5 – 1 cm çapında birkaç adet asinüs bulunmaktadır (Resim 1).^{17,18} Ayrıca pulmoner lobülün içinde lobüler arter ve bronşiyölü çevreleyen ve onları interlobüler septumlara bağlayan ağ şeklinde intralobüler interstisyum bulunmaktadır. Normal bireylerde interlobüler septumlar çok incedir ve ince kesitli BT' de sadece periferik olan birkaç tanesi seçilebilmektedir, intralobüler interstisyum ise görülememektedir. BT' de lobüler arter lobülün merkezinde nokta şeklinde seçilebilirken, lobüler bronşiyöl normal koşullarda görülememektedir. Akciğerin plevraya en yakınında yerleşen pulmoner lobüllerin santralindeki lobüler arter ve lobüler bronşiyöl plevraya 0,5 cm uzaklıktadır, bu nedenle sentrilobüler opasitelerin izlendiği patolojik süreçlerde, etkilenmeyen ince subplevral korunma alanı izlenebilmektedir. Patolojik süreçler pulmoner lobülün periferini (pulmoner ödem, pulmoner fibrozis, organize pnömoni, alveolar proteinosis vb. hastalıklarda izlenen interlobüler septal kalınlaşma), santralini (küçük hava yolu hastalıkları, damarlarla ilgili hastalıklarda ve bazı interstisyel hastalıklarda intralobüler interstisyumun etkilenmesine bağlı sentrilobüler opasiteler) veya tamamını etkileyerek (konsolidasyon veya BCO izlenen pnömoni alanlarında panlobüler opasiteler) ince kesitli toraks BT' de tanınabilecek farklı görüntüleme bulguları oluşturmaktadır.^{17,18}



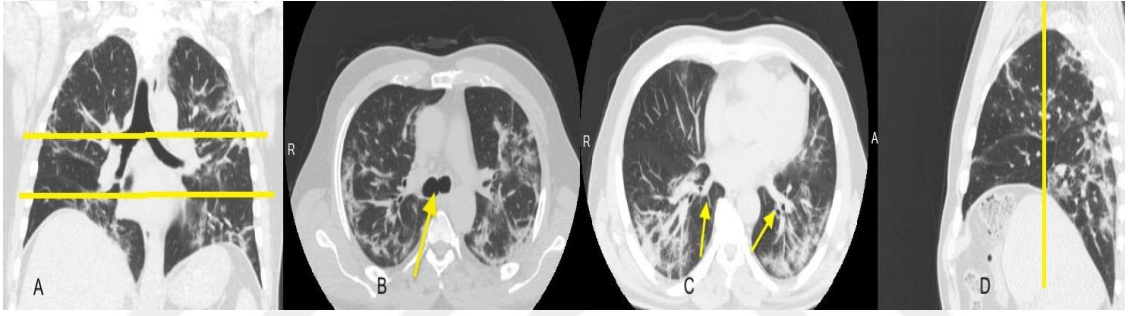
Resim 1: Pulmoner Lobül Anatomisi

2.4. COVID-19 Pnömonisi Toraks BT Bulguları

Bilateral (%87,5), periferik dağılımlı (%76), posterior (80,4), multilober (%78,8) BCO COVID-19 için karakteristik BT paternleri olarak bildirilmiştir.² BCO ile birliktelik gösteren subsegmenter ve lobar konsolidasyon (%31,8) özellikle yoğun bakım ünitelerinde (YBÜ) tedavi gören olgularda sık rastlanan bir bulgudur.² Akut solunum sıkıntısı sendromu (ARDS) gelişimi COVID-19 hastalarında en önemli YBÜ' ye transfer ve ölüm nedenidir. Ayrıca interlobüler septal kalınlaşma, subplevral parankimal bantlar, traksiyon bronşektazi, plevral kalınlaşma, konsolidasyon sahalarında hava bronkogramı gibi diğer bulgular çalışmalarda değişken oranlarda bildirilmektedir.² Plevral ve perikardiyal efüzyon, lenfadenopati, pulmoner nodüller, peribronşiyal duvar kalınlık artışı ve kitlenin çevresinde izlenen buzlu cam opasitesini tanımlayan halo işareti nadir rastlanan bulgulardır.² Genç yaştaki vakalarda (<50 yaş) buzlu cam opasitelerinin %77, konsolide opasitelerin %23; daha ileri yaştaki vakalarda (>50 yaş) buzlu cam opasitelerinin %55, konsolide opasitelerin ise daha fazla %45 oranında izlendiği bildirilmektedir.¹⁹ COVID-19 pnömonisinin özellikle yaşlı ve komorbiditesi bulunanlarda (diyabet, hipertansiyon vb) daha yüksek mortalite oranına neden olduğu bilinmektedir.¹ Çalışmamızda COVID-19 dışı viral pnömoni tanısı alan hastalar ve COVID-19 pnömonisi tanısı alan hastaların toraks BT incelemeleri değerlendirilerek karşılaştırma yapılan parametreler sıra ile ayrıntılandırılmıştır.

2.4.1 Akciğer Parankim Tutulumunun Semikantitatif Değerlendirilmesi

Akciğer parankiminin tutulum (BCO, konsolidasyon, retiküler-interstisyel değişiklikleri, nodül) yüzdesi semikantitatif olarak; her iki akciğer trakea karinası ile inferior pulmoner ven seviyesine göre üst-orta ve alt olmak üzere üç bölgeye ve her bölge sagittal düzlemde diyafram orta hattına göre ön ve arka bölümlere ayrılarak incelendi. Böylece her iki akciğer toplamda 12 parçaya bölünerek ve her parçanın tutulumu 0-4 arası (%0 tutulum 0 puan ,%1-25 tutulum 1 puan , %25-50 tutulum 2 puan, %50-75 tutulum 3 puan, >%75 tutulum 4 puan) olacak şekilde maksimum 48 puan üzerinden değerlendirme yapıldı.²⁰ Sonuç puan maksimum puana oran olarak akciğer tutulum yüzdesi belirlendi (Resim 2).



Resim 2: Akciğer Tutulum Yüzdesinin Semikantitatif Değerlendirilmesi. Puanlama yapılan bölgeler belirlenirken (A) koronal planda akciğer üst-orta ve alt 3 zona ayrılırken kullanılan üstteki ve alttaki sarı çizgi sırasıyla (B) trakea karina seviyesi (sarı ok) ve (C) inferior pulmoner ven seviyesi (sarı oklar), (D) her zon anterior ve posterior olarak ayrılırken kullanılan sagittal plan, mid-diyafragmatik hattı geçen sarı çizgi ile gösterilmiştir.

Literatürde BT tutulum skorlarını 20 bölge üzerinden (anatomik 18 segmente ek olarak sol üst lob apikoposterior segmenti ve sol alt lob mediobazal segmenti 2 alt bölüme ayırarak toplam 20 bölge üzerinden) %50'den az tutulumla 1 puan, %50'den fazla tutulumla 2 puan vererek maksimum 40 puan üzerinden²¹ ya da anatomik 5 lobu 0-5 puan arası (%0 tutulum 0 puan , <%5 tutulum 1 puan , %5-25 tutulum 2 puan, %26-49% tutulum 3 puan, %50-75 tutulum 4 puan, ve >%75 tutulum 5 puan) değerlendirerek maksimum 25 puan üzerinden değerlendiren çalışmalar da mevcuttur.²²

2.4.2 Lezyon Sayısı, Dominant Lezyon Boyutu ve Transvers Planda Dağılımı

Lezyon sayısı tek ya da birden fazla; transvers dağılım aksiyel kesitlerde lezyonların plevraya yakın olması periferik dağılım, hilusa yakın olması santral dağılım; anterior-posterior dağılım tercihi lezyonların anterior plevraya ya da posterior plevraya daha yakın yerleşim gösterme özelliği değerlendirilmiştir. Dominant lezyon boyutu baskın paterndeki (BCO, konsolidasyon, lineer-retiküler opasite, nodül) en büyük lezyonun boyutu 0-3 cm, 3-5 cm, 5-7 cm, ve >7 cm olarak sınıflandırılmıştır.

2.4.3 Pnömonik İnfiltrasyonun Dominant Paterni

Akciğer tutulumunun dominant paterni BCO, konsolidasyon, lineer-retiküler opasite, nodül varlığına göre sınıflandırılmıştır.

2.4.3.1 Buzlu Cam Opasitesi

BCO, BT'de parankim zeminindeki vasküler ve bronşiyal işaretlerin seçilebildiği akciğer atenüasyonundaki puslu artışı ifade etmektedir. BCO bazı alveolların içinde sıvı/eksüda ile dolma sonucu, interstisyel hastalıklarda alveol duvarlarının / intralobüler interstisyumun kalınlaşmasına bağlı taranan birim hacimdeki doku yoğunluğunun artması ya da her ikisinin birlikteliğine bağlı atenüasyon artışına karşılık gelmektedir.^{17,23} BCO COVID-19 pnömonisinde en sık görülen radyolojik bulgudur.²³

2.4.3.2 Konsolidasyon

Konsolidasyon, BT'de parankim zeminindeki vasküler işaretleri silen homojen atenüasyon artışıdır. Konsolidasyonun en sık nedeni o alanda alveollerin hemen hepsinin sıvı ve inflamatuvar hücreleri içeren fibromiksoid eksüda ile dolmuş olmasıdır. İnterstisyel anormallikler ancak şiddetli olması durumunda konsolidasyona yol açabilmektedir.^{17,23}

2.4.3.3 Lineer-Retiküler Opasiteler

Lineer-retiküler opasiteler; interstisyel yapıların kalınlaşması, interlobüler septal kalınlaşma ve intralobüler interstisyumun etkilenmesine bağlı çizgisel dansite artımı gelişmesidir.

2.4.3.4 Nodül

Nodül; genellikle 1 cm'den küçük boyutta etyolojisinde birçok farklı etkenin yer alabildiği patolojilerdir. Nodüller yerleşim yerine göre keskin veya silik sınırlı (interstisyum yerleşimli olanlar daha keskin sınırlı, alveolar boşluk ilişkili olanlar kohn porları ile komşu alveollere yayılım nedeni ile daha silik sınırlı), yumuşak doku atenüasyonuna göre buzlu cam dansitesinde (çoğu viral pnömoniler, respiratuar bronşiyolit, ödem, hipersensivite pnömonisi gibi) ya da yumuşak doku dansitesinde (bakteriyel enfeksiyonlarda hava boşluğunu dolduran nodüller, interstisyel nodüller) izlenebilmektedir. Nodüller dağılımına göre perilenfatik, rastgele ve sentrilobüler özellik göstermektedirler.¹⁷

Perilenfatik nodüller (sarkoidoz ve pnömokonyoz gibi pulmoner lenfatikleri tutan hastalıklarda) parahiler-peribonkovasküler interstisyumu, subplevral interstisyumu, interlobüler septum komşuluğunda; rastgele nodüller (hematojen yayılım gösteren enfeksiyöz veya metastazlarda) uniform, yaygın, belli alanlarda spesifik yoğunlaşma göstermezler; sentrilobüler nodüller sentrilobüler bronşiyol, arter veya lenfatiklerin tutulumuna bağlı, subplevral korunmanın izlendiği, eşit aralıklarla dağılmış görünüm oluşturan nodüller olup BCO (en sık respiratuar bronşiyolit, viral /atipik pnömoni, hipersensivite pnömonisi, pulmoner ödem vb.) veya yumuşak doku dansitesinde (sıklıkla bakteriyel daha nadir fungal, viral etkenlerin endobronşiyal yayılımına bağlı bronkopnömoni, aspirasyon pnömonisi vb.) izlenebilmektedirler.¹⁷ Viral pnömonilerde nodüller sıklıkla izlenebilmekte olup genellikle silik sınırlı, sentrilobüler BCO şeklinde izlenirler. Diğer viral pnömonilerin aksine COVID-19 pnömonisinde sentrilobüler nodüller sık izlenmemektedir.²⁴ CMV pnömonisinde yaygın BCO alanları ile birlikte sıklıkla silik sınırlı, sentrilobüler BCO nodüller izlenirken; yüksek viral yükü olan bazı posttransplant immunsuprese hastalarda sentrilobüler ya da rastgele dağılımlı, keskin sınırlı, yumuşak doku dansitesinde nodüller izlenebilir.^{25,26} Çalışmamızda soliter pulmoner nodüller ve tipik perifissüral nodül dışındaki nodüller değerlendirmeye alınmıştır.

2.4.4 Tomurcuklanan Ağaç Manzarası

Tomurcuklanan ağaç manzarası; BT'de sentrilobüler 1-2 mm kalınlıkta ve 1-2 cm uzunlukta dallanan opasiteler ve bu dalların uçlarında nodüller şeklinde izlenmektedir. Sentrilobüler bronşiyolün mukus ile impaksiyonu 'dal', peribronşiyoler inflamasyona bağlı

infiltratlar ‘tomurcuk’ ları temsil etmektedir.¹⁷ Tomurcuklanan ağaç manzarası enfeksiyonun tipine özgü değildir ancak en sık olarak bakteriyel enfeksiyonlarda ve ardından aspirasyonda izlenmektedir. Bazı viral pnömonilerde tomurcuklanan ağaç manzarası oluşturan veya ayrık küçük nodüller, bronşiyal duvar kalınlık artışı, bronşiyal mukus tıkaçları gibi geniş spektrumda izlenen bakteriyel pnömoniye benzer bulgular COVID-19 pnömonisinde oldukça az izlenmekte olup atipik bulgular olarak tanımlanmıştır.^{1,27}

2.4.5 Buzlu Cam Opasitesinin Dağılımı

BCO’nun dağılımı; yok, periferik-bilateral, yuvarlak-multifokal, diffüz, perihiler yuvarlak olmayan, tek taraflı- yuvarlak olmayan olarak kategorize edilmiştir.

2.4.6 İnterstisyel Değişiklikler

Normal bireylerde yüksek çözünürlüklü toraks BT’de akciğer periferinde yalnızca birkaç adet ince interlobüler septum seçilebilirken lobül içerisinde arter ve bronşu çevreleyen interstisyum ise seçilemez. Pulmoner ödemde ya da interstisyumu tutan hastalıklarda bu anatomik yapılar belirginleşerek rahatlıkla seçilebilir hale gelirler. Çalışmada interstisyel değişiklikler; yok, interlobüler septal kalınlaşma, intralobüler lineer opasite olarak izlenen ince retiküler opasiteler ve hem septal kalınlaşma hem de ince retiküler opasitelerin birlikte olması olarak kategorize edilmiştir.

2.4.7 Hava Bronkogramı

Hava bronkogramı; eksuda ile dolmuş alveollerin çevrelediği zeminde hava ile dolu bronş dallarının radyolüsent olarak izlenmesidir.

2.4.8 Hava Hapsi ve Peribronşiyal Duvar Kalınlık Artışı

Hava hapsi; hava yollarının daralması ya da obstrüksiyonuna bağlı ilgili alanda ventilasyon azalması, gelişen hipoksi nedeniyle refleks vazokonstriksiyon ve azalan perfüzyon nedeniyle ilgili bölgenin BT atenüasyonunun daha düşük izlenmesidir. Daha radyolüsent olarak izlenen bu akciğer alanlarında vasküler yapıların daha ince kalibrede olduğu izlenebilmektedir. Bronş duvar kalınlığı genellikle bronşun dıştan dışa ölçülen çapının 1/5-1/10’u arasındadır.¹⁷ Peribronşiyal duvar kalınlık artışı; bronş duvarında lümeni daraltan belirginleşme olarak izlenmektedir.

2.4.9 Halo ve Ters Halo İşareti

Halo işareti; yumuşak doku atenüasyonunda bir nodülün ya da kitlenin çevresinde izlenen buzlu cam opasitesidir. Tipik olarak anjiyoinvaziv fungal enfeksiyonlarda görülmekle birlikte COVID-19 enfeksiyonunda da bildirilmektedir.²³

Ters halo (atol) işareti; iyileşmiş bir akciğer parankim alanını ya da buzlu cam opasitesini çevreleyen halka ya da hilal şekilli konsolidasyondur. Konsolidasyonun regresyonunu ya da BCO'nun progresyon evresi ile ilgili olabilmektedir.²³

Bu işaret organize pnömoni için karakteristik olmakla birlikte invaziv fungal enfeksiyonlarda, pulmoner infarktüste, granülomatöz polianjit, kronik eozinofilik pnömoni ve COVID-19 başta olmak üzere çok farklı etyolojilere bağlı olarak gelişebilmektedir.

2.4.10 Kaldırım Taşı Manzarası ('Crazy Paving')

Kaldırım taşı manzarası; BCO alanlarında interlobüler ve intralobüler irregüler septal kalınlaşmaların birlikte bulunmasıdır, alveolar ödem ve akut interstisyel inflamasyon birlikteliği ile açıklanabilmektedir.²³ İlk olarak pulmoner alveoler proteinoziste tanımlanmış bir bulgu olmakla birlikte atipik bakteriyel/viral pnömoni, hipersensitivite pnömonisi gibi birçok farklı etyolojiye bağlı olarak gelişebilmektedir.

2.4.11 Vakuoler İşaret

Vakuoler işaret; COVID-19 pnömonisi olgularında tanımlanmış etkilenmiş akciğer parankimindeki eksuda ile dolmuş alveollerin arasında henüz alveolar boşlukların tam olarak dolmadığı alveol kümelerine bağlı olduğu²⁰ veya hava boşluklarının patolojik dilatasyonu ya da daha önceden konsolide olup iyileşen alan olarak tanımlanmıştır.²³ Çevre BCO/konsolidasyona göre rölatif radyolousent olarak izlenen, 5 mm'den küçük vakuol benzeri (bazı çalışmalarda kistik değişiklik, kabarcık ya da kavite olarak tanımlanan) lezyonlardır.^{20,28,23}

2.4.12 Vasküler Belirginleşme

Vasküler yapılar normal anatomide akciğer periferine doğru uzanımları boyunca dallandıkça kalibrasyonları incelmektedir. Vasküler belirginleşme; enflamasyonun olduğu bölgede lezyonun çevresinde ya da içinde izlenen, hiperemiyi sağlayan mediyatörlere bağlı olduğu düşünülen proksimale göre kalibrasyonu artmış vasküler yapıların izlenmesidir.²⁰

2.4.13 Traksiyon Bronşektazi

Normal bireylerde bronkoarteriyel oran (bronş iç duvarları arası ölçülen lümen çapı/ komşu pulmoner arter çapı) 0,7' dir. Bu oranın >1' aşması bronşiektazi olarak tanımlanır.¹⁷ Traksiyon bronşektezi; çevredeki enflamasyonun geride fibrozis bırakarak iyileşmesi sonucu bronş/bronşiyol duvarındaki çekme etkisine bağlı distorsiyon görünümüdür. Akciğerde fibrozis ile seyreden hastalıklarda sıklıkla izlenebilen bir bronşektazi alt tipidir. COVID-19 pnömonisinde de traksiyon bronşektazi/bronş distorsiyonu özellikle geç evrelerde bildirilen bulgular arasındadır.² COVID-19 pnömonisi olup iyileşen hastalarda traksiyon bronşektazi sekelinin uzun vadede tekrarlayan solunum yolu enfeksiyonuna yol açabileceği bildirilmiştir.²⁹

2.4.14 Subplevral ve Fibrotik-Parankimal Lineer Opasiteler

Subplevral yerleşimli eğrisel lineer opasiteler (curvilinear opasiteler) akciğerin periferinde subplevral, plevraya paralel seyirli, yaklaşık 1-3 mm kalınlığında, plevraya mesafesi 10 mm'den az, lineer konsolidasyondur.²³

Fibrozis-fibrotik lineer opasiteler lokal inflamasyonun gerilemesi sonrasında geride kalan bant ya da çizgi şeklinde skar alanlarıdır.²⁰ Fibrozisin interstisyel pulmoner fibrotik hastalık gelişimi yönünden kötü prognostik bir faktör olabileceğini bildiren çalışmalar mevcuttur.²³

2.4.15 Kavitasyon

Kavitasyon, pulmoner parankimde hava ile dolu, radyolusent, fokal destrüksiyon alanıdır. Kavitasyon en sık Mikobakterium Tüberkülozis enfeksiyonuna, daha az sıklıkla nekrotizan bakteriyel ya da fungal pnömonilere, malign kitlelere, otoimmün granülomatöz hastalıklara bağlı gelişebilmektedir. Kavitasyon viral pnömonilerde beklenen bir bulgu değildir. Ancak influenza pnömonisi nekrotizan bronkopnömoniye yol açabildiğinden hastalık seyrinde psödokavitasyon, pnömatosel formasyonu oluşturabilir.^{27,30} Ayrıca patofizyolojisi tam bilinmemekle birlikte hemoraji ve nekroz zemininde kaviter lezyon gelişen ve tüm diğer serolojik testleri ve kültürleri negatif kalan COVID-19 olguları bildirilmiştir.^{31,32} COVID-19 pnömonisi seyrinde kaviter lezyon gelişen bakteriyel ya da mantar enfeksiyonuna yönelik yapılan laboratuvar testleri pozitif sonuçlanan hastalarda da viral enfeksiyonun oluşturduğu alveolar hasara bağlı bir süperenfeksiyon olabileceğini belirten vaka bildirimleri de mevcuttur.^{33,33}

2.4.16 Plevral Kalınlaşma, Plevral Retraksiyon, Plevral ve Perikardiyal Efüzyon

Ekstrapulmoner bulgular olan plevral kalınlaşma COVID-19 vakalarında plevral efüzyondan daha sık izlenmektedir. Plevranın visseral ve parietal yaprakları arasında sıvı birikimi olan plevral efüzyon varlığı COVID-19 pnömonisi olgularında kötü prognozla ilişkilendirilmiştir.²³ Plevral retraksiyon, subplevral lezyonların visseral plevrayı parankime doğru çekmesidir.³⁴

Perikardiyal efüzyon: perikardın visseral ile parietal yaprakları arasında sıvı birikimidir. Perikardiyal efüzyon COVID-19 pnömonisinde %5'den az oranda bildirilmiştir.^{23,34}

2.4.17 Mediastinal Lenf Nodları

Mediastinal ve hiler lenf nodları; fizyolojik olarak görülen kısa aksı 1 cm'den küçük olanlar 'nonspesifik', kısa aksı 1 cm'yi aşan lenf nodları 'anlamli olabilecek' ve lenfadenopati yapabilecek primer başka hastalığı bulunanlar 'başka sebebe bağlı' olarak kategorize edilmiştir. COVID-19 pnömonisinde kısa aksı 1 cm'yi aşan anlamli olabilecek lenf nodları yaklaşık %5-8 oranında, hastalık seyri ağır olan olgularda bildirilmiştir.^{23,34}

2.4.18 RSNA Konsensüs Rehberi ve CORADS Skorlaması

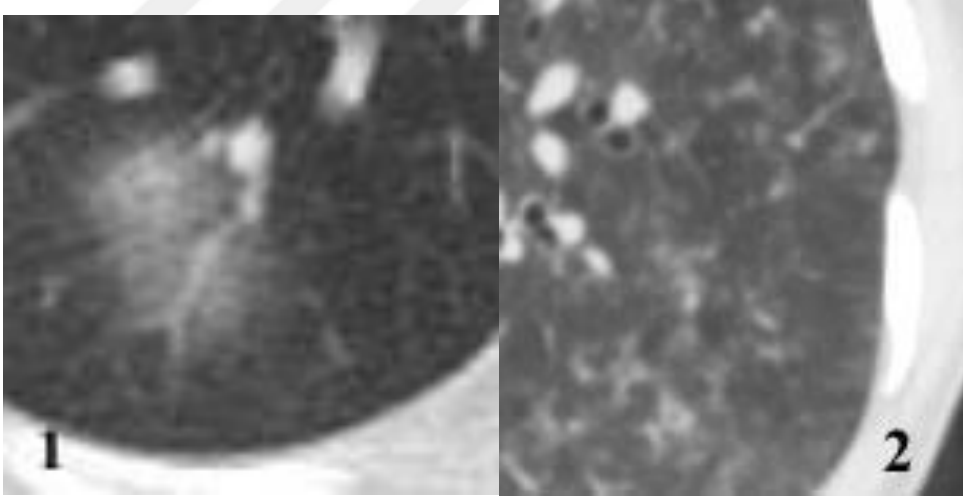
RSNA konsensüs rehberi ve CORADS sınıflamaları; yukarıda tanımlanan bulguları büyük oranda sistematik olarak kategorize etmiştir. Çalışmamızda COVID-19 dışı viral pnömoni olguları ile COVID-19 pnömoni olgularının bu skorlama sistemlerinde nasıl dağılım gösterdikleri incelenmiş olup bu sınıflamaların COVID-19 ile diğer viral pnömonileri ayırmada kullanılıp kullanılamayacağı değerlendirmeye çalışılmıştır.

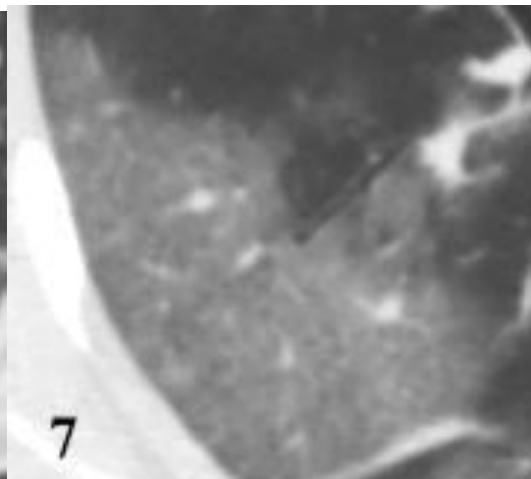
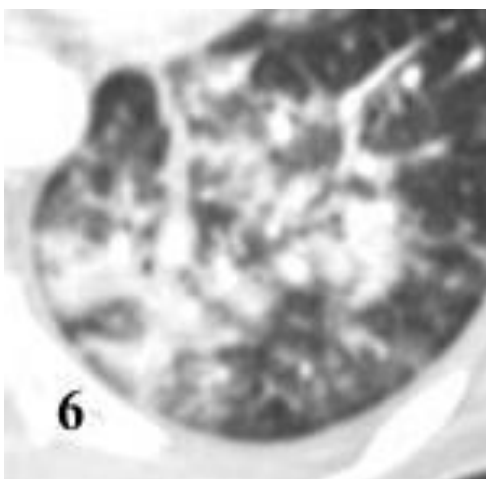
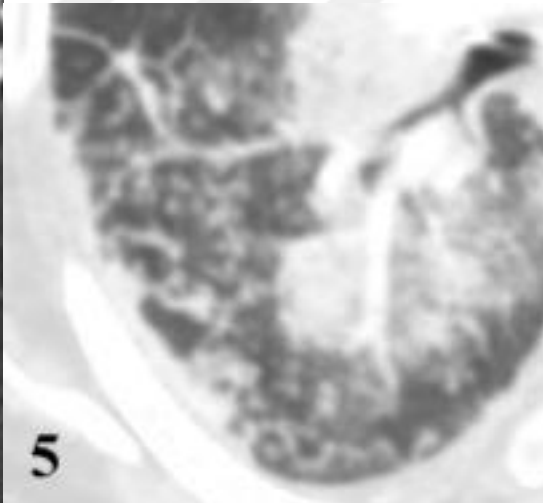
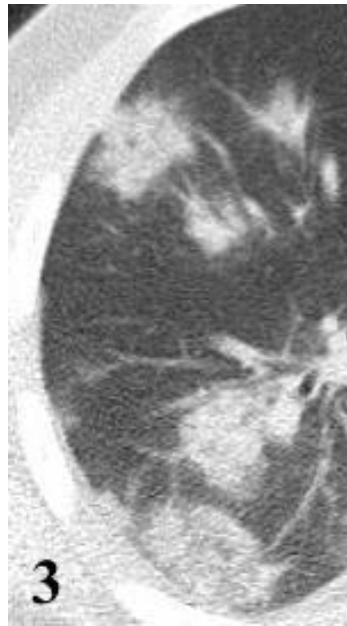
2.4.19 Kan Lökosit, Lenfosit, Nötrofil Değerleri ve CRP Seviyelerindeki Değişim

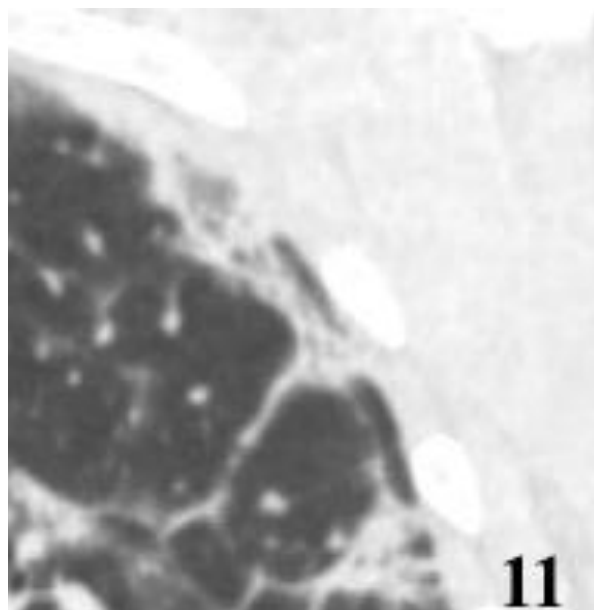
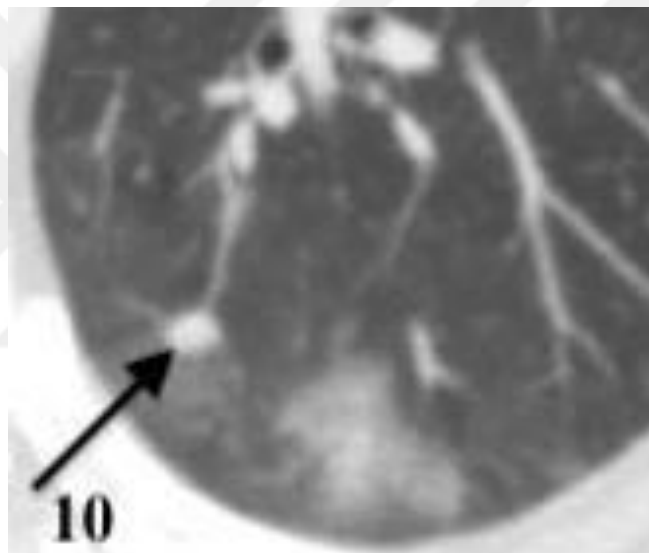
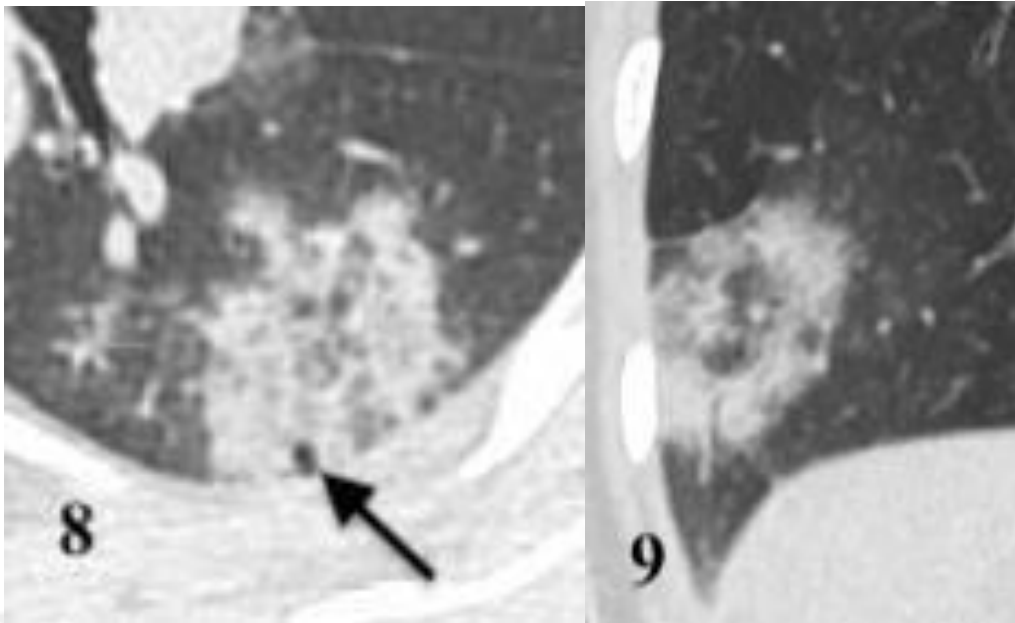
Hastalarda hastalığın başlangıcında lenfopeni, trombositopeni ya da lökopeni sıklıkla bildirilmekte ve inflamatuvar sitokinler, lenfositlerin reseptör aracılı doğrudan virüsle infekte olması ya da lenfosit sekestrasyonu ile ilişkilendirilen lenfopeni varlığı ve yüksek CRP'nin kötü prognostik bir faktör olduğu, lökosit sayısının BT'de izlenen BCO, konsolidasyon şiddeti ile ters korelasyon gösterdiği bildirilmiştir.^{4,6,35} Çalışmamızda laboratuvar incelemelerinde referans değerlere göre lökosit ($4,1-11,2 \times 10^3 \mu\text{L}$), lenfosit ($1,2-3,6 \times 10^3 \mu\text{L}$), nötrofil sayısı ($2,3-8 \times 10^3 \mu\text{L}$) göre normal-artmış-azalmış, C reaktif protein (CRP) değerleri (0-5 mg/L) normal-artmış olarak kategorize edilerek karşılaştırma yapılmıştır.

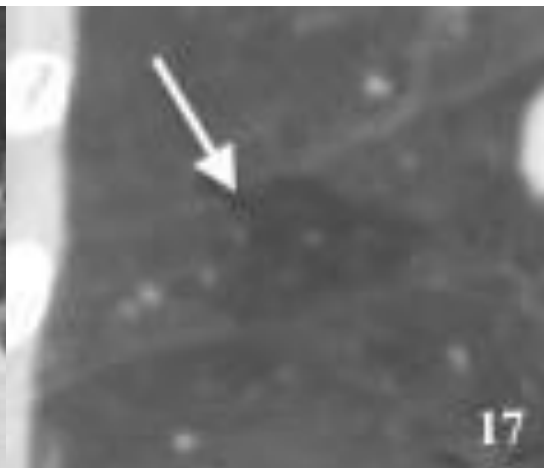
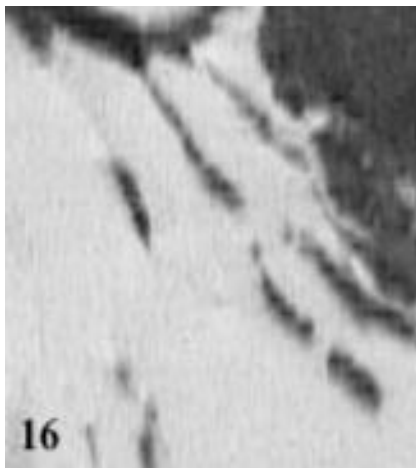
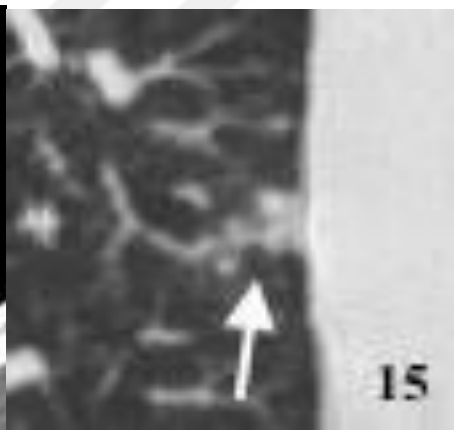
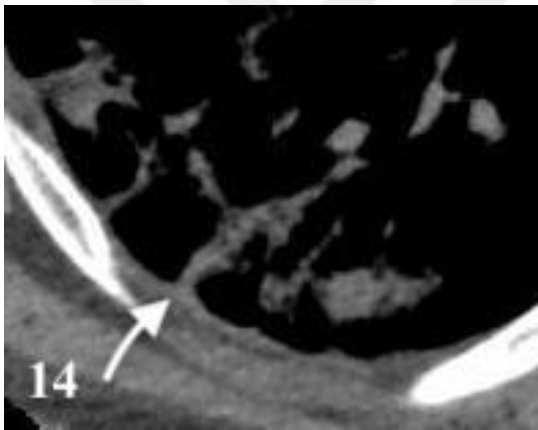
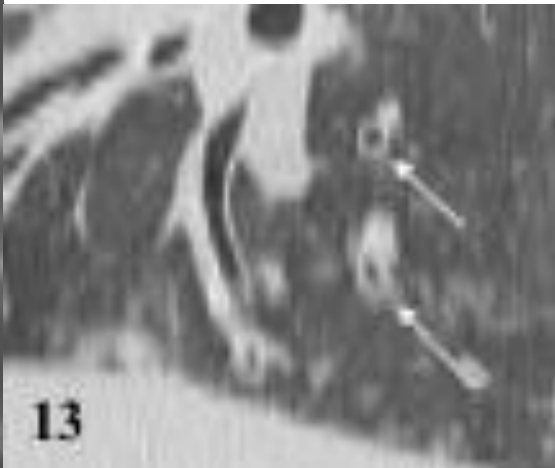
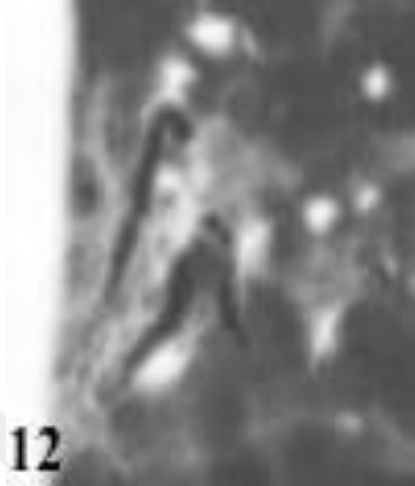
2.4.20 BT Bulgularının Resimlerle Genel Özeti

Resim 3: BT Bulguları Özet Resimler 1. Yuvarlak BCO, 2. Silik sınırlı sentrilobüler BCO, 3. Multifokal yuvarlak konsolidasyon, lezyonların santralde atenüasyonu daha düşük olarak izlenmekte, 4. COVID-19 tanılı bir olgunun geniş sentrilobüler BCO nodülleri, üzüm salkımına benzer görünüm, 5. Konsolidasyon, BCO ve tomurcuklanan ağaç paterni oluşturan nodüller, 6. İrregüler konsolidasyon, konsolide bantlar ve BCO, 7.BCO zemininde interlobüler ve intralobüler retiküler opasitelerin oluşturduğu kaldırım taşı manzarası, 8. Vakuol/ kavite benzeri görünüm (siyah ok), 9. Ters halo, 10. Anevrizma benzeri mikrovasküler dilatasyon, 11. Subplevral, plevraya paralel, eğimli lineer opasite, 12. Traksiyon bronşektazi/ bronş distorsiyonu, 13. Peribronşiyal duvar kalınlık artışı (beyaz oklar), 14. Plevral kalınlaşma ve retraksiyon (beyaz ok), 15. Tomurcuklanan ağaç manzarası (beyaz ok), 16. Hava bronkogramı, 17. Hava hapsi (beyaz ok).









2.5 COVID-19 Pnömonisinde BT Bulgularının Zamanla Değişimi

COVID-19 pnömonisi seyrinde erken evrede özellikle bilateral alt loblarda buzlu cam opasiteleri izlenirken, takipte buzlu cam opasitelerinde artış ve buzlu cam alanlarına eşlik eden retiküler patern (inter/intra lobüler septal kalınlaşma ile ilişkili) ile karakterize kaldırım taşı manzarasının (crazy paving) izlendiği progresif görüntüleme bulguları, konsolidasyon sahaları gelişmekte ve rezolüsyon evresinde ise bu bulgulara aşamalı olarak gerileme saptanmaktadır.³⁶ Fibrotik bantlar, traksiyon bronşektazi şeklinde izlenen bronş distorsiyonu, subplevral ince çizgilenmeler sıklıkla geç/iyileşme fazında izlenmektedir. COVID-19 pnömonisi seyrinde ARDS gelişmez ise görüntüleme bulgularının çoğu hastada semptomların başlangıcından itibaren yaklaşık ilk 10 günde giderek arttığı, yaklaşık 14 günden sonra ise tedricen azaldığı belirtilmiştir.³⁶

Jin ve ark. çalışmasında³⁷ COVID-19 pnömonisinin BT bulgularında zamansal olarak; çok erken, erken, hızlı progresyon, konsolidasyon ve iyileşme olmak üzere 5 evre tanımlanmıştır. Çok erken evre; etkenle karşılaşıldıktan sonra semptom gelişene kadar olan asemptomatik süreç olup BT’de tek ya da multipl buzlu cam alanları, yamasal konsolidasyon sahaları, pulmoner nodülün çevresinde buzlu cam şeklinde halo bulgusu veya konsolide yamasal alanların içinde hava bronkogramı izlenmektedir. Erken evre semptomların yeni başladığı ve hastaların %54’ünün başvurduğu evre olup BT’de tek ya da multipl sayıda buzlu cam alanları ile kombine konsolidasyon sahaları, bal peteğine benzer görünüm oluşturan inter lobüler septal kalınlaşmalar izlenmektedir. Hızlı progresyon evresi semptom başlangıcının 3-7. günleri arası süreç olup BT’de geniş konsolidasyon alanları ve içerisinde hava bronkogramları saptanmaktadır. Konsolidasyon evresi pik fazı yansıtmakta olup semptom başlangıcından itibaren 7-14. günler arasında 2. hafta boyunca devam etmektedir, yamasal konsolide alanların dansitesinde ve boyutlarında hafif azalma izlenebilmektedir. İyileşme/rezolüsyon evresi konsolidasyonun gerilediği, fibrotik bantlar olarak tanımlanan ince lineer opasitelerin, bronşiyal duvar kalınlığı artışı, bronşiol distorsiyonu, septal belirginleşmelerin izlendiği dönemdir. Geç evre (>14 gün) takip BT görüntülemelerinde konsolidasyonlarda giderek azalma izlenirken bu evrede kaldırım taşı manzarasının gözlenmediği bildirilmiştir.³⁶

Çok Erken Evre	Aseptomatik	Tek ya da birkaç adet fokal buzlu cam, nodül çevresinde buzlu cam, yamasal konsolidasyon ve içinde küçük hava bronkogramı
Erken Evre	Öksürük, ateş gibi klinik semptomların başlamasından itibaren yaklaşık 1-3. günler	Tek ya da multipl yamasal ya da kümeleşmiş buzlu cam opasiteleri, bal peteğine benzer görünüm oluşturan inter lobüler septal kalınlaşmaların oluşturduğu kaldırım taşı manzarası
Hızlı Progresyon Evresi	Semptomların başlamasından itibaren yaklaşık 4-7. günler	Kaldırım taşı görünümünde belirginleşme, geniş konsolidasyon alanları ve içinde hava bronkogramları
Konsolidasyon Evresi	Semptomların başlamasından itibaren yaklaşık 8-14. günler	Temel bulgu multipl yamasal konsolidasyonlar
İyileşme Evresi	Semptomların başlamasından itibaren yaklaşık 14. günden sonrası 3.hafta	Yamasal konsolidasyonların belirgin gerilemesi, subplevral parankimal bant benzeri lineer opasitelerin belirginleşmesi, bronşial duvarda kalınlaşma ve kıvrılma

Tablo 1: COVID-19 pnömonisinde BT görüntüleme bulgularının zamanla değişim

2.6 RSNA (Kuzey Amerika Radyoloji Derneği)'nin COVID-19 İlişkili BT Bulgularına Yapılandırılmış Raporlama Önerisi

COVID-19 pnömonisi araştırılan hastalarda görüntüleme bulgularını standart bir şekilde tanımlamada radyologlara yardımcı olmakta ve raporlarda belirsizliği azaltarak hasta yönetimi için diğer branşlarla iletişimde netliği arttırmaktadır. COVID-19 tanısında toraks BT tetkiki tarama yöntemi olarak önerilmemektedir. Endemik bir bölgede görüntülemelerde insidental olarak COVID-19 pnömonisi açıcısından tipik ya da belirsiz bulgular saptanırsa refere eden klinisyen ile viral enfeksiyon olasılığının birlikte değerlendirilmesi; insidental saptanmış bulguları COVID-19 pnömonisi olarak raporlama gerekliliği bulunmadığı, 'viral pnömoni' terminolojisinin daha uygun ve kapsayıcı olabileceği belirtilmiştir.¹ Karşılaşılan görüntüleme bulguları için COVID-19 terminolojisi kullanılacak ise standardize bir raporlama dili kullanılması önerilmiştir.

Ayrıca amfizem ve kronik parankimal akciğer hastalığı bulgularının COVID-19 pnömonisinde artmış morbidite oranları nedeniyle özellikle raporlanması gerektiği belirtilmiştir. Toraks BT'nin özellikle içerdiği radyasyon dozu nedeniyle COVID-19 tanısı için bir tarama testi olarak kullanılmaması gerektiği önerilerine karşın, pandemi sürecinde COVID-19 şüphesi ile yapılan incelemelerde toraks BT tetkiki sayısı giderek artmıştır.¹

Çalışmalarda COVID-19 pnömonisinde bilateral, multilober dağılımda periferik, posterior ağırlıklı buzlu cam, kaldırım taşı manzarası ve/veya eşlik eden konsolidasyon şeklinde BT bulguları sıklıkla tanımlanmıştır. Hastalığın ileri evresinde ters halo işareti de dahil olmak üzere konsolidasyon sıklığında artış izlenmektedir. Ayrıca diffüz buzlu cam opasitesi, lineer ya da perilobüler opasiteler de tanımlanan bulgular arasındadır. COVID-19 pnömonisinde sık karşılaşılan bu tipik özellikler ile influenza başta olmak üzere diğer viral enfeksiyonların, organize pnömoni ve akut akciğer hasarına neden olan (ilaç toksisitesi, inhalasyon maruziyeti vb) durumlar, bağ doku hastalıkları ile görüntüleme bulguları örtüşebildiği vurgulanmaktadır.¹

Belirsiz özellik olarak tanımlanan spesifik bir dağılım paternine uymayan diffüz buzlu cam opasitesine COVID-19 pnömonisinde nadir olmayarak karşılaşılmaktadır. Akut hipersensivite pnömonisi, Pneumocystis Jiroveci pnömonisi, diffüz alveolar hemoraji de benzer görünüm oluşturabilmekte olduğundan ayırıcı tanıları yalnızca görüntüleme ile yapılamamaktadır.¹

Atipik özellikler olarak tanımlanan, diğer enfeksiyonlarda sık karşılaşılan bronşiyal duvar kalınlık artışına, bronş lümeninde mukoid impaksiyonlara, toplum kökenli pnömonilerde ve aspirasyonda sıklıkla izlenen tomurcuklanan ağaç manzarası oluşturan nodüllere, bakteriyel pnömonilerde izlenen tek başına segmental/lober konsolidasyonlara ve nekrotizan pnömonilerde ya da mantar enfeksiyonlarında izlenen kavitelere COVID-19 pnömonisinde sık rastlanmamaktadır. Lenfadenopati ve plevral efüzyon nadiren bildirilmektedir. Baskın olarak perihiler dağılım rapor edilmemiştir.¹

COVID-19 pnömonisinin BT bulguları literatür bilgileri göz önünde tutularak dört kategoriye ayrılmıştır. Bu kategoriler kesinlik içermemekle birlikte ortak dil sağlamak ve raporlama standardizasyonu için oluşturulmuştur. Hastanın klinik şikayeti, maruziyet öyküsü ve risk faktörleri ile birlikte değerlendirilmesi önerilmiştir.

COVID-19 BT Bulgularının Sınıflaması	BT bulguları	Önerilen Rapor Yorumu
Tipik	• Periferik, bilateral (multilober) - BCO (konsolidasyon ve kaldırım taşı görünümü eşlik edebilir) • Multifokal yuvarlak BCO (konsolidasyon ve kaldırım taşı görünümü eşlik edebilir) • Ters halo veya organize pnömoninin diğer bulguları	COVID-19 pnömonisinin yaygın olarak bildirilen görüntüleme özellikleri mevcuttur. İnfluenza pnömonisi, organize pnömoniye yol açan diğer diğer sebepler ve bağ doku hastalıkları da benzer görüntüleme bulgularını oluşturabilir.
Belirsiz	Tipik bulguların yokluğu ve aşağıdakilerin varlığı: • Yuvarlak veya periferik olmayan multifokal, diffüz, perihiler veya tek taraflı BCO (+/-konsolidasyon) • Yuvarlak ve periferik olmayan az sayıda küçük BCO	Görüntüleme bulguları COVID-19 pnömosinde görülebilir. Nonspesifik olarak infeksiyöz ve noninfeksiyöz durumlarda da ortaya çıkabilir.
Atipik	Tipik veya belirsiz bulguların yokluğu ve aşağıdakilerin varlığı: • BCO'nun olmadığı lobar veya segmental konsolidasyon • Ayrık küçük nodüller (tomurcuklanmış ağaç görünümü) • Kavitasyon • İnterlobüler septal kalınlaşmanın eşlik ettiği plevral efüzyon	Görüntüleme bulguları COVID-19 pnömonisi için atipiktir. Alternatif tanımlar göz önünde bulundurulmalıdır.
Negatif	-	Pnömoniyi düşündürecek BT bulguları yok

Tablo 2: COVID-19 Pnömonisi Tanısında RSNA Konsensüs Raporlama Rehberi

2.7 CO-RADS: COVID-19 Raporlama ve Data Sistemi

COVID-19 şüpheli olgularda akciğer tutulumunun BT bulguları temel alınarak değerlendirilmesinde standardizasyon için oluşturulmuştur. Hollanda Radyoloji Cemiyeti tarafından diğer standardizasyon çalışmaları temel alınarak geliştirilmiştir.^{15,38} RSNA'nın önerdiği raporlama önerisi ile benzer özelliktedir.

CORADS 2, RSNA sınıflamasındaki atipik bulgular ile; CORADS 3 ve 4 RSNA belirsiz/indetermine bulgular ile ve CORADS 5, RSNA tipik bulgular ile örtüşmektedir. CORADS kategorileri kullanılarak yapılan değerlendirmelerde radyologlar arası uyum (özellikle CORADS 1 ve 5 kategorilerinde) ve COVID-19'u ayırt etme gücü yüksek bulunmuştur. CORADS sınıflamasının performansı öncesinde var olan kronik akciğer hastalığı bulunması, hastanın tipik şikayetlerinin olmaması ve semptomların süresinin 2 günden kısa olması durumunda azalmaktadır.¹⁵ COVID-19 şüphesi ile başvuran hastalarda CORADS performansını inceleyen çalışmalarda değerlendiren radyologlar arasındaki uyum yüksek, sensitivite %87,8, spesifite %66,4 olarak bildirilmiştir.^{15,38}

CORADS Kategorisi	COVID-19 İlişkili Akciğer Tutulumu Olasılığı	BT bulguları
0	Değerlendirilemeyen (Yetersiz inceleme tekniği, hareket artefaktları)	-
1	Yok/Çok düşük (Normal veya noninfeksiyöz)	Amfizem, perifissüral nonspesifik nodüller, tümöral yer kaplayıcı lezyon, fibrozis
2	Düşük (Diğer infeksiyonlar için tipik)	BCO olmaksızın lobar veya segmental konsolidasyon, sentrilobüler nodüller, tomurcuklanan ağaç görünümü oluşturan ayırık nodüller, kavitasyon, düzgün interlobüler septal kalınlaşma, plevral efüzyon
3	Belirsiz (Bulgular hem COVID-19 hem diğer hastalıklarla bağdaşabilir)	Yuvarlak ve periferik dağılım göstermeyen ve sentrilobüler olmayan küçük BCO, spesifik dağılım göstermeyen diffüz/perihiler ya da tek taraflı BCO, tek yuvarlak konsolide lezyon çevresi BCO, diğer tipik bulguları içermeyen tek başına organize pnömoni
4	Yüksek (COVID-19 açısından şüpheli)	Küçük ama periferik yerleşimli tek taraflı BCO, diğer tipik bulgular olmaksızın multifokal konsolidasyon, altta yatan akciğer hastalığı zemininde (amfizem gibi) tipik bulgular
5	Çok yüksek (COVID-19 için tipik)	Bilateral periferik BCO ($\pm$ konsolidasyon, kaldırım taşı manzarası), multifokal yuvarlak BCO, eşlik eden ters halo/organize pnömoni, belirgin bazal subplevral fibrotik bantlar (geç evre)
6	Kanıtlanmış (SARS-CoV-2 RT-PCR testi pozitif sonuçlanan)	-

Tablo 3: CO-RADS: COVID-19 Raporlama ve Data Sistemi

2.8 VP-RADS: Viral Pnömoni Görüntüleme Raporlama ve Data Sistemi

Son yıllarda insan sağlığı için tehdit oluşturan SARS, MERS, kuş gribi, COVID-19 gibi viral salgınlarla gelecekte de karşılaşacağımız öngörülmektedir. Bu gelişmelerden yola çıkarak VP-RADS Çin’de Ningbo Radyoloji Derneği tarafından radyolojik tanıya rehberlik sağlamak için oluşturulmuş akut gelişmiş pulmoner lezyonların değerlendirilmesinde kullanılan sınıflama sistemidir.³⁹

VP-RADS 1.0	TANIM
Kategori 0	Belirsiz, değerlendirilemeyen Artefakt, yetersiz teknik
Kategori 1	BT’de akut eksudatif pulmoner lezyonun olmaması veya iki haftalık takipte değişmeyen BCO olması, COVID-19 dışlanamaz (asemptomatik grup).
Kategori 2	BT’de tipik görüntüleme bulguları olmadan akut eksudatif pulmoner lezyon var, klinik ve laboratuvar bulguları ile COVID-19 dışlanabilir.
Kategori 3	BT’de tipik görüntüleme bulguları olmadan akut eksudatif pulmoner lezyon var, bakteriyel pnömoni ya da diğer patojenik faktörler için kanıt yok, COVID-19 dışlanamaz.
Kategori 4	BT’de COVID-19 için tipik görüntüleme bulguları gösteren lezyonlar var, COVID-19 yüksek olasılık.
Kategori F	Kesin tanıli vakalarda direkt grafi ile tedavi takibi

Tablo 4: VP-RADS: Viral Pnömoni Görüntüleme Raporlama ve Data Sistemi

2.9 COVID-19 Pnömonisinde Ayırıcı Tanı

Viral pnömonilerin klinik prezentasyonu hem çeşitlilik göstermekte hem de birbirleri ile örtüşmektedir bu nedenle başvuru şikayetleri, BT ve laboratuvar bulguları ile birlikte değerlendirilmesi önerilmektedir.

2.9.1. BT Bulgularını Etkileyen Faktörler ve Patojenez ile ilişkisi

Viral pnömonilerde etkenin patojenez süreci, hastanın yaşı ve immünite durumu, bakteriyel koinfeksiyon varlığı toraks BT bulgularını etkilemektedir. Viral infeksiyon, konak hücrenin kendi RNA, DNA, protein sentezini inhibe ederek veya hücre içinde inklüzyonlar oluşturarak sitopatik etkiler oluşturmaktadır. İnfluenza, CMV, Adenovirüs gibi sitopatik etki yapan virüsler karakteristik akciğer hasarı paternine neden olabilmektedir. İnfluenza ise respiratuvar epiteli invaze ederek bronş da dahil perialveoler enflamasyon, eksuda, peribronşiyal duvar kalınlık artışı, nekrotizan bronkopnömoni ve diffüz alveolar hasara neden olmakta; BT’de bronşiyal ağaç çevresinde kümelenmiş buzlu cam ve erken dönemde bile hızla birleşen geniş konsolidasyon alanları oluşmaktadır. Adenovirüs, RSV ve HPIV nazofarenks epitelinde çoğaltıktan sonra akciğere dağılımını küçük hava yollarını etkileyerek, bronşiyolit oluşturarak başlatır, bronkosentrik görünümleri karakteristiktir ancak immünsuprese hastalarda multilober yaygın konsolidasyon oluşturabilirler.³⁰ CMV hava yolu ve alveoler epiteli etkileyerek diffüz alveoler hasar alanlarında BCO, interstisyel pnömoni ve miliyer nodüller oluşturmaktadır.²⁷ HMPV doğrudan alveoler epiteli infekte ederek enflamasyonu başlatır, silik sınırlı nodüller ve immünsuprese hastada BCO oluşturmaktadır.³⁰

SARS-CoV-2; SARS ve MERS gibi aynı aileden olan virüslerle benzer BT paternleri oluşturmaktadır. SARS-CoV-2 özellikle daha perifer alveollerde hasar, eksuda birikimi, proliferasyona yol açarak multifokal, perifer alveollerde BCO ve alveolit şiddetine göre uzamış hastalık seyrinde konsolidasyon bulguları oluşturmaktadır, erken dönemde konsolidasyon sıklığı %23 olarak bildiren çalışma mevcuttur.^{40,41}

2.9.2 COVID-19 Dışı Diğer Viral Pnömonilerin BT Bulguları

Virüsler solunum yolu enfeksiyonlarının en sık sebebidir ve viral pnömonilerin görüntüleme bulguları viral olmayana enfeksiyonlarla ve inflamatuvar durumlarla örtüşebilmektedir.³⁰ Viral pnömonilerde toraks BT’de interstiyel inflamasyona bağlı retiküler opasiteler, alveoler ödeme bağlı BCO, yamasal konsolidasyon, lokalize atelektazi, peribronkovasküler kalınlaşma, sentrilobüler nodüler opasiteler, tomurcuklanan ağaç manzarası, interlobüler septal kalınlaşma vb. bulgular gelişmekte ancak yalnızca görüntüleme bulgularına dayanarak tanı konulamamaktadır.^{6,24} COVID-19 dışı viral pnömonilerde sentrilobüler nodüler opasiteler, plevral efüzyon ve lenfadenopati COVID-19 pnömonisinde göre daha sık izlenmesi ayırıcı tanıya yardımcı olabilmektedir.²⁴

Viral pnömonilerin bazı tanısal paternleri enfeksiyonun erken döneminde ayırıcı tanı yapmaya, gereksiz antibiyotik kullanımını azaltmaya ve bulaşıcılık önlemi alınmasına yardımcı olmaktadır.³⁰ Viral alt solunum yolu enfeksiyonlarında bakteriyel koenfeksiyonun nadir olmadığı, fokal konsolidasyon gelişimi ve artan akut faz reaktanları ile bifazik hastalık seyrinin bakteriyel koenfeksiyon olasılığını artırdığı bildirilmiştir.⁴²

İnfluenza, HPIV, Adenovirüs, RSV, HMPV hem immün sistemi normal hem de immünyetmezliği olan; Rinovirus, endemik koronaviüsler, CMV, Herpes Simpleks Virüs (HSV), Varicella Zoster Virüs (VZV), HBoV ise sadece immünyetmezliği olan erişkinlerde alt solunum yolu enfeksiyonuna yol açmaktadır.³⁰

2.9.2.1 İnfluenza A ve B Pnömonisi

İnfluenza A ve B virüsleri sezonal grip salgınlarına neden olmaktadır. İnfluenza A alt tipi olan H1N1 virüsü sonuncusu 2009 yılında olmak üzere son yüzyılda iki kez pandemiye yol açmıştır.⁴³ Bu nedenle COVID-19 pandemisi döneminde ayırıcı tanıda influenza enfeksiyonunun ayırıcı tanıda göz önünde bulundurulması önemlidir. İnfluenza virüsü solunum epiteli diffüz olarak invaze ederek nekrotizan bronşiyolit ve konsolidasyona neden olan diffüz alveolar hasar oluşturur.³⁰ İnfluenza pnömonisinde özellikle alt loblarda yamasal konsolidasyona eşlik eden retikülonodüler parankimal infiltrasyon izlenmektedir. Silik sınırlı BCO, nodül veya yamasal konsolidasyon odakları hızla birleşme eğilimi göstererek diffüz alveolar hasar ya da süperenfeksiyonu düşündüren görünüm oluşturur, bulgular yaklaşık 3 hafta içerisinde regrese olmaktadır.^{30,43}

2.9.2.2 İnsan Parainfluenza Virüsü Pnömonisi

İnsan Parainfluenza Virüsü (HPIV) pnömonisinde; BCO'nun eşlik ettiği multifokal, peribronkovasküler, yamasal konsolidasyon izlenmektedir. Ayrıca olguların dörtte birinde sentrilobüler nodüller, bronşiyal mukus tıkaçları ve bronşiyal duvar kalınlık artışı bulgusu bakteriyel pnömonilerle ayrımı güçleştirmektedir.³⁰

2.9.2.3 Respiratuar Sinsityal Virus Pnömonisi

Respiratuar Sinsityal Virus (RSV) alt solunum yolu enfeksiyonu oluşturduğunda bronkocentrik infiltrasyon paterni ile tomurcuklanan ağaç manzarası ve bronşiyal duvar kalınlık artışı oluşturur, peribronkovasküler konsolidasyonlar eşlik edebilmektedir.³⁰

2.9.2.4 İnsan Metapnömovirus Pnömonisi

İnsan Metapnömovirus (HMPV) pnömonisi immünitesi normal yetişkinlerde çoğunlukla kendini sınırlayan bir solunum yolu enfeksiyonuna neden olmaktadır. Hematolojik maligniteler gibi immünite bozukluğu olan hastalarda bilateral, multilobar, peribronkovasküler, sentrilobüler nodüller, nodüllerin çevresinde silik BCO, peribronşiyal duvar kalınlık artışı oluşmaktadır.³⁰

RSV ve HPIV nazofarenks epitelinde çoğaldıktan sonra akciğere yayılım gösterir, bronşiyolite neden olur. HMPV ise akciğer epitelini infekte edip inflamasyon oluşturmaktadır. RSV, HPIV, HMPV pnömonileri BT' de benzer görüntüleme bulguları oluşturur.

2.9.2.5 Adenovirus Pnömonisi

Adenovirus pnömonisinde yamasal konsolidasyonlarla birlikte multifokal BCO, bronşektazi izlenir. BCO'ya diğer viral ve bakteriyel enfeksiyonlardan daha sık karşılaşılmaktadır. Tanımlanan infiltrasyonlar segmental ya da lobar dağılım gösterdiğinde bakteriyel bronkopnömoniye benzeyebilmektedir.³⁰ Kemik iliği nakli yapılanlarda ve graft versus host hastalığı olanlarda enfeksiyon riskinde artış mevcuttur.³⁰

2.9.2.6 Rinovirus Pnömonisi

Rinovirus, immünyetmezliği olan erişkinlerde alt solunum yolu enfeksiyonuna yol açtığına özellikle alt zonlarda silik BCO ve interlobüler septal kalınlaşmalar izlenmektedir. YBÜ’de tedavi alan hastalarda en sık izole edilen viral patojendir (ikinci sıklıkta HPIV bulunmaktadır).³⁰

2.9.2.7 Sitomegalovirüs Pnömonisi

CMV enfeksiyonu immünyetmezliğe bağlı latent virüsün reaktivasyonu ya da CMV seropozitif kan ürünlerinin infüzyonuna bağlı gelişmektedir.⁴⁴ Sitomegalovirüs (CMV) pnömonisinde akut interstisyel pnömoniye bağlı rastgele dağılımlı, multifokal, milimetrik nodüller ve diffüz BCO alanları, nodül çevresinde halo ve bazen interlobüler septal kalınlaşma izlenmektedir. Kemik iliği veya solid organ transplantasyonu, uzun süreli kortikosteroid kullanımı, Edinilmiş Bağışıklık Yetersizliği Sendromu (AİDS) gibi T hücre eksikliğine yol açan enfeksiyonlar CMV pnömonisi riskini artırmaktadır.³⁰ CMV pnömonisi ile solid organ ya da kemik iliği transplantasyonu olan olgularda; erken posttransplant (31-100. günler arası) dönemde karşılaşılmaktadır.⁴⁴

2.9.2.8 İnsan Bokavirüs Pnömonisi

İnsan Bokavirüs (HBoV) ilk kez 2005 yılında çocukların nazofarengiyal örneklerinde tespit edilmiş olup hospitalize çocuk hastalarda en sık saptanan dördüncü etken olduğu tanımlanmıştır. İmmünyetmezliği olan erişkinlerde bilateral bronkovasküler komşulukta yamasal konsolidasyon, interlobüler septal kalınlaşma, eşlik eden BCO ile ağır pnömoni oluşturabilmektedir.³⁰

2.9.2.9 Endemik Koronavirüsler İlişkili Pnömoni

İnsan patojeni olan yedi koronavirüs tanımlanmış olup bunların dördü; HCoV-229E ve HCoV-NL63 alfa koronavirüs, HCoV-OC43, HCoV-HKU1 beta koronavirüs olup immünitesi normal erişkinlerde kendini sınırlayan soğuk algınlığı kliniğine, nadiren alt solunum yolu enfeksiyonuna neden olan endemik koronavirüslerdir.⁴⁵ İmmünyetmezliği olan hastalarda ise ciddi pnömoniye neden olabilmektedir. İmmünsuprese ve yaşlı hastalarda pnömoni

oluşturduğunda BT bulguları olarak disemine silik sınırlı nodüller, özellikle bilateral alt loblarda yamasal BCO ve konsolidasyon izlendiği bildirilmiştir.^{46,47,48} Şiddetli Akut Solunum Yolu Sendromu Koronavirüsü 1 (SARS-CoV-1) ve Orta Doğu Solunum Sendromu Koronavirüsü (MERS-CoV), SARS-CoV-2 (2019-nCoV) ise beta koronavirüs olup zoonotik kökenli olan yüksek morbidite ve mortalite oranları ile salgın potansiyeli tanımlanmış koronavirüslerdir.^{45,4}

SARS pnömonisi unifokal daha nadiren multifokal konsolidasyon oluşturmakta olup BT bulguları toplum kökenli pnömoni ile benzerlik göstermektedir. MERS pnömonisinde bazal ve subplevral ağırlıklı yaygın BCO ve konsolidasyon alanları ile COVID-19'a benzer görüntüleme bulguları göstermektedir.^{30,49} COVID-19 pnömonisinde izlenen ters halo ve nodül çevresi izlenen BCO (halo işareti)'nin SARS ve MERS ile ilgili literatürde bulunmadığı ve SARS-MERS'de parankimal infiltratların ilerleyen aşamalarda santral ve üst loblarda dağılımı bildirilmiştir.⁴⁹

2.9.3 Bakteriyel Pnömoni

Viral ve bakteriyel pnömoninin görüntüleme bulguları bazen birbiri ile örtüşebilmektedir. Bakteriyel pnömonilerde segmental/ lobar konsolidasyon, bronkopnömoni sıklıkla izlenirken BCO ve kaldırım taşı manzarası az rastlanan bir bulgudur. Bakteriyel pnömonilerde; sentrilobüler nodüller, peribronşiyal duvar kalınlığında artış, plevral efüzyon bulguları COVID-19 pnömonisi ve diğer viral pnömonilere göre daha sık izlenmektedir.²⁴

2.9.4 Fungal Pnömoni

Fungal pnömonilerde BCO, yuvarlak konsolidasyon, sentrilobüler nodüler opasiteler, kavitasyon, halo işareti (tipik olarak anjiyoinvaziv aspergilloziste) sık rastlanan bulgulardır. Viral pnömonilerle örtüşen özellikleri bulunmakla birlikte lezyonların periferik dağılım özelliği göstermemesi, lezyonda kavitasyonun çok daha sık gelişmesi, COVID-19'da sık izlenebilen ters halo işaretinin aksine santrali periferinden daha dens konsolidasyon, kaldırım taşı manzarasının beklenen bir bulgu olmaması görüntülemeye saptanabilecek ipuçlarıdır.²⁴

Tablo 5: COVID-19 Dışı Diğer Viral Pnömonilerin BT Bulguları³⁰ (Akciğer tutulum oranı + = %10-25, ++ = %25-50, +++ = %50-75, ++++>%75)

	Dağılım	Konsolidasyon	BCO	Nodül
İnfluenza	Multifokal	+	+	++
HPIV	Peribronkovasküler-Multifokal	+	+	++ Sentrilobüler
HMPV	Peribronkovasküler-Multifokal	+	+	+++ Sentrilobüler
Adenovirus	Multifokal	+++	+++	+ Sentrilobüler
RSV	Peribronkovasküler-Multifokal	+	+	+++ Sentrilobüler
Rinovirus	Multifokal	+	++	Nadiren
Endemik Koronavirüs	Multikofal	++	+	+
CMV	Diffüz	++	++++	++ Rastgele dağılımlı interstisyel nodüller
HBoV	Diffüz	++	++	Nadiren

2.9.5 BT’de Buzlu Cam Opasitesi Oluşturan Diğer Taklitçiler

2.9.5.1 Yetersiz İspirasyon: İspiryumun yeterli derinlikte yapılamadığında tüm akciğer parankiminde diffüz bir dansite artışı izlenir. Trekea posterior membranındaki lümene indentasyon şeklindeki kollaps ve akciğerlerde apiko-bazal mesafenin azalmış görünümü tanısaldır.

2.9.5.2 Mozaik Atenüasyon: Keskin sınırlı BCO alanları arasındaki düşük dansiteli alanlar anormaldir; astım, bronşiyolitits obliterans gibi havayolu anormalliklerine bağlı hipoventilasyona sekonder hipoksik vazokonstriksiyon veya geçirilmiş pulmoner emboliye bağlı hipoperfüzyon sorumlu mekanizmalardır.¹⁷

2.9.5.3 Kardiyojenik Pulmoner Ödem: Pulmoner venöz basıncın artmasına bağlı interstisyumda ve alveolar boşlukta sıvı toplanması sonucu BT’de dominant olarak perihiler BCO ve interlobüler septalarda diffüz kalınlaşma izlenir, yatış pozisyonuna bağlı yer çekimi etkisiyle sagittal imajlarda posterior ağırlıklı dağılım izlenir. Ayrıca vasküler redistribüsyona sekonder pulmoner vasküler yapılarda belirginleşme, plevral efüzyon, kardiyotorasik indeksin artmış olması gibi ek radyolojik bulgular, klinik öykü, laboratuvar bulgular tanıda yardımcıdır.^{24,50}

2.9.5.4 Alveolar Hemoraji: Alveol boşluklarına kanamaya bağlı bronkovasküler demet paterninde, subplevral korunmanın eşlik ettiği yamasal buzlu cam alanları ve konsolidasyon izlenir. Kanamaya predispozisyon oluşturacak vaskülit, antikoagülan tedavi, travma gibi hastalık anamnezi, hemoptizi şikayeti ve laboratuvar bulgular tanıda önemlidir.

2.9.5.5 Hipersensitivite Pnömonisi: Antijene solunumsal maruziyet sonucu gelişen, BT’de keskin sınırlı, jeografik dağılımlı, arada normal parankim ve hava hapsinin bulunduğu lobüller birarada (‘headcheese’ paterni) izlenir. Hastalığın erken döneminde sentrilobüler buzlu cam dansitesinde silik nodüller, geç döneminde interlobüler septal kalınlaşma ve fibrozis gelişmektedir.

2.9.5.6 Nonspesifik İnterstisyel Pnömoni (NSIP): Bilateral alt lob, bazal segmentlerde sınırları keskin olmayan BCO ve fibrotik interstisyel değişiklikler izlenir. Eski görüntüleri ile karşılaştırıldığında genellikle stabil olması ve hastanın enfeksiyon kliniğinin olmaması ayırıcı tanıda yardımcı olabilmektedir.

2.9.5.7 Alveolar Proteinozis: BT’de COVID-19’dan çok daha yaygın, bilateral daha belirgin septal kalınlaşmaların oluşturduğu kaldırım taşı manzarası izlenir.²⁴ Granülosit-makrofaj koloni stimülan faktöre karşı gelişen antikor ile ilişkili BAL sıvısındaki tipik görünümü ile tanı konulan nadir bir hastalıktır.

2.9.5.8 Adenokarsinoma İn Situ: Multifokal adenokarsinoma in situ alanları BCO, halo ya da semi-solid nodül şeklinde multifokal izlenebilmekte ve COVID-19 pnömonisine benzer bir görünüm oluşturmaktadır.²⁴ Ancak burada görüntülemeye günler, haftalar içinde değişiklik saptanmaz ve lezyonlarda BCO dağılımı periferik baskınlık göstermemektedir.

2.9.6 BCO ve Periferik-Subplevral Konsolidasyon Varlığında Diğer Ayırıcı Tanılar

2.9.6.1 ARDS: BT’de yaygın konsolidasyon alanları, BCO, plevral efüzyon, dependan yaygın atelektazi alanlarının izlendiği diffüz akciğer hasarıdır, bulgular nonspesifiktir. COVID-19 ya da COVID-19 dışı (enfeksiyon, ödem, kanama ve akut akciğer hasarına yol açan diğer nedenler) sebeplerle YBÜ’de yatan hastalarda benzer görüntüleme bulguları izlenmektedir.

2.9.6.2 Pulmoner İnfarkt: Kontrastsız toraks BT tetkikinde vasküler sulama alanlarına uyan kama şeklinde, periferik, subplevral konsolidasyon alanları, hava bronkogramı, BCO izlenir. Hastanın taşipne, hemoptizi, oksijen satürasyonu düşüklüğü bulunması durumunda ayırıcı tanıda pulmoner emboli bulundurulmalıdır.⁵¹ Pulmoner emboli şüphesi varlığında pulmoner arterdeki trombüsü görüntüleyebilmek için toraks BT’nin kontrast verilerek pulmoner arter fazında yapılması gerekmektedir.

2.9.6.3 Pneumocystis Jiroveci Pnömonisi (PCP): Güncel sınıflamada bir fungus olarak sınıflanan etken BT’de bilateral, üst zonlarda, santral ağırlıklı veya diffüz, jeografik dağılımlı BCO, interlobüler septal kalınlaşma, kaldırım taşı görünümü oluşturmaktadır.⁴⁴ İmmünyetmezlik anamnezi, BCO’nun daha çok santral ağırlıklı dağılımı, pulmoner kist/bül formasyonu geliştirerek pnömotoraks oluşturabilmesi COVID-19’dan ayırıcı yardımcı olabilmektedir.

2.9.6.4 Eozinofilik Pnömoni: Periferik BCO, yamasal konsolidasyon, kaldırım taşı görünümü gibi BT bulguları ve ateş, öksürük gibi klinik semptomları ile COVID-19’dan ayrılması zordur. COVID-19’a göre akciğer parankiminde üst zonları daha belirgin olarak tutması, bronkoalveolar lavaj (BAL) ve kanda hipereozinofili, astım ile ilişkili subakut semptomlar tanıya yardımcı olmaktadır.

2.9.6.5 Sarkoidoz: Bilateral hiler lenfadenopati, perilenfatik dağılım gösteren nodüller, üst lob ağırlıklı tutulum gibi tipik bulgular gösterdiğinde COVID-19 pnömonisinden farklı görüntüleme özelliklerine sahiptir. Bazen diğer tipik bulguları olmadan ters halo şeklinde izlenebilmekte, bu nedenle COVID-19 pnömonisi ile ayırıcı tanıya girebilmektedir.²⁴

2.9.6.6 İlaç İlişkili Pnömoni: BCO, septal kalınlaşmalar, retikülasyon, periferik konsolidasyon alanları ve organize pnömoni paterni ile görüntüleme bulguları COVID-19 ile oldukça benzerdir. Pnömotoksik ilaç kullanım bilgisi ile ilacın kesilmesi ve steroid tedavisi ardından bulgulardaki düzelme ile tanı konulabilmektedir.⁵²

2.9.6.7 Radyasyon Pnömonisi: Radyasyon anamnezi ve ilgili lokalizasyonda BCO, konsolidasyon, kaldırım taşı paterni oluşturan septal kalınlaşma, fibrotik değişiklikler ile COVID-19’a benzeyen organize pnömoni bulguları izlenmektedir. Radyasyon pnömonisinin seyri aylar içinde yavaş ilerlediğinden radyoterapi sonrasında yapılan kontrol BT görüntülemeler ile karşılaştırma yapmak tanıya katkı sağlamaktadır.⁵³

2.9.7 Organize Pnömoni

Primer olarak kriptojenik organize pnömoni ya da viral infeksiyonlar, ilaçlar, radyoterapi, inflamatuvar barsak hastalığı, bağ doku hastalıkları vb. gibi hasara sekonder farklı etyolojilere bağlı gelişmektedir.⁵⁴ Histolojik olarak intraalveoler boşlukta granülasyon dokusu, interlobüler septal inflamasyon ve çevre parankimde kronik inflamasyon saptanan nonspesifik bir onarım reaksiyonudur.²⁷

Bilateral, asimetric; peribonkovasküler ve subplevral konsolidasyonlar/BCO izlenmekte, perilobüler opasite, ters halo, nodül, kitle görünümü, parankimal bantlar, bronşiyal duvar kalınlık artışı ve traksiyon bronşektazi de sıklıkla eşlik etmektedir.^{24,54} Görüntüleme bulguları geç dönem COVID-19 ile örtüşmektedir. Kitle benzeri görünüm varlığında gereklilik halinde histopatolojik verifikasyon yapılmaktadır, tanıda yalnızca BT bulguları yeterli olmamaktadır. COVID-19 olgularında sık görülen organize pnömoninin prognozunun iyi olduğu, üçte birinde lezyonların 1-2 ay içinde tamamen rezolüsyona uğradığı, >3 lob tutulumu, >4 BT skoru olanlarda takiplerde rezidüel lezyon varlığının daha fazla görüldüğü bildirilmiştir.⁵⁵

3. AMAÇ

Pandemiye yol açan Koronavirus Hastalığı 2019 (COVID-19)'un tanısında toraks bilgisayarlı tomografi tetkiki yaygın bir tanı yöntemi olarak kullanılmaktadır. Pandemi öncesinde olduğu gibi COVID-19 pandemisi döneminde de immünitesi normal olanlarda sezonal salgınlarla veya immunsuprese hastalarda pnömoniye yol açan diğer viral etkenlerin radyolojik olarak ayırıcı tanısının yapılması erken tanıda ve izolasyonun sağlanmasında önem kazanmıştır. Bu nedenle COVID-19 pnömonisinde karakteristik olarak tanımlanan BT görüntüleme bulgularının daha önceden karşılaşılan diğer viral etkenlere bağlı gelişen pnömonilerde saptanan BT bulguları ile farklılığının araştırılması amaçlanmıştır.

4. MATERYAL VE ARAŞTIRMA PROTOKOLÜ

Araştırma için İstanbul Tıp Fakültesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu onayı (02/09/2020-147214) alınmıştır. Hastaların laboratuvar sonuçlarına İstanbul Tıp Fakültesi Hastane Bilgi Bistemi (HBS) ve Mikrobiyoloji Anabilim Dalı Viroloji ve Temel İmmunoloji Bilim Dalı arşivinden, toraks BT görüntülerine radyoloji dijital arşiv sistemi (PACS) aracılığı ile retrospektif olarak ulaşılmıştır.

4.1 Çalışılan Hasta Popülasyonu

İstanbul Tıp Fakültesi hastanesine 15 Mart 2020-30 Mayıs 2020 tarihleri arasında başvuran, 18 yaş ve üzeri, başvuru esnasında nazofarengiyal sürüntü örneklerinde Revers Transkriptaz Polimeraz Zincir Reaksiyonu (RT-PCR) pozitif olarak sonuçlanan ve başvuruda yapılan toraks BT tetkikinde pnömonisi saptanan 249 COVID-19 hastası (BT-lab interval 0 gün) ile Ocak 2015-Aralık 2019 tarihleri arasında viral solunum yolu paneli veya bronkoalveolar lavaj/kan viral PCR sonuçları pozitif olan, ortalama $5,67 \pm 7,95$ gün, viral pnömoni ile uyumlu toraks BT bulguları bulunan, diğer balgam ve kan kültürlerinde bakteriyel ve mantar etkenleri tanımlanmamış COVID dışı viral pnömonisi olan 94 hasta (viral panel sonuçları; İnfluenza A-B n=26, Adenovirus n=5, CMV n=28, RSV n=8, Parainfluenza n=10, HMPV n=3, Endemik Koronavirüsler (HCoV-NL63, HCoV-HKU, HCoV-229E, HCoV-OC43) n=16, Rinovirüs n=7, Bokavirus (HBoV) n=1, birden fazla viral etken pozitifliği birlikte olan olgular mevcuttur) çalışmaya dahil edildi. Primer veya sekonder akciğer malignitesi, kronik interstisyel akciğer hastalığı, pulmoner alveolar proteinozis tanıları olan hastalar çalışma dışında bırakılmıştır.

4.2 Laboratuvar PCR Test Yöntemi

Viral Solunum Paneli için revers transkriptaz Multipleks PCR yöntemine dayalı olarak çalışan FTD Respiratory pathogens 21 (fast-tract DIAGNOSTICS, Lüksemburg) kiti kullanılmıştır. CMV DNA kantitatif testi olarak Ocak 2015-Eylül 2018 tarihleri arasında Artus CMV QS-RGQ kit QIA Symphony RGQ sistemi (QIAGEN) (kitin ölçüm aralığı: 79.4 kopya/mL-100 000 000 kopya/mL arası, 1 kopya/mL=1.64 IU/mL), Eylül 2018-Aralık 2019 tarihleri arasında COBAS Ampliprep/taqman CMV testi ile COBAS Ampliprep/Taqman sistemi kullanılmıştır (kitin ölçüm aralığı: 150 kopya/mL-10000000 kopya/mL arası, 1 kopya/mL= 0.91 IU/mL).

COVID-19 semptomu gösteren hastaların solunum örneklerinden viral RNA ekstraksiyonu, Bio-Speedy® Viral Nükleik Asit İzolasyon Kiti (Bioeksen Ar-Ge Teknolojileri Ltd. Şti; Türkiye) ile manuel olarak yapılmıştır. RT-qPCR işlemi, Bio-Speedy® COVID-19 RT-qPCR Tespit Kiti (Bioeksen Ar-Ge Teknolojileri Ltd. Şti; Türkiye) kullanılarak Rotor-Gene Q 5 Plex Real Time PCR (Qiagen, Almanya) cihazında yapılmıştır. Bu kitin çalışma prensibinde internal kontrol olarak insan ribonükleaz P (RNA ase p) geni hedeflenmektedir. RNase P'nin pozitifliği ekstraksiyon işlemini doğrulayarak RT-qPCR işleminin değerlendirilmesine izin vermekte, RdRp gen bölgesine ait amplifikasyon eğrisinin saptanması ile SARS-CoV-2 PCR sonucu pozitif olarak yorumlanmaktadır.

4.3 Toraks BT İnceleme Protokolü ve Görüntülerin Değerlendirilmesi

Toraks BT inceleme protokolü: 64 dedektörlü, Aquillion, Toshiba ve 16 dedektörlü Brilliance, Philips ile tüp voltajı 120kV; tüp akım modülasyonu 50-150 mA; aralık 0,85-1,4; görüntü kesit kalınlığı 1 mm-5 mm, tüm hastalarda supin pozisyonda, tam inspiryumda olacak şekilde elde edilen kontrastsız BT görüntüleri akciğer parankimi için -600 ile +1600 HU; mediasten için +50 ile +350 HU pencere genişliğinde, retrospektif olarak, PACS sistemi kullanılarak incelenmiştir. Değerlendirme kalitesini etkileyen hareket artefaklı incelemeler çalışma dışında bırakılmıştır. BT bulguları hastanın hangi gruba ait olduğunu bilmeyen 4 yıllık ve 20 yıllık deneyimi olan iki radyolog tarafından değerlendirilmiştir ve tartışmalı kalan bulgulara uzlaşi ile karar verilmiştir.

Hastaların yaş, cinsiyet, bilinen kronik hastalık demografik verileri; lökosit, lenfosit, C reaktif protein (CRP) laboratuvar verileri; BT bulguları ise tutulum yüzdesi, lezyon sayısı, transvers dağılım tercihi, antero-posterior dağılım tercihi, dominant patern, buzlu cam opasitesi (BCO) var ise dağılım paterni, nodül, tomucuklanan ağaç manzarası, interstisyel değişiklikler, kaldırım taşı manzarası, ters halo işareti, vakuoler işaret, halo işareti, vasküler belirginleşme, fibrozis-fibrotik lineer opasiteler, traksiyon bronşektazi, peribronşiyal duvar kalınlık artışı, hava hapsi, plevral retraksiyon, plevral efüzyon, perikardiyal efüzyon, kavitasyon, mediastinal/hiler lenfadenopati, dominant lezyon boyutu, konsolidasyon, subplevral yerleşimli eğrisel lineer opasiteler, hava bronkogramı, plevral kalınlaşma yönünden incelenmiştir. BT bulguları ayrıca RSNA konsensüs rehberi ve CORADS skorlama sistemine göre değerlendirilmiştir.

4.4 İstatistiksel Analiz

Elde edilen veriler COVID-19 pnömonisi ve COVID-19 dışı pnömoniler olarak iki ana gruba ayrılarak ki-kare ve bağımsız değişkenlerin çoklu regresyon analizi ile istatistiksel olarak karşılaştırılmıştır. 'p' değerinin $< 0,05$ olması anlamlı farklılık olarak değerlendirilmiştir.

5. BULGULAR

Çalışmada yaş değeri 18-91 arasında değişmekte olup ortalama $51,99 \pm 16,99$ medyan değer 53 bulunmuştur. COVID-19 dışı hasta grubunun yaş değeri 18 ile 84 arasında değişmekte olup ortalama $49,29 \pm 19,43$ bulunmuştur. COVID-19 hasta grubunun yaş değeri 18 ile 91 arasında değişmekte olup ortalama $53,01 \pm 15,91$ bulunmuştur. (Tablo 6 ve 6.1)

Çalışmada hastaların, %59,5'i (n=204) erkek iken, %40,5'i (n=139) ise kadındır. COVID-19 dışı pnömoni hasta grubunun %58,5'i (n=55) erkek iken, %41,5'i (n=39) ise kadındır. COVID-19 pnömonisi hasta grubunun, %59,8'i (n=149) erkek iken, %40,2'si (n=100) ise kadındır. (Tablo 7, 7.1 ve 7.2)

COVID-19 dışı hasta grubunun tamamının kronik hastalıkları mevcut olup, %3,7'ü (n=4) kardiyovasküler hastalık, %1,9'u (n=2) hipertansiyon, %5,6'sı (n=6) diyabet, %2,8'i (n=3) kronik akciğer hastalığı, %1,9'u (n=2) kronik karaciğer hastalığı, %19,4'ü (n=21) kronik böbrek hastalığı, %21,3'ü (n=23) akciğer dışı malignite, %28,7'si (n=31) immün yetmezlikle ilişkili durumlar ve %14,8'i (n=16) diğer (Behçet ve Schölgren vaskülit, sistemik lupus eritematozus, erişkin başlangıçlı still hastalığı, polimiyozit, myasteni gravis, hipotiroidi) hastalıkları vardır. (Tablo 8.1)

COVID-19 hasta grubunun %33'ü (n=113) kronik hastalık yok iken, %4,1'i (n=14) kardiyovasküler hastalık, %22,5'i (n=77) hipertansiyon, %14,6'sı (n=50) diyabet, %1,8'i (n=6) kronik akciğer hastalığı, %2,3'ü (n=8) kronik böbrek hastalığı, %3,2'si (n=11) akciğer dışı malignite, %3,5'i (n=12) immün yetmezlikle ilişkili durumlar ve %14,9'u (n=51) diğer (astım, Crohn hastalığı, geçirilmiş serebral iskemi, hipotiroidi, romatoid artrit, Parkinson hastalığı, geçirilmiş tüberküloz, periferik arter hastalığı, demans, ritim bozukluğu, vertigo, romatizmal kalp hastalığı) hastalıkları vardır. (Tablo 8.2)

RSNA konsensüs rehberine göre COVID-19 dışı hasta grubunun %25,5'i (n=24) atipik, %34'ü (n=32) belirsiz, %40,4'ü (n=38) tipik; COVID-19 hasta grubunun %2,4'ü (n=6) atipik, %11,7'si (n=29) belirsiz, %85,9'u (n=214) tipik olarak değerlendirilmiştir. Atipik ve belirsiz özellikler gösteren sınıf COVID-19 dışı viral pnömoniler lehine, tipik özellikler gösteren sınıf COVID-19 pnömonisi lehine farklı bulunmuştur. (p=0,001; p<0,01). (Tablo 9)

CORADS skorlamasında COVID-19 dışı hasta grubunun %28,7'si (n=27) CORADS 2, %31,9'u (n=30) CORADS 3, %12,8'i (n=12) CORADS 4, %26,6'sı (n=25) CORADS 5 olarak skorlanırken; COVID-19 hasta grubunun %2,8'i (n=7) CORADS 2, %6,8'i (n=17) CORADS 3, %12,4'ü (n=31) CORADS 4, %77,9'u (n=194) CORADS 5 olarak skorlanmıştır. CORADS 2 ve 3 skorları COVID-19 dışı viral pnömoni, CORADS 5 skoru COVID-19 pnömonisi lehine farklı bulunmuştur (p=0,001; p<0,01) (Tablo 9). CORADS 4 skorunda gruplar arasında anlamlı bir farklılık saptanmamıştır. (Tablo 10)

Akciğer parankiminde lezyonların dağılım yaygınlığı tutulum yüzdesi olarak karşılaştırıldığında COVID-19 dışı hasta grubunun %34'ünde (n=32) %0-25 arasında, %30,9'unda (n=29) %25-50 arasında, %18,1'inde (n=17) %50-75 arasında, %17'sinde (n=16) %75'den fazla parankimal tutulum; COVID-19 hasta grubunun %43'ünde (n=107) %0-25 arasında, %39'unda (n=97) %25-50 arasında, %13,7'sinde (n=34) %50-75 arasında, %4,4'ünde (n=11) %75'den fazla parankimal tutulum saptanmıştır. %75'den fazla parankimal tutulum olması COVID-19 dışı viral pnömoniler lehine farklı bulunmuştur (p=0,001; p<0,01). Diğer dağılım oranlarında gruplar arasında farklılık saptanmamıştır. (Tablo 11)

Lezyon sayısı karşılaştırıldığında COVID-19 dışı hasta grubunun %1,1'inde (n=1) tek lezyon, %98,9'unda (n=93) multiple sayıda lezyon; COVID-19 hasta grubunun %6,8'inde (n=17) tek lezyon, %93,2'sinde (n=232) multipl sayıda lezyon saptanmıştır. Multipl lezyon varlığı COVID-19 dışı viral pnömoniler lehine, tek lezyon varlığı COVID-19 pnömonisi lehine farklı bulunmuştur (p=0,022; p<0,05). (Tablo 12)

Lezyonların transvers dağılımı incelendiğinde COVID-19 dışı hasta grubunun %11,7'sinde (n=11) periferik, %2,1'inde (n=2) santral, %86,2'sinde (n=81) hem periferik hem santral yerleşim; COVID-19 hasta grubunun %40,7'sinde (n=101) periferik, %0,8'inde (n=2)

santral, %58,5'inde (n=145) hem periferik hem santral yerleşim izlenmiştir. Hem periferik hem santral dağılımın birlikte olması COVID-19 dışı viral pnömoniler lehine, periferik dağılım COVID-19 pnömonisi lehine farklı bulunmuştur ($p=0,001$; $p<0,01$). Santral dağılımda gruplar arası farklılık saptanmamıştır. (Tablo 13)

Akciğer parankim infiltrasyonunun dominant paterni incelendiğinde COVID-19 dışı hasta grubunun %56,4'ünde (n=53) BCO, %13,8'inde (n=13) konsolidasyon, %2,1'inde (n=2) lineer-retiküler opasiteler, %27,7'sinde (n=26) nodül; COVID-19 hasta grubunun %78,7'sinde (n=196) BCO, %18,5'inde (n=46) konsolidasyon, %1,2'sinde (n=3) lineer- retiküler opasiteler, %1,6'sında (n=4) nodül dominant bulgu olarak değerlendirilmiştir. Dominant nodüler patern COVID-19 dışı viral pnömoniler lehine; BCO COVID-19 pnömonisi lehine farklı bulunmuştur ($p=0,001$; $p<0,01$). Konsolidasyon ve lineer-retiküler opasitelerde gruplar arasında farklılık saptanmamıştır. (Tablo 14)

BCO'nun dominant dağılım paterni incelendiğinde COVID-19 dışı hasta grubunun %10,6'sında (n=10) BCO olmadığı, %20,2'sinde (n=19) periferik bilateral, %21,3'ünde (n=20) yuvarlak multifokal, %1,1'inde (n=1) ters halo şeklinde, %27,7'sinde (n=26) diffüz, %5,3'ünde (n=5) yuvarlak olmayan perihiler olan, %13,8'inde (n=13) yuvarlak olmayan tek taraflı; COVID-19 hasta grubunun %1,2'sinde (n=3) BCO olmadığı, %56,2'sinde (n=140) periferik bilateral, %27,3'ünde (n= 68) yuvarlak multifokal, % 0'inde (n=0) ters halo şeklinde, % 1,6'sında (n=4) diffüz, %1,2'sinde (n=3) yuvarlak olmayan perihiler olan, %12,4'ünde (n=31) yuvarlak olmayan tek taraflı dağılım saptanmıştır. BCO olmaması, diffüz dağılım, yuvarlak olmayan perihiler dağılım COVID-19 dışı viral pnömoniler lehine; periferik-bilateral dağılım COVID-19 pnömonisi lehine farklı bulunmuştur ($p=0,001$; $p<0,01$). Yuvarlak multifokal, ters halo ve yuvarlak olmayan tek taraflı dağılımda gruplar arasında farklılık saptanmadı. (Tablo 15)

İnsidental soliter nodül dışında enfeksiyona bağlı olduğu düşünülen nodül, COVID-19 dışı hasta grubunun %60,6'sında (n=56) var iken; COVID-19 hasta grubunun %4,8'inde (n=12) vardı. Nodül varlığı COVID-19 dışı viral pnömoniler lehine farklı bulunmuştur ($p=0,001$; $p<0,01$). (Tablo 16)

Tomurcuklanan ağaç manzarasının varlığı COVID-19 dışı hasta grubunun %52,1 (n=49) var iken COVID-19 hasta grubunun %3,2'sinde (n=8) vardı. Tomurcuklanan ağaç manzarasının varlığı COVID-19 dışı viral pnömoniler lehine farklı bulunmuştur ($p=0,001$; $p<0,01$). (Tablo 17)

İnterstisyel değişiklikler incelendiğinde COVID-19 dışı hasta grubunun %25,5'inde (n=24) değişiklik yok, %35,1'inde (n=33) septal kalınlaşma, %7,4'ünde (n=7) ince retiküler opasiteler, %31,9'unda (n=30) hem septal kalınlaşma hem ince retiküler opasiteler; COVID-19 hasta grubunun grubunun %24,1'inde (n=60) değişiklik yok, %6,8'inde (n=17) septal kalınlaşma, %28,9'unda (n=72) ince retiküler opasiteler, %40,2'sinde (n=100) hem septal kalınlaşma hem ince retiküler opasiteler saptanmıştır. Septal kalınlaşma varlığı COVID-19 dışı viral pnömoniler lehine; ince retiküler opasite varlığı COVID-19 pnömonisi lehine farklı bulunmuştur ($p=0,001$; $p<0,01$). İnterstisyel değişikliklerin olmaması veya birlikte bulunması (hem septal kalınlaşma hem ince retiküler opasiteler) durumunda gruplar arasında farklılık saptanmamıştır. (Tablo 18)

Kaldırım taşı (crazy paving) paterni COVID-19 dışı hasta grubunun %13,8'inde (n=13) var iken COVID-19 hasta grubunun %30,5'inde (n=76) vardı. Kaldırım taşı paterninin varlığı COVID-19 pnömonisi lehine farklı bulunmuştur ($p=0,001$; $p<0,01$). (Tablo 19)

Ters Halo (atol) işareti COVID-19 dışı hasta grubunun %6,4'ünde (n=6) var iken COVID-19 hasta grubunun %43,8'inde (n=109) vardı. Ters halo işaretinin varlığı COVID-19 pnömonisi lehine farklı bulunmuştur ($p=0,001$; $p<0,01$). (Tablo 20)

Vasküler belirginleşme işareti COVID-19 dışı hasta grubunun %63,8'inde (n=60) var iken COVID-19 hasta grubunun %83,1'inde vardı. Vasküler belirginleşme işareti varlığı COVID-19 pnömonisi lehine farklı bulunmuştur ($p=0,001$; $p<0,01$). (Tablo 21)

Fibrosis-fibrotik lineer opasiteler COVID-19 dışı hasta grubunun %75,5'inde (n=71) var iken COVID-19 hasta grubunun %63,1'inde (n=157) vardı. Fibrosis-fibrotik lineer opasitelerin varlığı COVID-19 dışı viral pnömoniler lehine farklı bulunmuştur ($p=0,029$; $p<0,05$). (Tablo 22)

Traksiyon bronşektazi (bronş distorsiyonu) COVID-19 dışı hasta grubunun %47,9'unda (n=45) var iken COVID-19 hasta grubunun %62,2'sinde (n=155) vardı. Traksiyon bronşektazi varlığı COVID-19 pnömonisi lehine farklı bulunmuştur ($p=0,016$; $p<0,05$). (Tablo 23)

Peribronşiyal duvar kalınlık artışı COVID-19 dışı hasta grubunun %58,5'inde (n=55) var iken COVID-19 hasta grubunun %32,9'unda (n=82) vardı. Peribronşiyal duvar kalınlık artışı varlığı COVID-19 dışı viral pnömoniler lehine farklı bulunmuştur ($p=0,001$; $p<0,01$). (Tablo 24)

Parankimal hava hapsi COVID-19 dışı hasta grubunun %33'ünde (n=31) var iken COVID-19 hasta grubunun %11,6'sında (n=29) vardı. Hava hapsi varlığı COVID-19 dışı viral pnömoniler lehine farklı bulunmuştur ($p=0,001$; $p<0,01$). (Tablo 25)

Plevral retraksiyon COVID-19 dışı hasta grubunun %57,4'ünde (n=54) var iken COVID-19 hasta grubunun %39,8'inde (n=99) vardı. Plevral retraksiyon varlığı COVID-19 dışı viral pnömoniler lehine farklı bulunmuştur ($p=0,001$; $p<0,01$). (Tablo 26)

Plevral efüzyon COVID-19 dışı hasta grubunun %33'ünde (n=31) var iken COVID-19 hasta grubunun %3,2'sinde (n=8) vardı. Plevral efüzyon varlığı COVID-19 dışı viral pnömoniler lehine farklı bulunmuştur ($p=0,001$; $p<0,01$). (Tablo 27)

Perikardiyal efüzyon COVID-19 dışı hasta grubunun %29,8'inde (n=28) var iken COVID-19 hasta grubunun %3,6'sında (n=9) vardı. Perikardiyal efüzyon varlığı COVID-19 dışı viral pnömoniler lehine farklı bulunmuştur ($p=0,001$; $p<0,01$). (Tablo 28)

Kavitasyon COVID-19 dışı hasta grubunun %3,2'sinde (n=3) var iken COVID-19 hasta grubunun %0'ında (n=0) vardı. Kavitasyon varlığı COVID-19 dışı viral pnömoniler lehine farklı bulunmuştur ($p=0,001$; $p<0,01$). (Tablo 29)

Mediastinal ve hiler lenf nodları COVID-19 dışı hasta grubunun %69,1'inde (n=65) nonspesifik (kısa aksı 1 cm'nin altında), %29,8'inde (n=28) anlamlı olabilecek (kısa aksı 1 cm'yi aşan), %1'inde (n=1) başka sebebe bağlı; COVID-19 hasta grubunun ise %92'sinde (n=229) nonspesifik (kısa aksı 1 cm'nin altında), %8'inde (n=20) anlamlı olabilecek (kısa aksı 1 cm'yi aşan), %0'inde (n=0) başka sebebe bağlı olarak saptandı. Anlamlı olabilecek lenf nodu varlığı COVID-19 dışı viral pnömoniler lehine farklı bulunmuştur ($p=0,001$; $p<0,01$). (Tablo 30)

COVID-19 dışı ile COVID-19 hasta grubu laboratuvar değerleri yönünden karşılaştırıldığında; lökosit değerleri COVID-19 dışı hastalarda %44,1'inde (n=26) normal referans aralıkta, %20,3'ünde (n=12) artmış, %35,6'sında (n=21) azalmış; COVID-19 hastalarında %81,4'ünde (n=193) normal referans aralıkta, %8'inde (n=19) artmış, %10,5'inde (n=25) azalmıştır. Artmış veya azalmış lökosit sayısı COVID-19 dışı pnömoni lehine, normal lökosit değeri COVID-19 pnömonisi lehine farklı bulunmuştur ($p=0,001$; $p<0,01$). (Tablo 31)

Lenfosit değerleri; COVID-19 dışı hasta grubunun %22'sinde (n=13) normal, %3,4'ünde (n=2) artmış, %74,6'sında (n=44) azalmış lenfosit sayısı saptanırken; COVID-19 hasta grubunun %52,3'ünde (n=124) normal, %0,8'inde (n=2) artmış, %46,8'inde (n=111) lenfosit sayısı azalmıştır. Lenfopeni varlığı COVID-19 dışı pnömoni, lenfositin normal olması COVID-19 pnömonisi lehine farklı bulunmuştur ($p=0,001$; $p<0,01$). Artmış lenfosit sayısında gruplar arasında farklılık saptanmamıştır. (Tablo 32)

Nötrofil değerleri; COVID-19 dışı hasta grubunun %49,1'inde (n=28) normal, %29,8'inde (n=17) artmış, %21,1'inde (n=12) azalmış saptanırken; COVID-19 hasta grubunun %78,1'inde (n=185) normal, %10,1'inde (n=24) artmış, %11,8'inde (n=28) azalmıştır. Artmış veya azalmış nötrofil sayısı COVID-19 dışı pnömoni, nötrofil sayısının normal olması COVID-19 lehine farklı bulunmuştur ($p=0,001$; $p<0,01$). (Tablo 33)

Dominant lezyon boyutları karşılaştırıldığında COVID-19 dışı hasta grubunun %45,7'si (n=43) 0-3 cm arası, %10,6'sı (n=10) 3-5 cm arası, %8,5'i (n=8) 5-7 cm arası, %35,1'i (n=33) 7 cm'den büyük; COVID-19 hasta grubunun %34,1'i (n=85) 0-3 cm arası, %18,5'i (n=46) 3-5 cm arası, %12'si (n=30) 5-7 cm arası, %35,3'ü (n=88) 7 cm'den büyük ölçülmüştür. Gruplar arasında dominant lezyon boyutu açısından farklılık saptanmadı ($p=0,122$; $p > 0,05$). (Tablo 34)

Lezyonların anterior-posterior dağılımı yönünden karşılaştırıldığında lezyonların COVID-19 dışı hasta grubunun %14,8'inde (n=14) posterior, %2,3'ünde (n=2) anterior, %82,9'unda (n=78) hem anterior hem posterior; COVID-19 hasta grubunun %12,8'inde (n=32) posterior, %2,5'inde (n=6) anterior, %84,7'sinde (n=211) hem anterior hem posterior yerleşim göstermektedir. Lezyonların anterior-posterior dağılımı yönünden gruplar arasında farklılık saptanmamıştır ($p=0,878$; $p > 0,05$). (Tablo 35)

Konsolidasyon COVID-19 dışı hasta grubunun %55,3'ünde (n=52) var iken; COVID-19 hasta grubunun grubunun %55'inde (n=137) vardı. Gruplar arasında konsolidasyon açısından farklılık saptanmadı ($p=0,960$; $p > 0,05$). (Tablo 36)

Vakuoler işaret COVID-19 dışı hasta grubunun %11,7'sinde (n=11) var iken; COVID-19 hasta grubunun %8,8'inde (n=22) vardı. Gruplar arasında vakuoler işaret açısından farklılık saptanmadı ($p=0,270$; $p > 0,05$). (Tablo 37)

Halo işareti COVID-19 dışı hasta grubunun %20,2'sinde var iken; COVID-19 hasta grubunun %24,2'sinde (n=60) vardı. Gruplar arasında halo işareti açısından farklılık saptanmadı ($p=0,436$; $p > 0,05$). (Tablo 38)

Subplevral yerleşimli eğrisel lineer opasiteler COVID-19 dışı hasta grubunun %24,5'inde (n=23) var iken; COVID-19 hasta grubunun %30,1'inde (n=75) vardı. Gruplar arasında subplevral yerleşimli eğrisel lineer opasiteler açısından farklılık saptanmadı ($p=0,301$; $p > 0,05$). (Tablo 39)

Hava bronkogramı COVID-19 dışı hasta grubunun %24,5'inde (n=23) var iken; COVID-19 hasta grubunun %19,8'inde (n=49) vardı. Gruplar arasında hava bronkogramı açısından farklılık saptanmadı ($p=0,340$; $p > 0,05$). (Tablo 40)

Plevral kalınlaşma COVID-19 dışı hasta grubunun %20,2'sinde (n=19) var iken; COVID-19 hasta grubunun %21,7'sinde (n=54) vardı. Gruplar arasında plevral kalınlaşma açısından farklılık saptanmadı ($p=0,766$; $p > 0,05$). (Tablo 41)

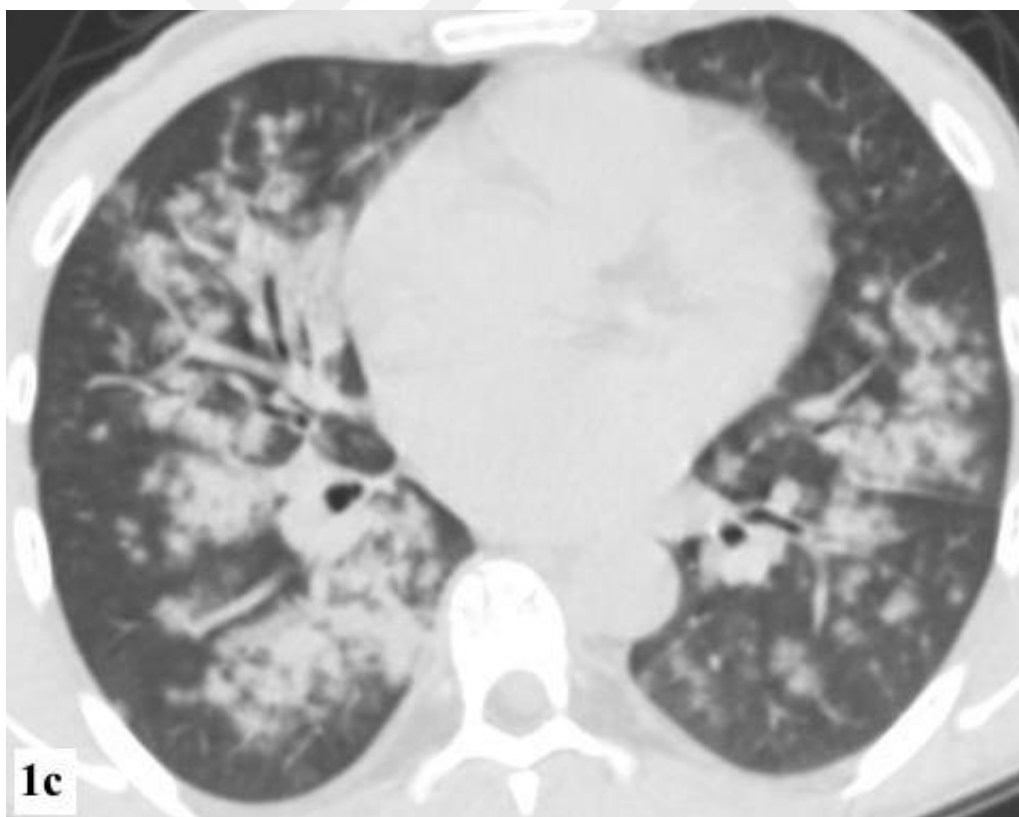
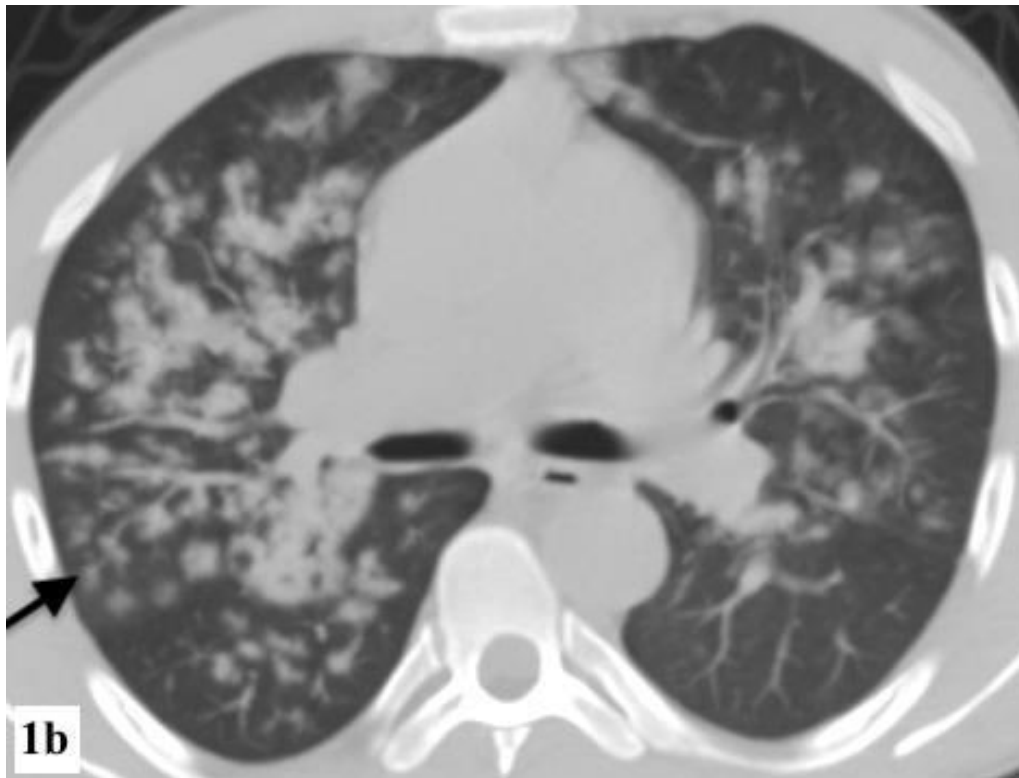
CRP değerleri COVID-19 dışı hasta grubunun %10,9'unda (n=6) normal, %89,1'inde (n=49) artmış saptanırken; COVID-19 hasta grubunun %10,5'inde (n=25) normal, %89,5'inde (n=212) artmıştır. COVID-19 dışı ile COVID-19 hasta grubu arasında C reaktif protein değerlerinde anlamlı bir farklılık saptanmamıştır ($p = 0,549 > 0,05$). (Tablo 42)

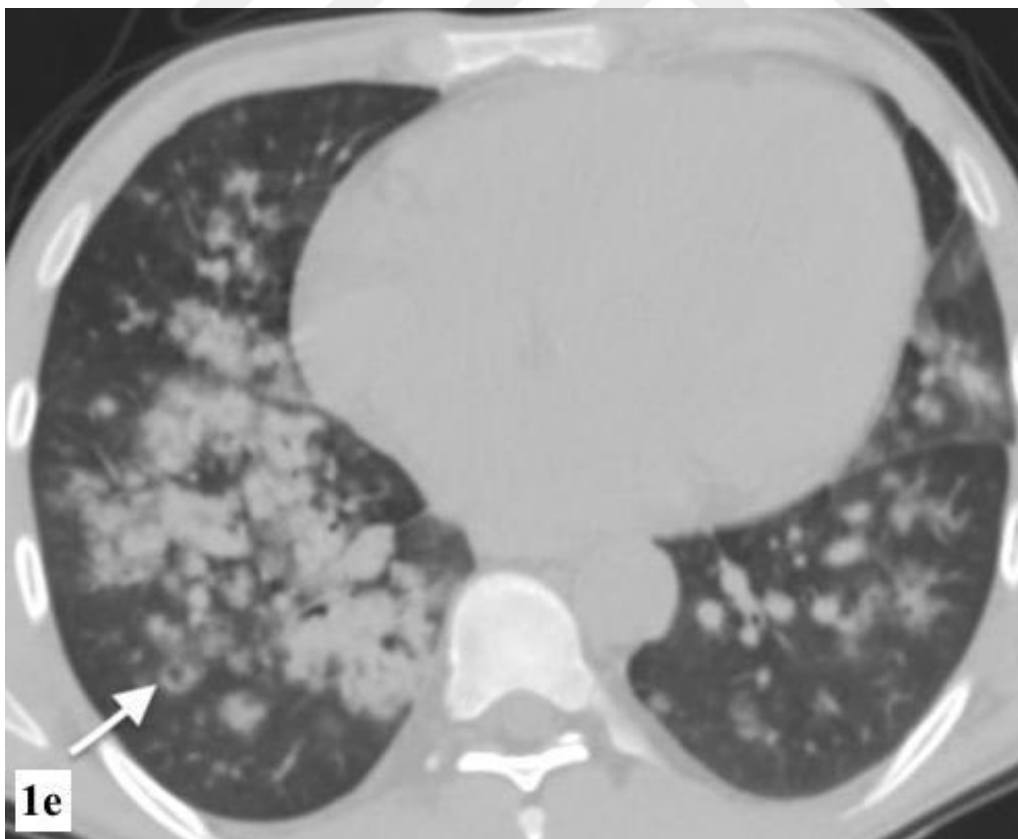
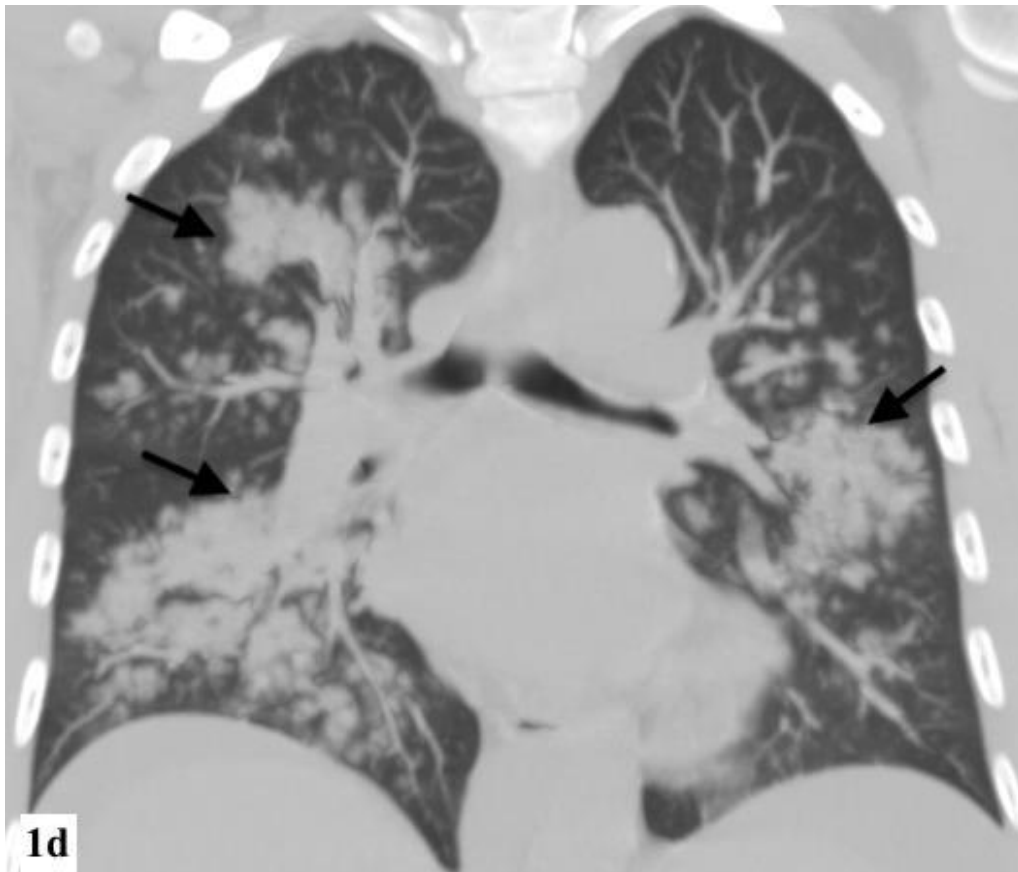
Bağımsız değişkenlerin COVID-19 pnömonisi üzerindeki etkisini belirlemek amacıyla gerçekleştirilen çoklu doğrusal regresyon analizinde regresyon katsayıları incelendiğinde ters halo işareti olanların ($\beta=0,097$, $p<0,05$) ve plevral efüzyon olanların ($\beta=10,631$, $p<0,05$) COVID-19 pnömonisi üzerinde anlamlı bir etkiye sahip olduğu; ters halo işareti olanların olmayanlara göre COVID-19 pnömonisi daha fazla olduğu görülürken; plevral efüzyon olmayanların olanlara göre COVID-19 pnömonisinin daha fazla olduğu saptanmıştır. (Tablo 43)

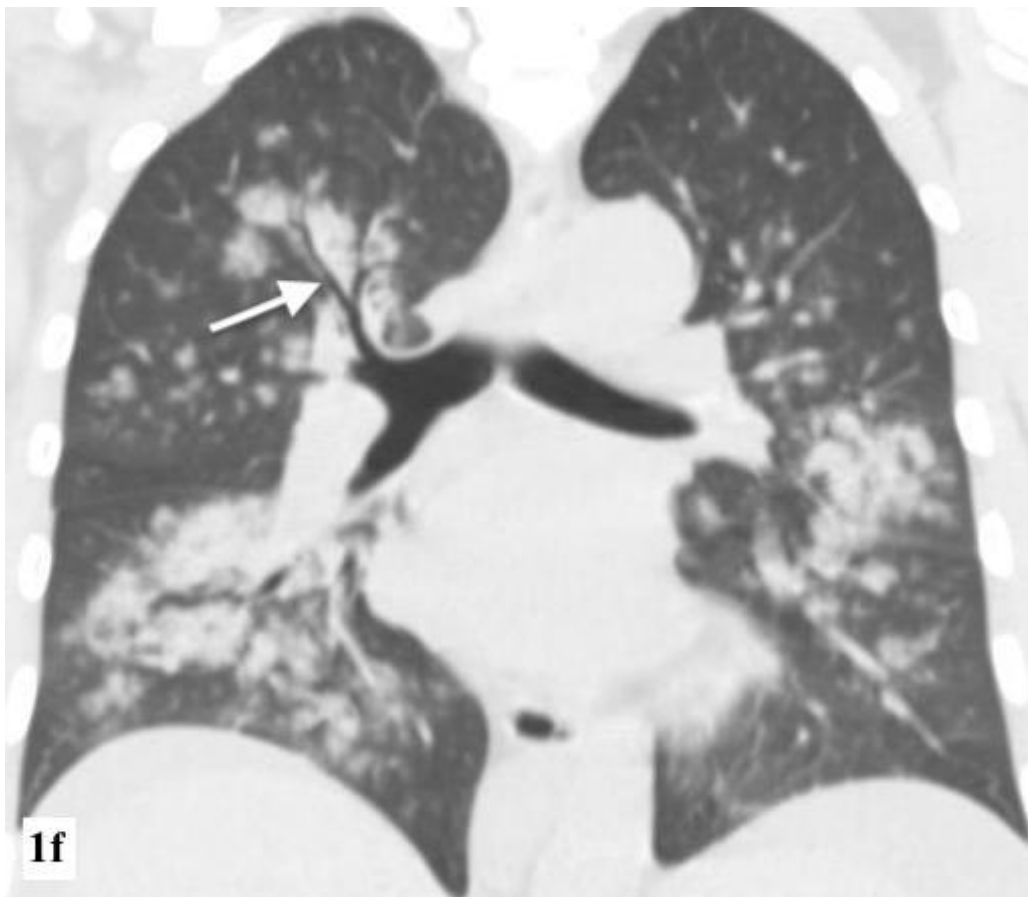
6. OLGU ÖRNEKLERİ

Olgu 1: İnfluenza B pnömonisi olan, bilinen son dönem böbrek yetmezliği tanılı 31 yaşında erkek hasta. RSNA rehberine göre atipik, CORADS skor 2 olarak değerlendirildi. (1a) toraks BT incelemesinde trakea bifurkasyon seviyesi aksiyel kesitinde bilateral akciğer parankiminde multipl sayıda bronkosentrik dağılım gösteren konsolidasyon odakları, (1b) trakea bifurkasyon seviyesi altından geçen aksiyel kesitte tomurcuklanan ağaç manzarası oluşturan yumuşak doku dansitesinde sentrilobüler nodüller (siyah ok), (1c) inferior pulmoner ven seviyesi aksiyel kesitinde ağırlıklı santral yerleşimli peribronkovasküler konsolidasyon alanları, (1d) koronal reformat plan maksimum intensite projeksiyon (MIP) görüntülerde peribronkovasküler konsolidasyon dağılımı daha belirgin izlenmektedir (siyah oklar), (1e) yuvarlak konsolidasyon içinde kavite benzeri-vakuoler görünüm (beyaz ok), (1f) koronal reformat incelemede hava bronkogramı (beyaz ok) izlenmektedir.



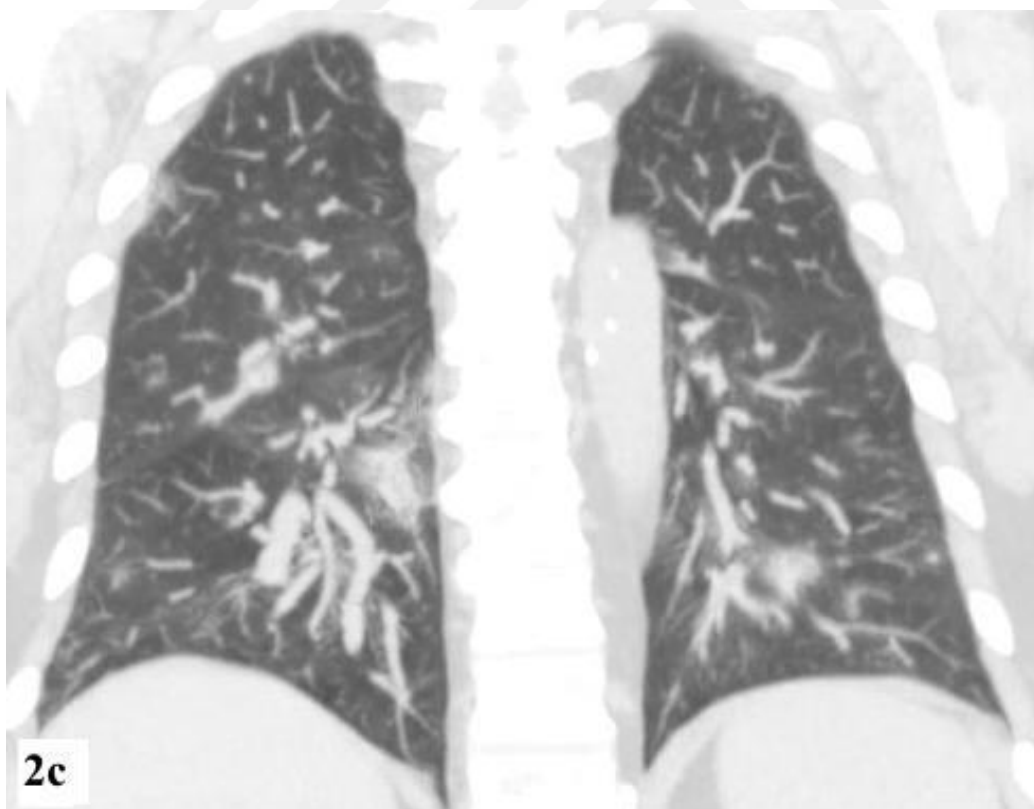
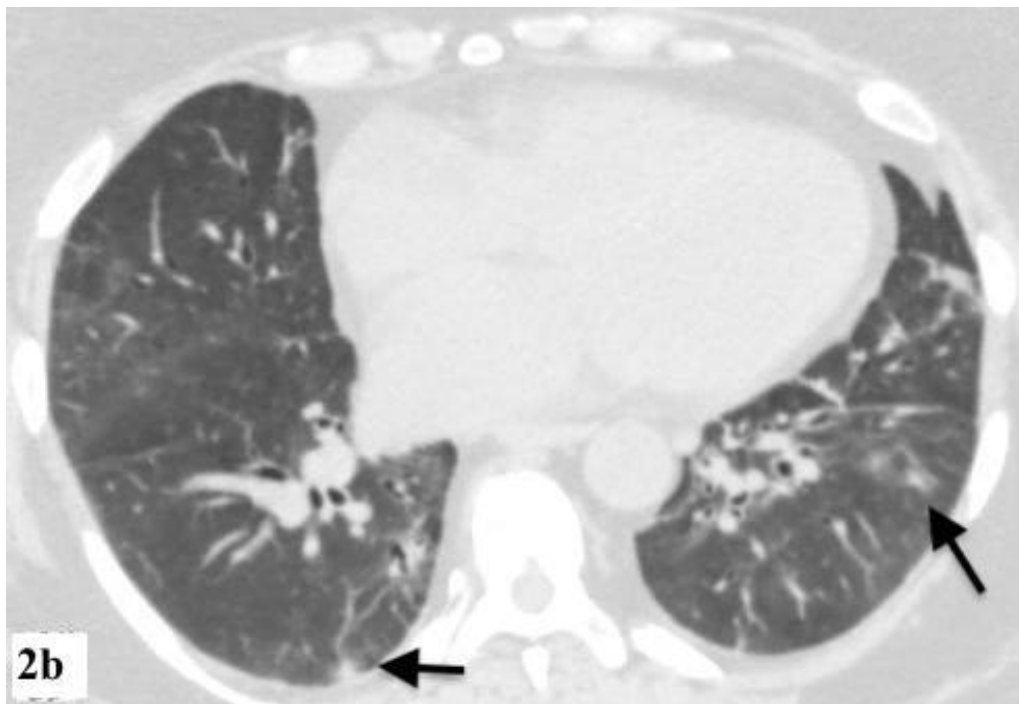


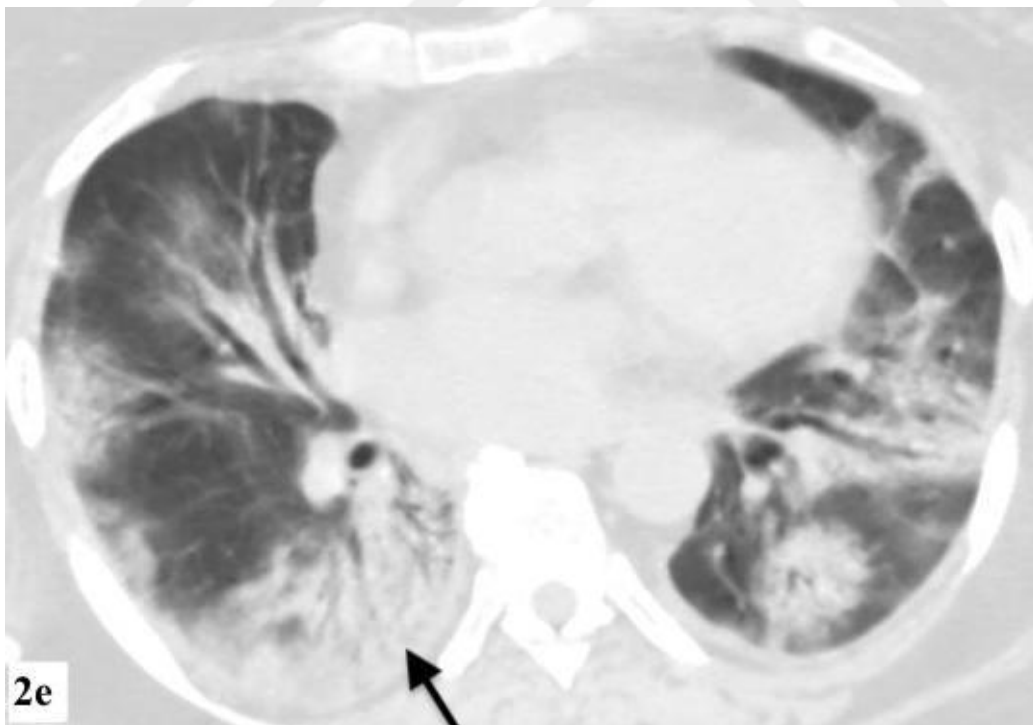
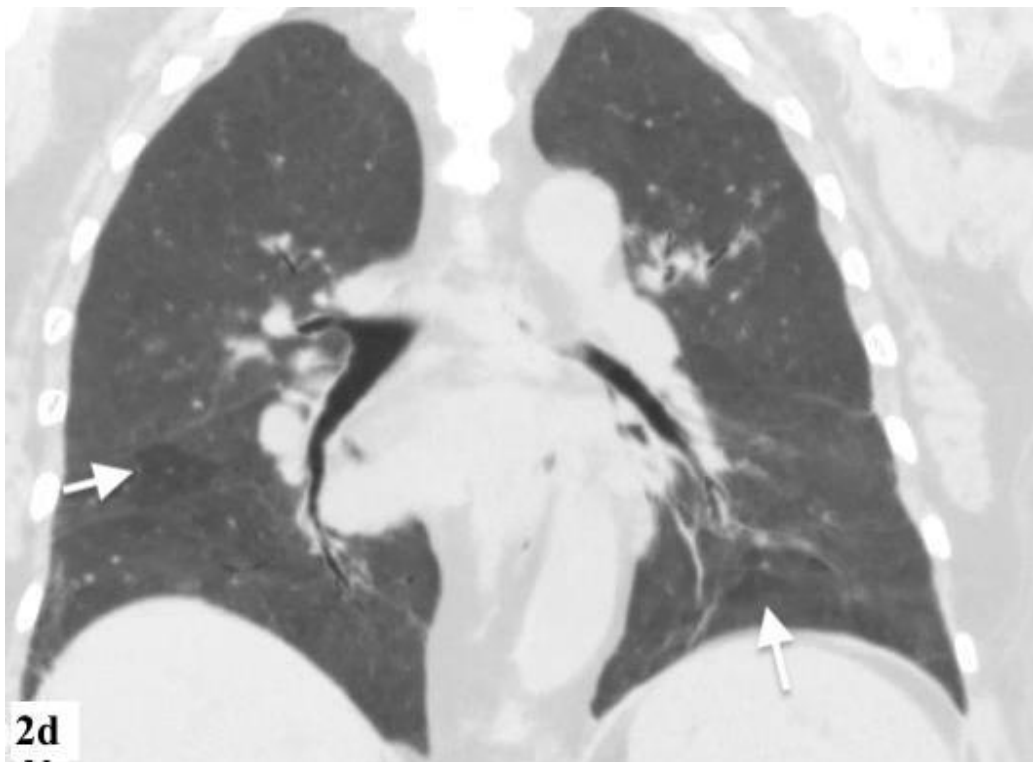


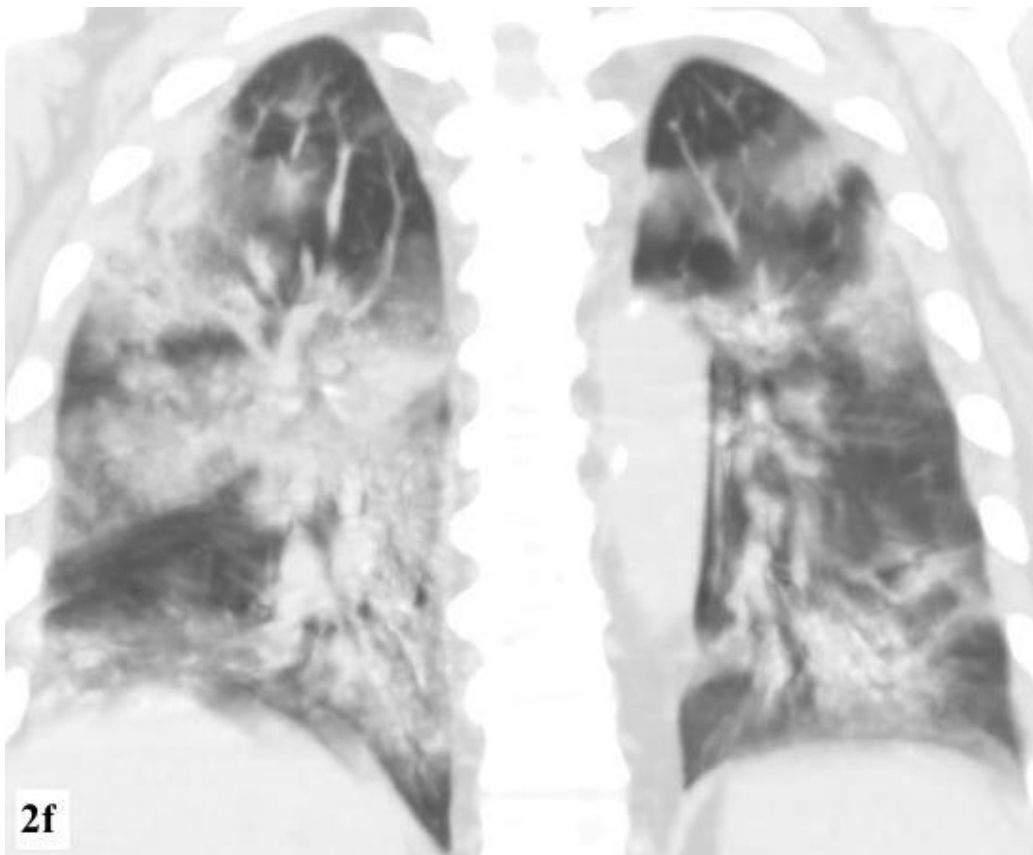


Olgu 2: İnfluenza A (H1N1) pnömonisi olan, bilinen diyabet, kronik böbrek hastalığı bulunan 60 yaşında kadın hasta. RSNA rehberine göre tipik, CORADS skor 5 olarak değerlendirildi. (2a) Toraks BT incelemesinde inferior pulmoner ven seviyesinden geçen aksiyel kesitte bilateral yuvarlak konsolidasyon alanları (siyah oklar) ve parankimal bant (siyah ok başı), (2b) bilateral alt lob superior segmentlerinde yuvarlak BCO alanları, (2c) koronal plan reformat MIP görüntülerde alt lob ve posterior ağırlıklı dağılım gösteren konsolidasyona alanları ve çevresinde BCO, (2d) koronal plan reformat minimum intensite projeksiyon (MinIP) görüntüde çevre akciğer parankimine göre daha radyolusent görünümde hava hapsi (beyaz oklar) alanları izlenmektedir. Hastanın 5 gün sonraki takip toraks BT görüntülemesinde (2e) inferior pulmoner ven seviyesinden geçen aksiyel kesitte multilober konsolidasyonlarda hızlı progresyon geliştiği ve içinde hava bronkogramının seçilebilir olduğu (siyah ok), (2f) koronal plan reformat MIP görüntüde (2c) ile karşılaştırıldığında progrese multilober konsolidasyonlar izlenmektedir.

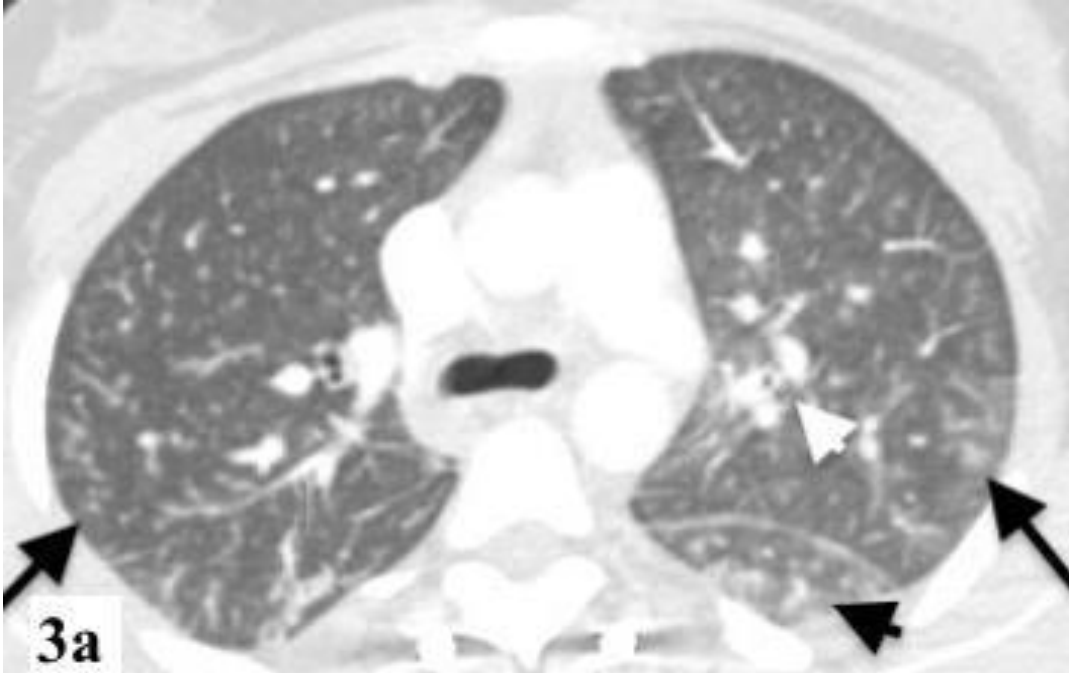


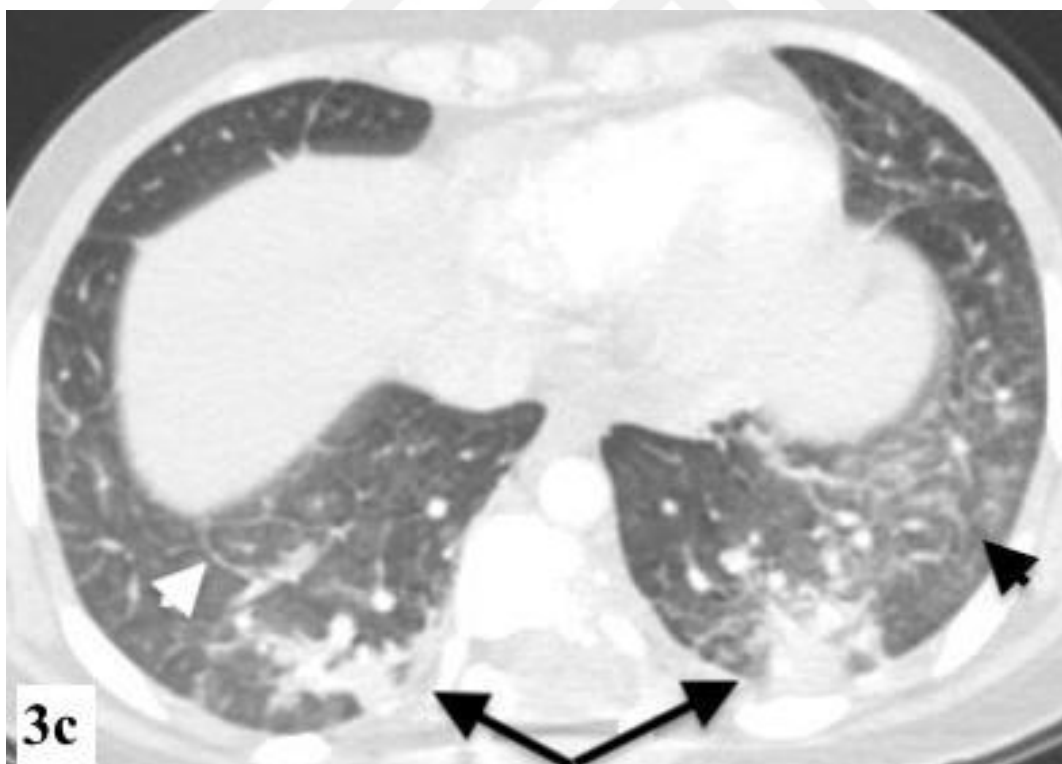
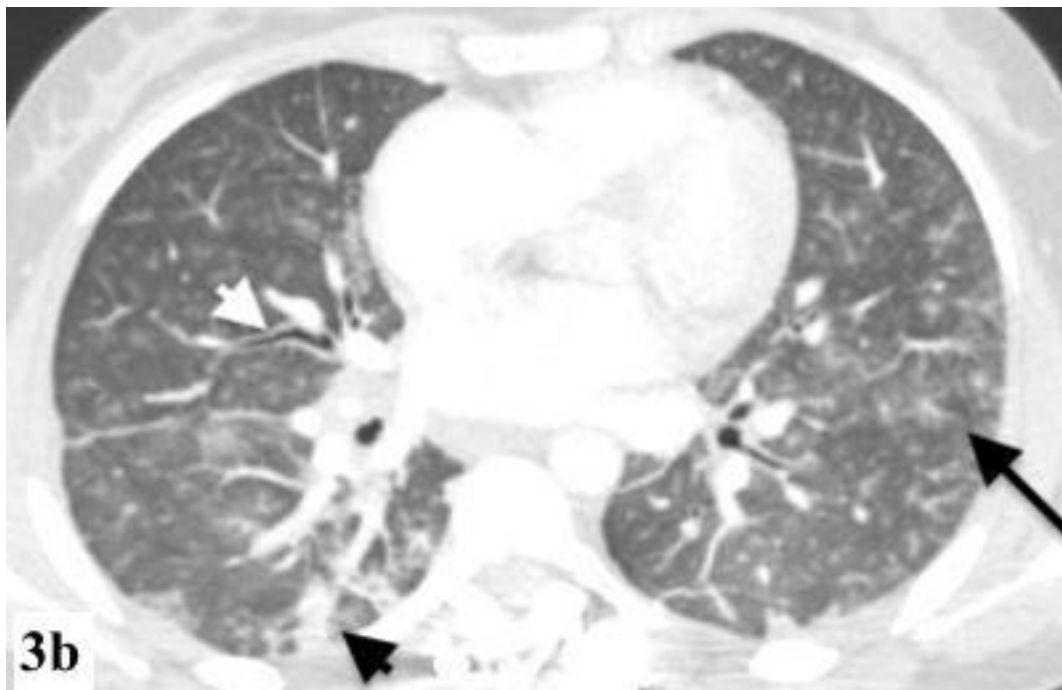






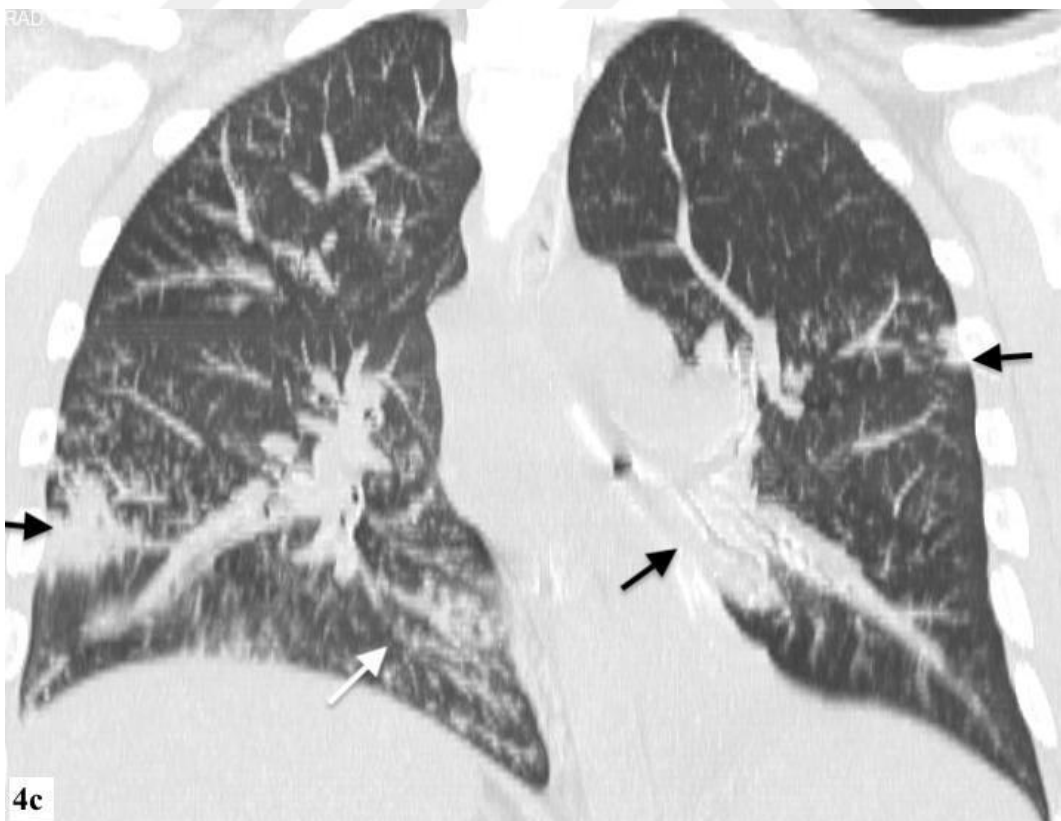
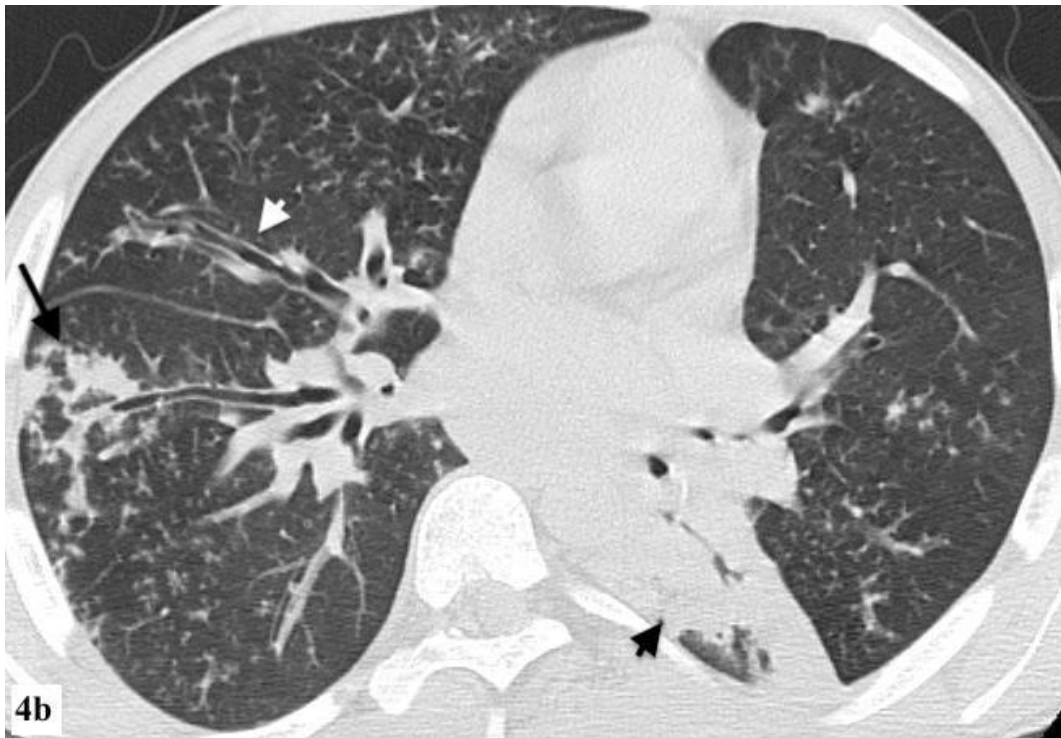
Olgu 3: Parainfluenza (HPIV 3) pnömonisi olan, akut lenfoblastik lösemi nedeniyle kemik iliği nakilli 18 yaşında kadın hasta. RSNA rehberine göre belirsiz, CORADS skor 3 olarak değerlendirildi. (3a) Trakea bifurkasyon düzeyi aksiyel BT kesitinde sentrilobüler buzlu cam dansitesinde nodüller (siyah oklar), sol alt lob superior segmentte BCO (siyah ok başı), peribronşiyal duvar kalınlık artışı (beyaz ok başı); (3b) İnferior pulmoner ven seviyesi aksiyel BT kesitinde yaygın sentrilobüler buzlu cam dansitesinde nodüller (siyah ok) ve fokal periferik konsolidasyon alanları (siyah ok başı), peribronşiyal duvar kalınlık artışı (beyaz ok başı); (3c) akciğer bazalinden geçen aksiyel kesitte posterior periferal yerleşimli konsolidasyonlar (siyah ok), silik sınırlı yamasal BCO (ok başı) ve düzenli interlobüler septal kalınlaşma (beyaz ok başı) izlenmektedir.

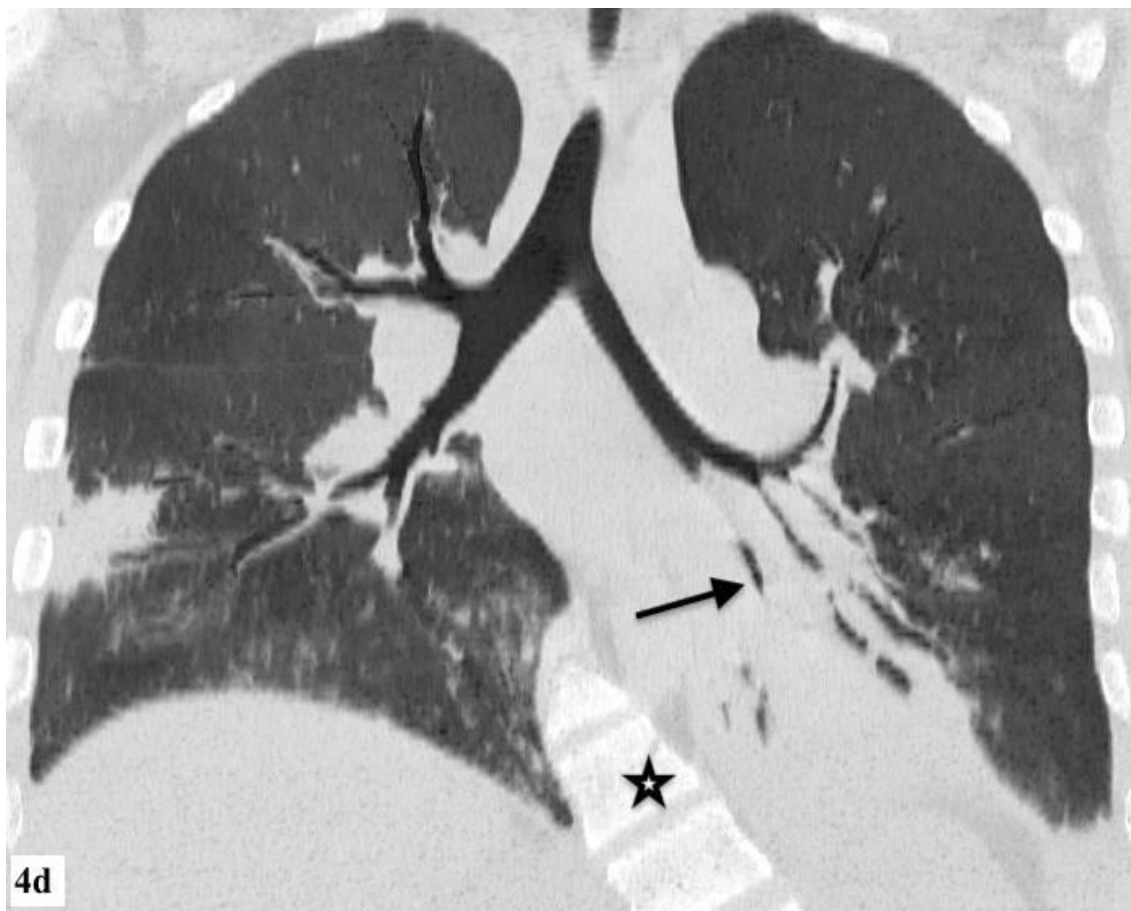




Olgu 4: Adenovirüs pnömonisi olan bilinen primer immün yetmezlik tanılı 24 yaşında erkek hasta. RSNA rehberine göre belirsiz, CORADS skor 4 olarak değerlendirildi. (4a) Trakea bifurkasyon seviyesinden geçen aksiyel BT kesitinde BCO alanı (beyaz ok); (4b) inferior pulmoner ven seviyesinde geçen aksiyel BT kesitinde düzensiz periferik konsolidasyon (siyah ok) ve peribronşiyal kalınlık artışı (beyaz ok başı); (4c) koronal plan reformat MIP görüntüde sol alt lobe ve bilateral akciğerde periferik konsolidasyon alanları (siyah oklar) ve sağ alt lob medio-bazal segmentte daha belirgin olarak izlenen brokosentrik nodüller; (4d) koronal plan reformat MinIP görüntüde sol alt lobda segmenter konsolidasyon içindeki hava bronkogramı (siyah ok) ve ayrıca vertebral kolondaki skolyotik deformite varlığı (yıldız) izlenmektedir.

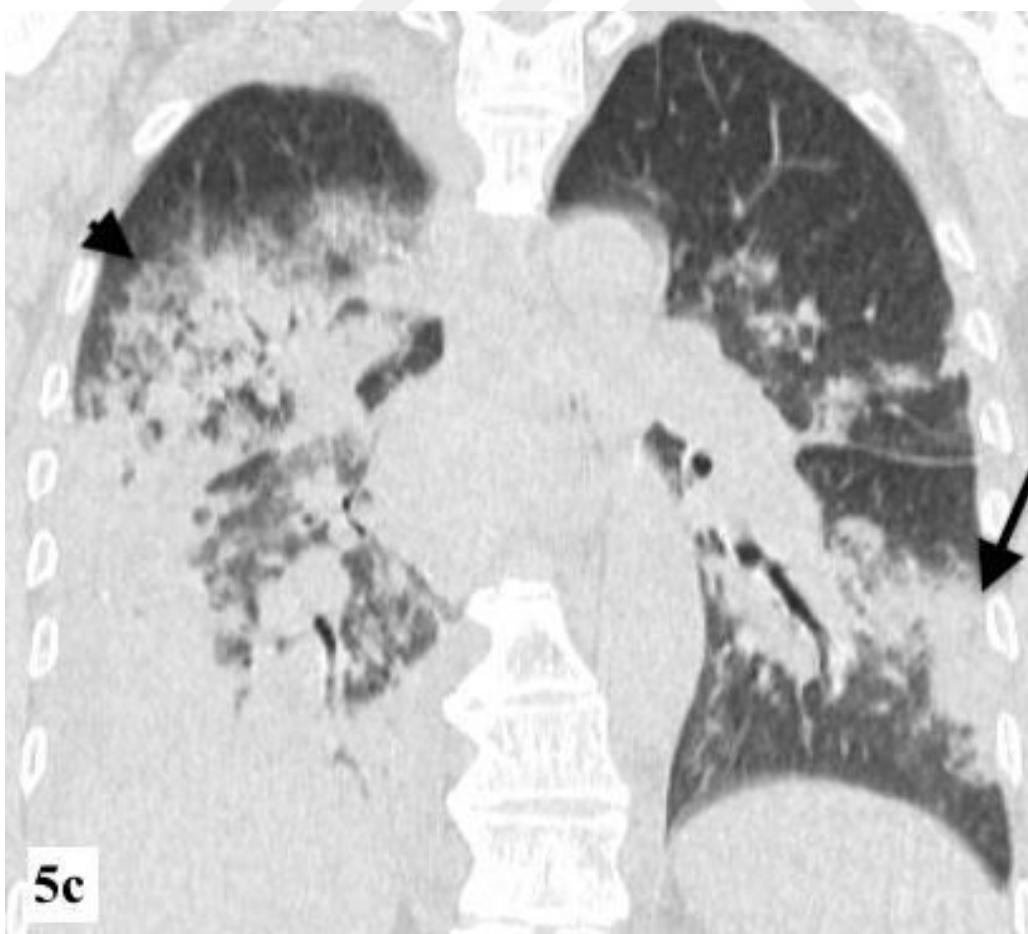
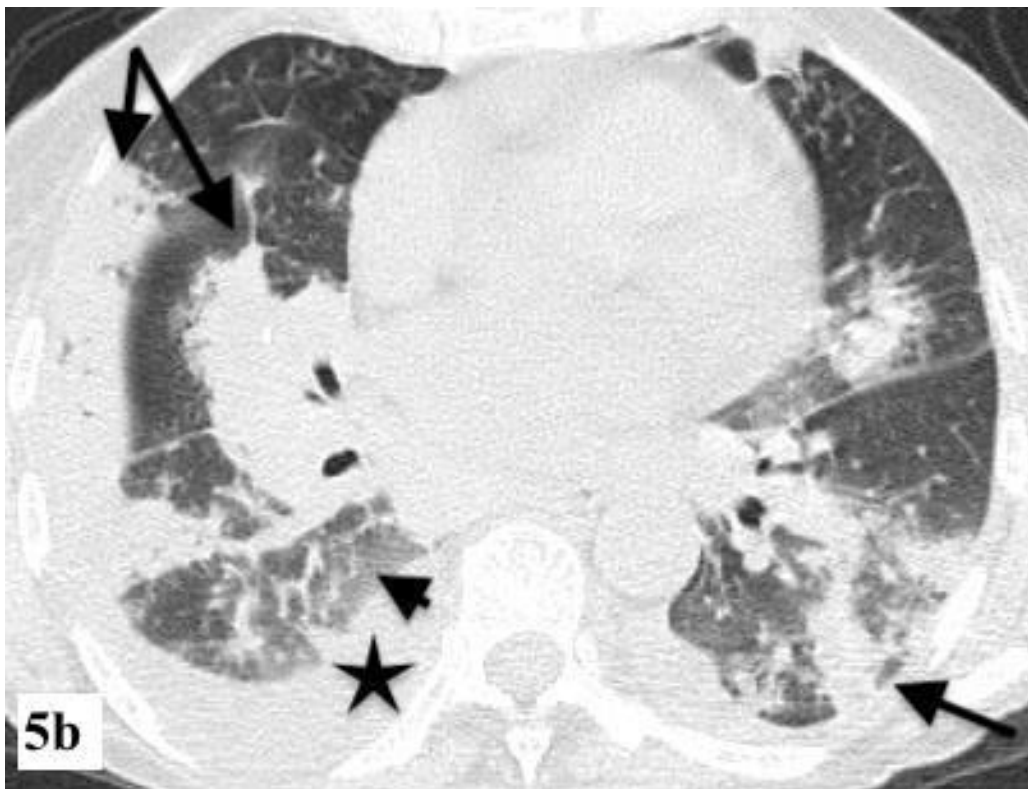


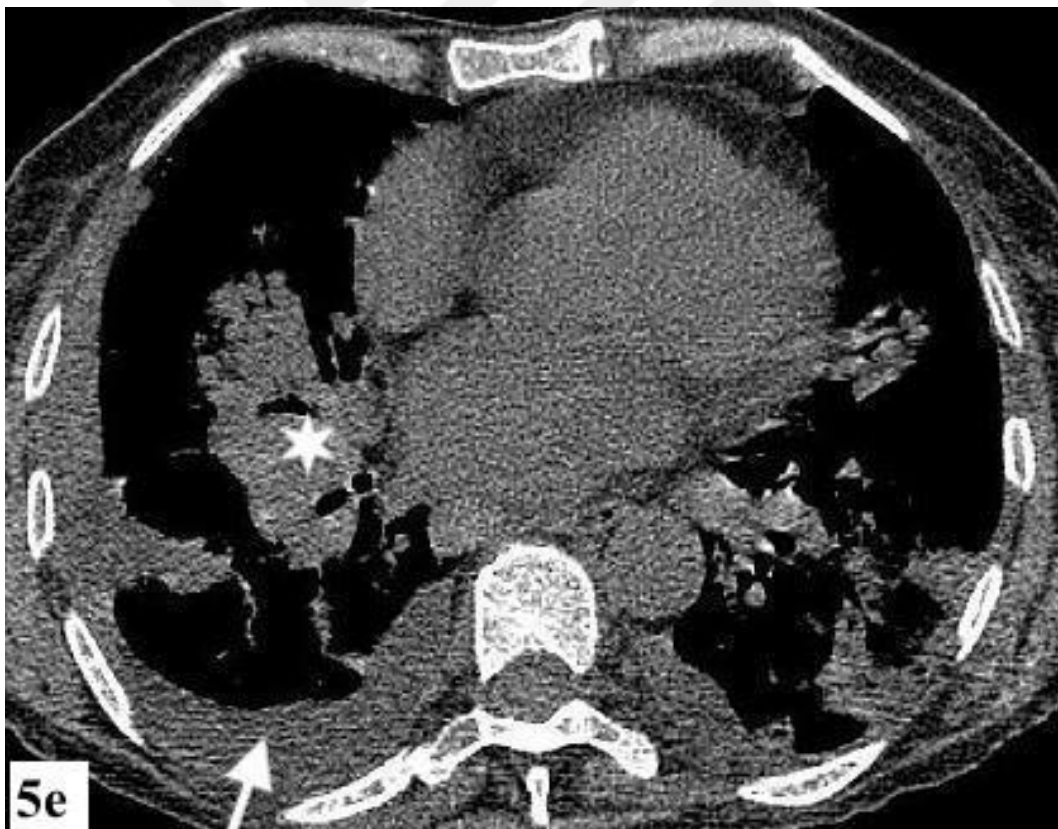




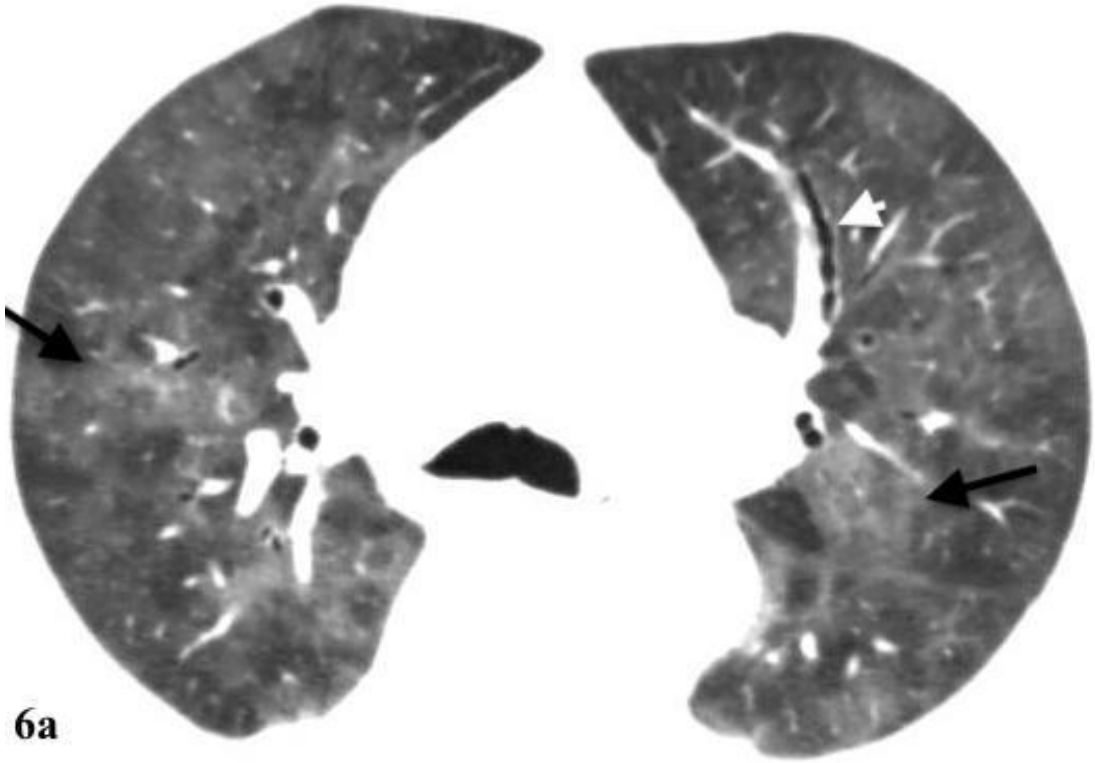
Olgu 5: HCoV-OC43 pnömonisi, kronik lenfosittik lösemi (KLL) tanılı 70 yaşında kadın hasta. RSNA rehberine göre tipik, CORADS skor 5 olarak değerlendirildi. (5a) Bronkus intermedius seviyesinden geçen aksiyel BT kesitinde interlobüler ve intralobüler septal kalınlaşmaları eşlik ettiği BCO (kaldırım taşı mazarası) (siyah ok) ve arasında yamasal konsolidasyon alanları, silik BCO alanları ve artmış ince retiküler opasiteler (beyaz ok başı); (5b) inferior pulmoner ven seviyesinden geçen aksiyel BT kesitinde santral ve periferik yerleşimli multilober yamasal konsolidasyon alanları (siyah oklar), BCO ve ince lineer retiküler opasiteler (siyah ok başı), pleural efüzyon (yıldız); (5c) koronal plan reformat görüntüde bilateral multilober konsolidasyon (siyah ok), kaldırım taşı mazarası oluşturan BCO (siyah ok başı); (5d) bilateral aksilla seviyesinden geçen aksiyel BT kesitinde, mediasten penceresinde bilateral aksiller fossada ve üst paratrakeal komşulukta izlenen ovo-sferik morfolojide multipl patolojik lenf nodları; (5e) inferior pulmoner ven seviyesinden geçen aksiyel kesitte sağ hiler lenfadenopati (yıldız) , ve pleural efüzyon (beyaz ok) izlenmektedir. Patolojik lenf nodları hastanın primer KLL tanısı ile ilişkili olarak değerlendirmeye alınmıştır.

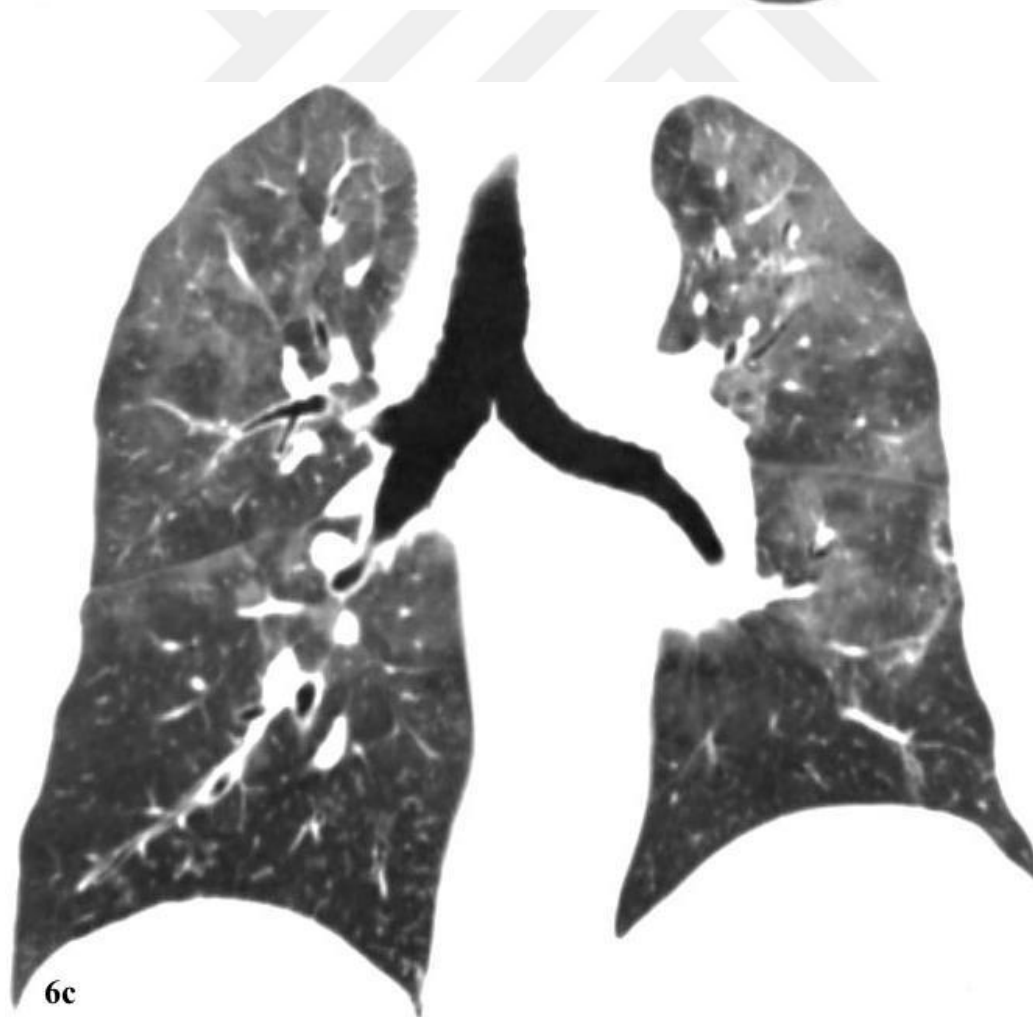
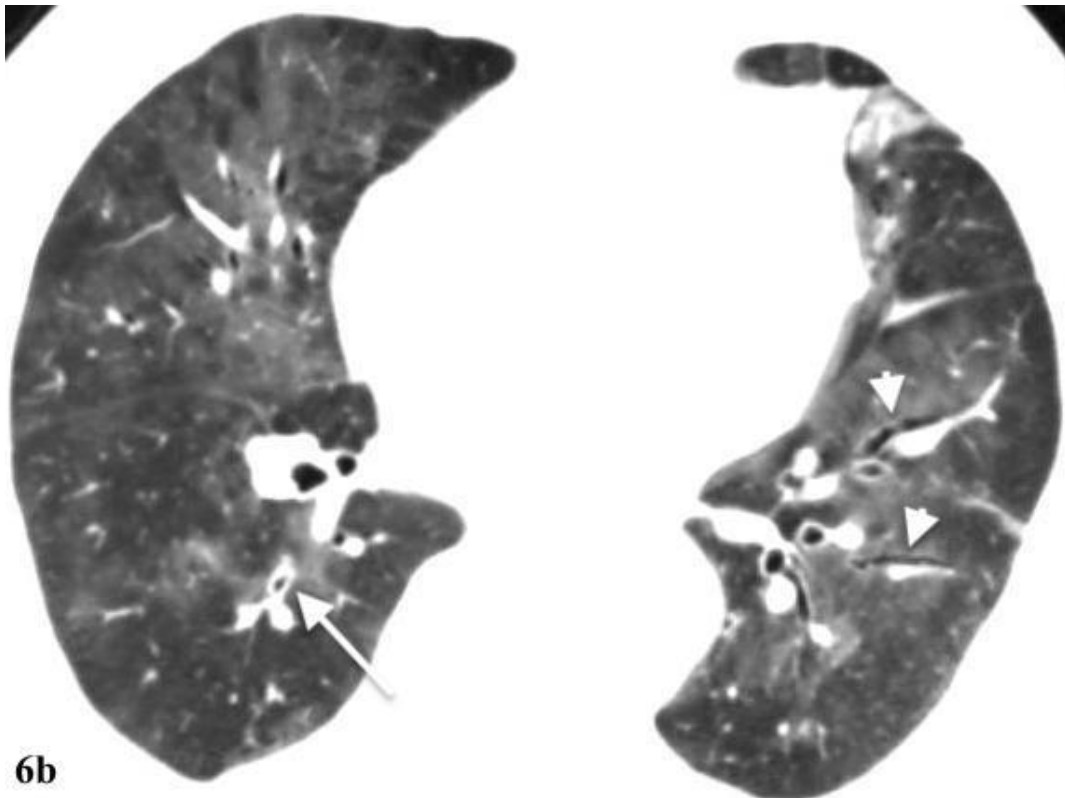






Olgu 6: CMV pnömonisi, renal nakil öyküsü bulunan 58 yaşında erkek hasta. RSNA rehberine göre belirsiz, CORADS skor 3 olarak değerlendirildi. (6a) Trakea bifurkasyon seviyesinin hemen altından geçen aksiyel BT kesitinde hem santral hem periferal yerleşim gösteren silik BCO alanları (siyah oklar) ve bronş distorsiyonu (traksiyon bronşektazi) (beyaz ok başı); (6b) inferior pulmoner ven seviyesi aksiyel kesitinde bronş distorsiyonu (beyaz ok başları), peribronşiyal duvar kalınlık artışı (beyaz ok), (6c) koronal reformat kesitte özellikle üst ve orta zonda BCO alanları izlenmektedir.





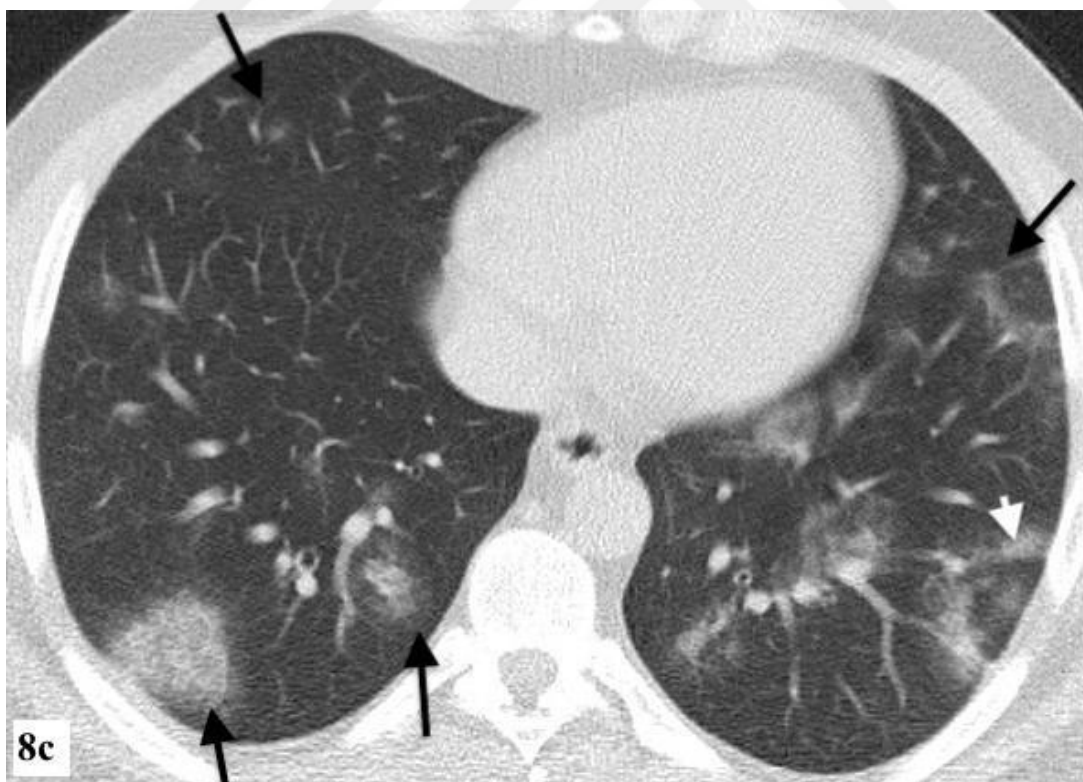
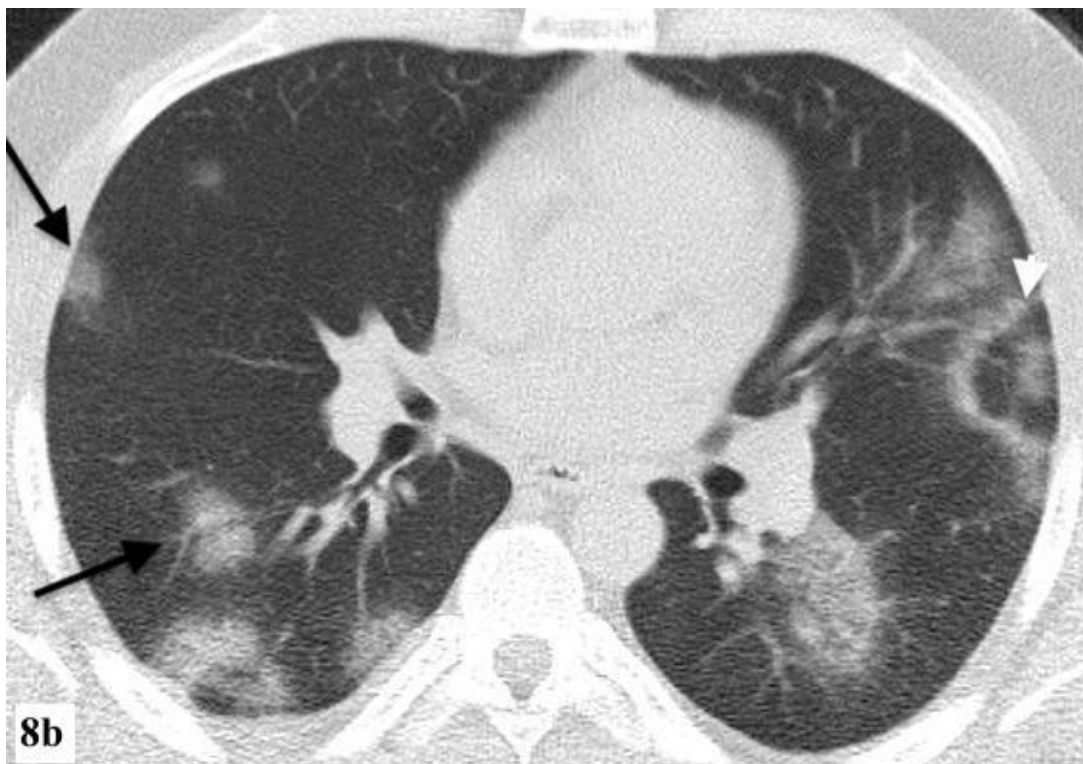
Olgu 7: COVID-19 pnömonisi, diyabet ve hipertansiyon tanıları bulunan 65 yaşında kadın hasta. RSNA rehberine göre tipik, CORADS skor 5 olarak değerlendirildi. Aksiyel toraks BT görüntüleri (7a) trakea bifurkasyon seviyesi, (7b) inferior pulmoner ven seviyesi, (7c) bazal segment seviyesinden geçen tüm kesitlerde periferik, subplevral silik sınırlı BCO alanları izlenmektedir (siyah oklar).

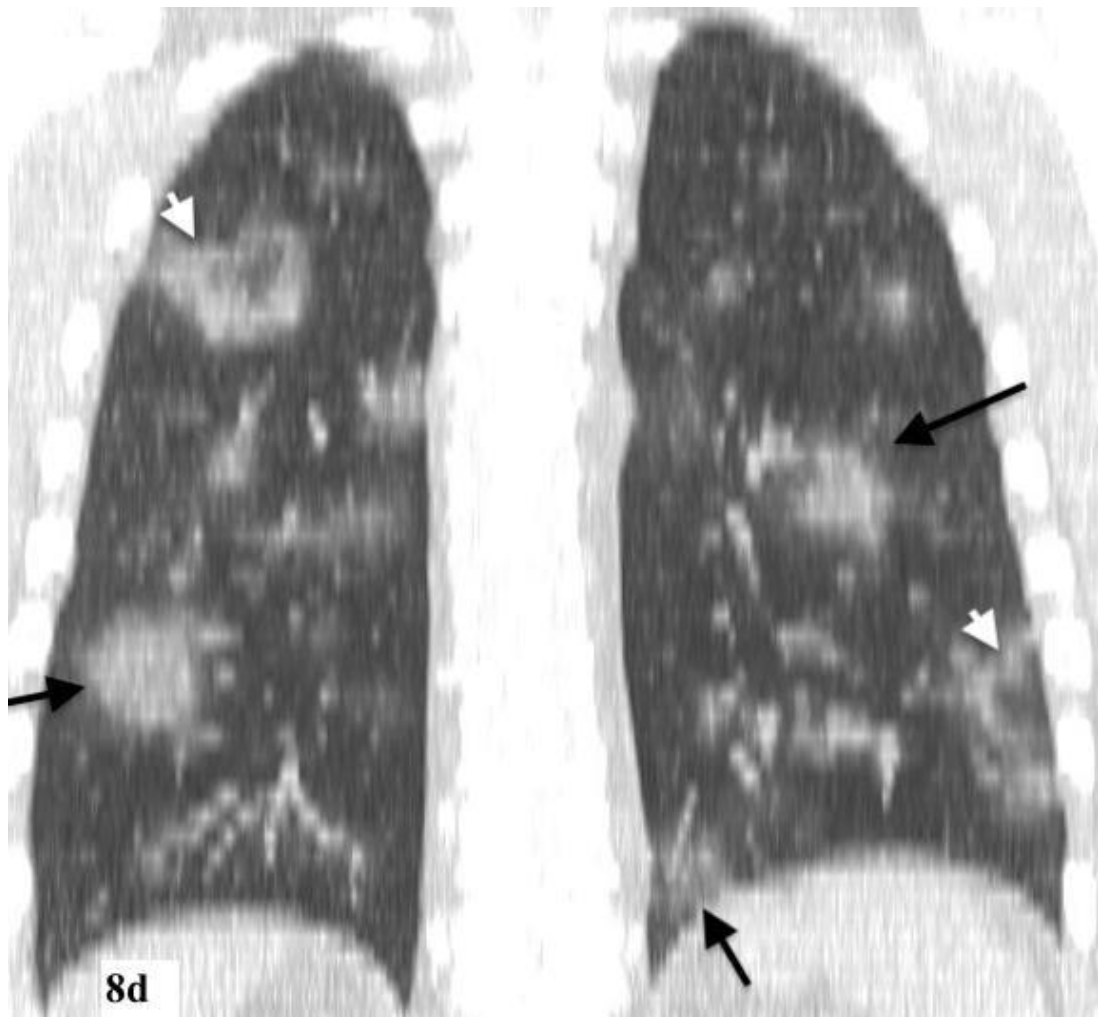




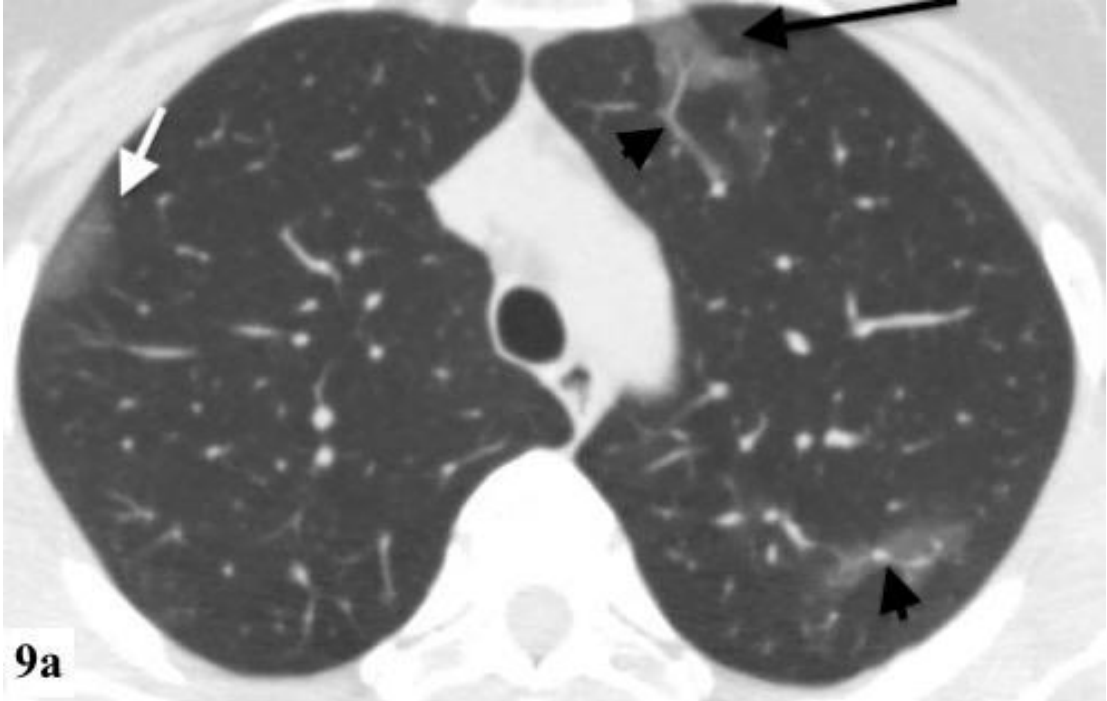
Olgu 8: COVID-19 pnömonisi, bilinen astım tanısı bulunan 32 yaşında erkek hasta. RSNA rehberine göre tipik, CORADS skor 5 olarak değerlendirildi. (8a) Aort arkus seviyesi, (8b) interlober seviye, (8c) alt lob bazal segment seviyesinden geçen aksiyel BT kesitlerinde bilateral akciğer parankiminde yuvarlak, multifokal BCO (siyah oklar), santrali rölatif normal, periferinde BCO izlenen ters halo işareti (beyaz ok başları) gösteren lezyonlar izlenmektedir. (8d) Koronal plan reformat MIP görüntüde vertebral kolon seviyesinden geçen posterior kesitte lezyon dağılımı ve morfolojisi aynı kesitte izlenebilmektedir.

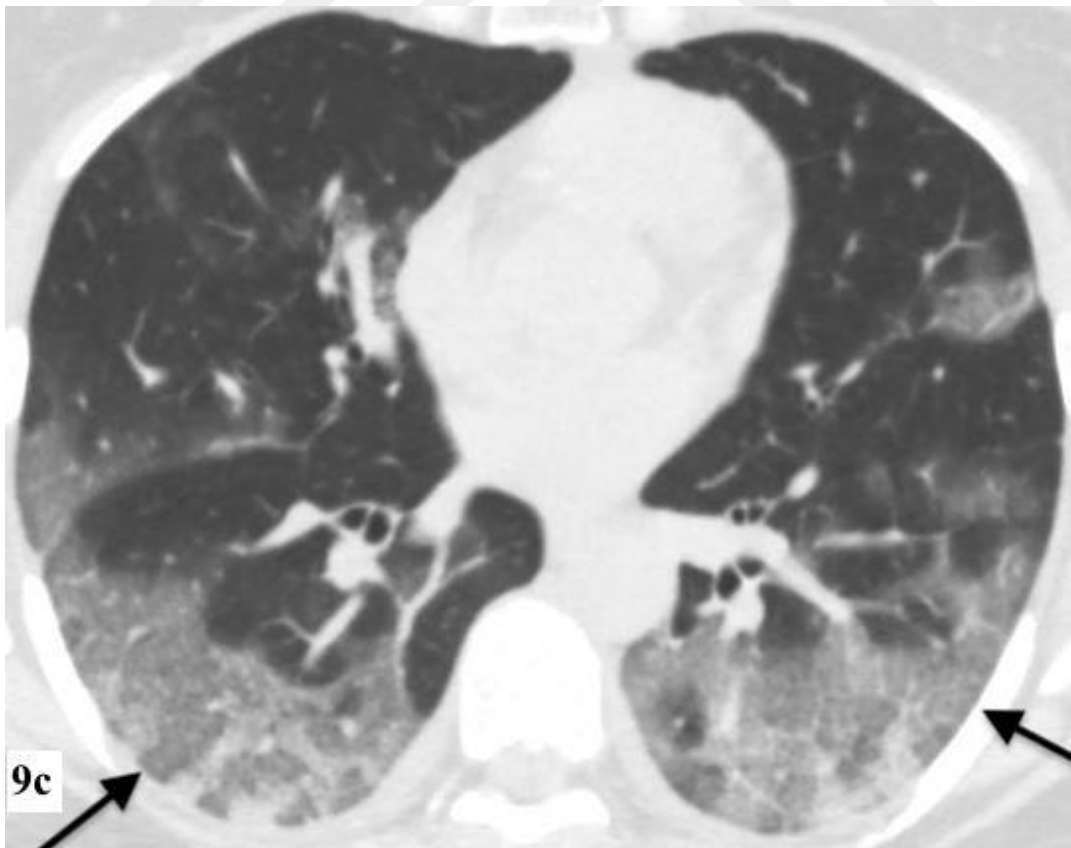
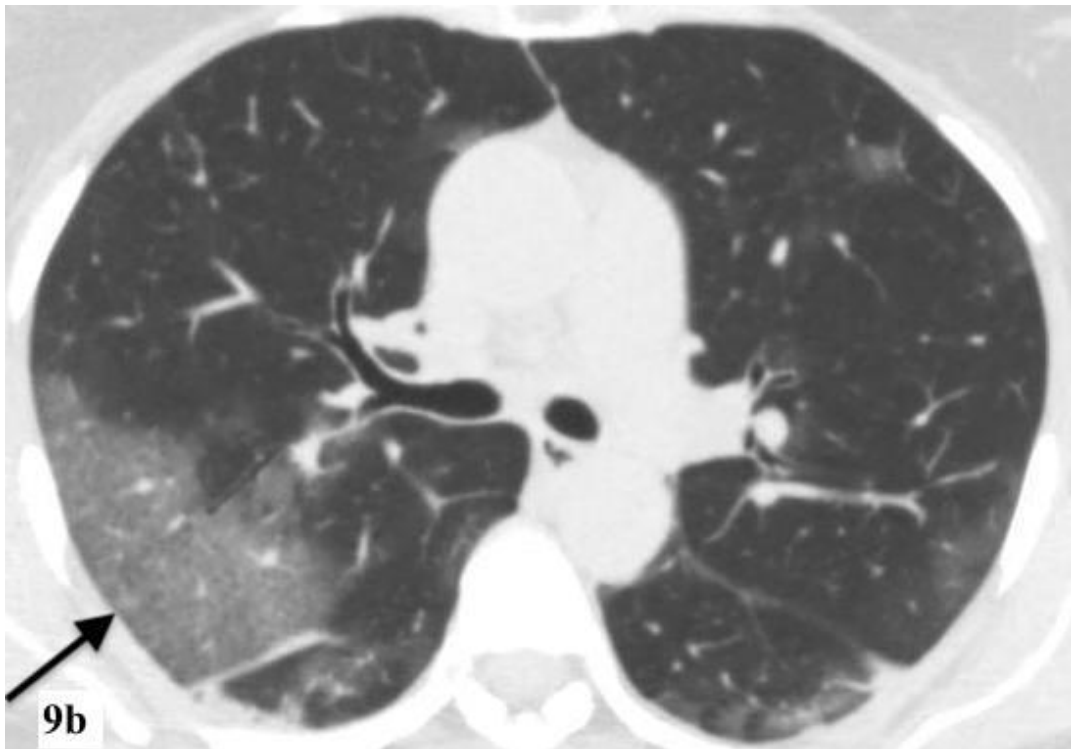


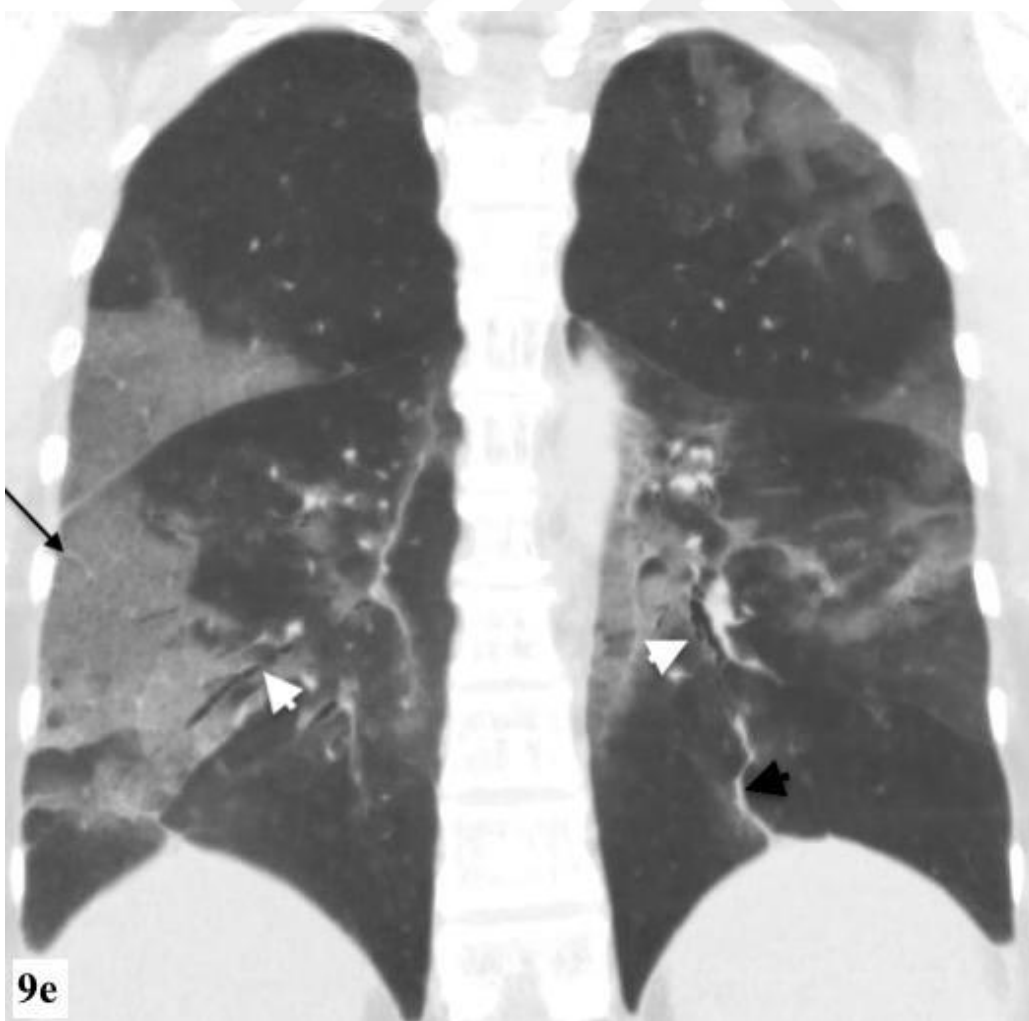
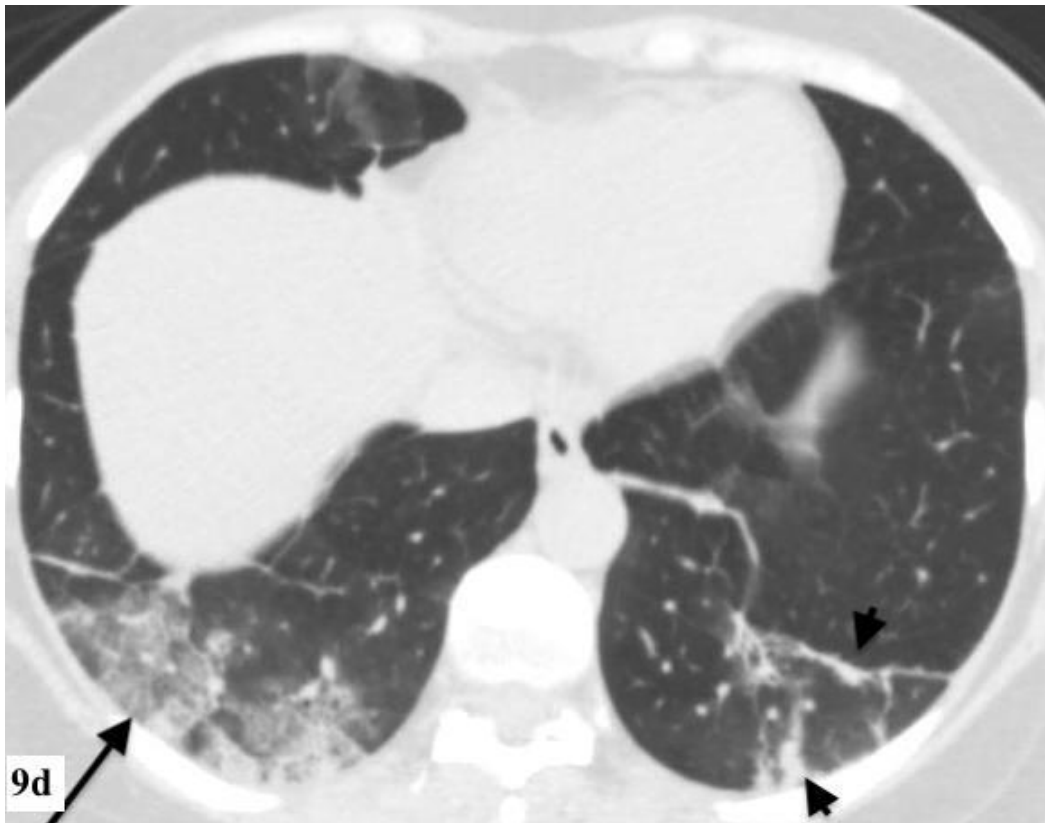




Olgu 9: COVID-19 pnömonisi, bilinen ek hastalığı bulunmayan 47 yaşında kadın hasta. RSNA rehberine göre tipik, CORADS skor 5 olarak değerlendirildi. (9a) Aort arkusu seviyesinde geçen aksiyel BT kesitinde silik sınırlı, periferik-subplevral, yuvarlak BCO (beyaz ok), sekonder pulmoner lobülü tutan keskin sınırlı BCO (siyah ok), lezyonların komşuluğunda ya da içinde vasküler belirginleşme, mikrovasküler dilatasyon (siyah ok başları); (9b) trakea bifurkasyon seviyesinin altından geçen kesitte belirgin kaldırım taşı manzarası oluşturan BCO (siyah ok); (9c) bilateral posterior plevra komşuluğunda yerleşim gösteren kaldırım taşı manzarası ve içerisinde fokal konsolidasyon alanları (siyah oklar); (9d) akciğer bazalinden geçen kesitte kaldırım taşı manzarası izlenen BCO (siyah ok), parankimal fibrotik-konsolide bantlar (siyah ok başı); (9e) koronal plan reformat MinIP görüntüde kaldırım taşı BCO alanı içinde interlobüler/intralobüler septal kalınlaşman daha rahat seçilebilmekte (ince siyah ok), bilateral bronş distorsiyonu (beyaz ok başları) ve bazal plevral retraksiyon oluşturan konsolide bant (siyah ok başı) izlenmektedir.

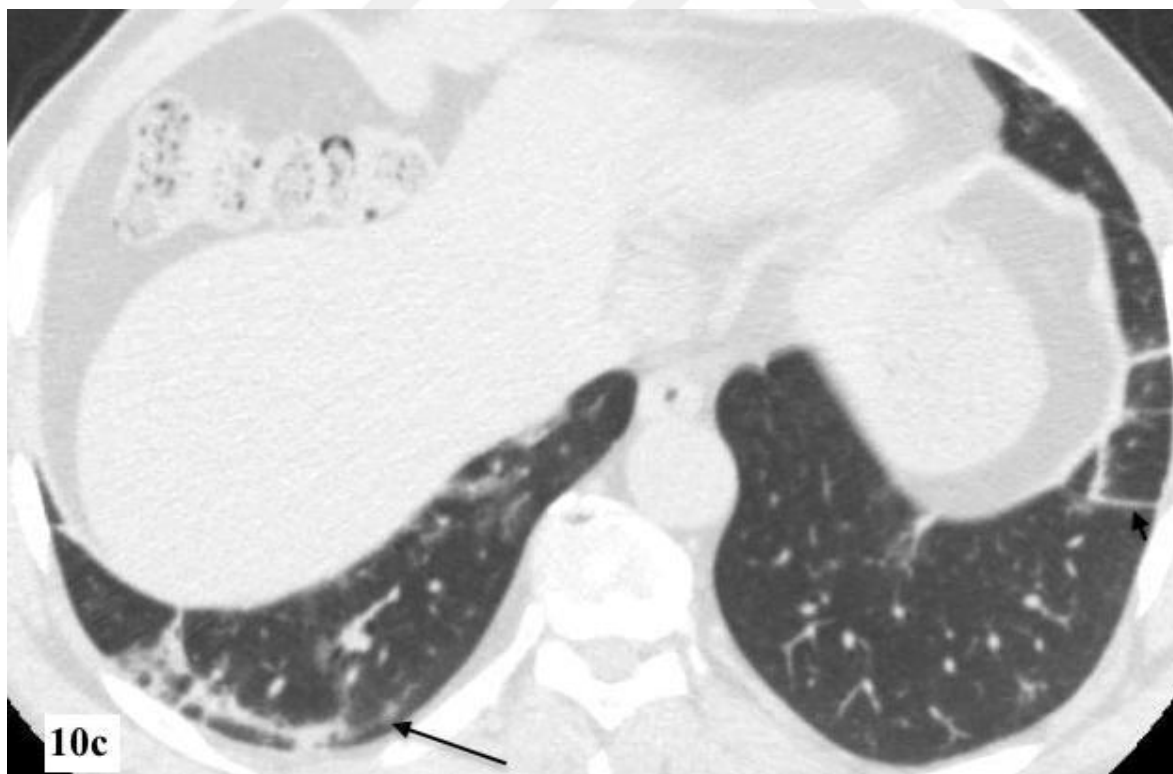


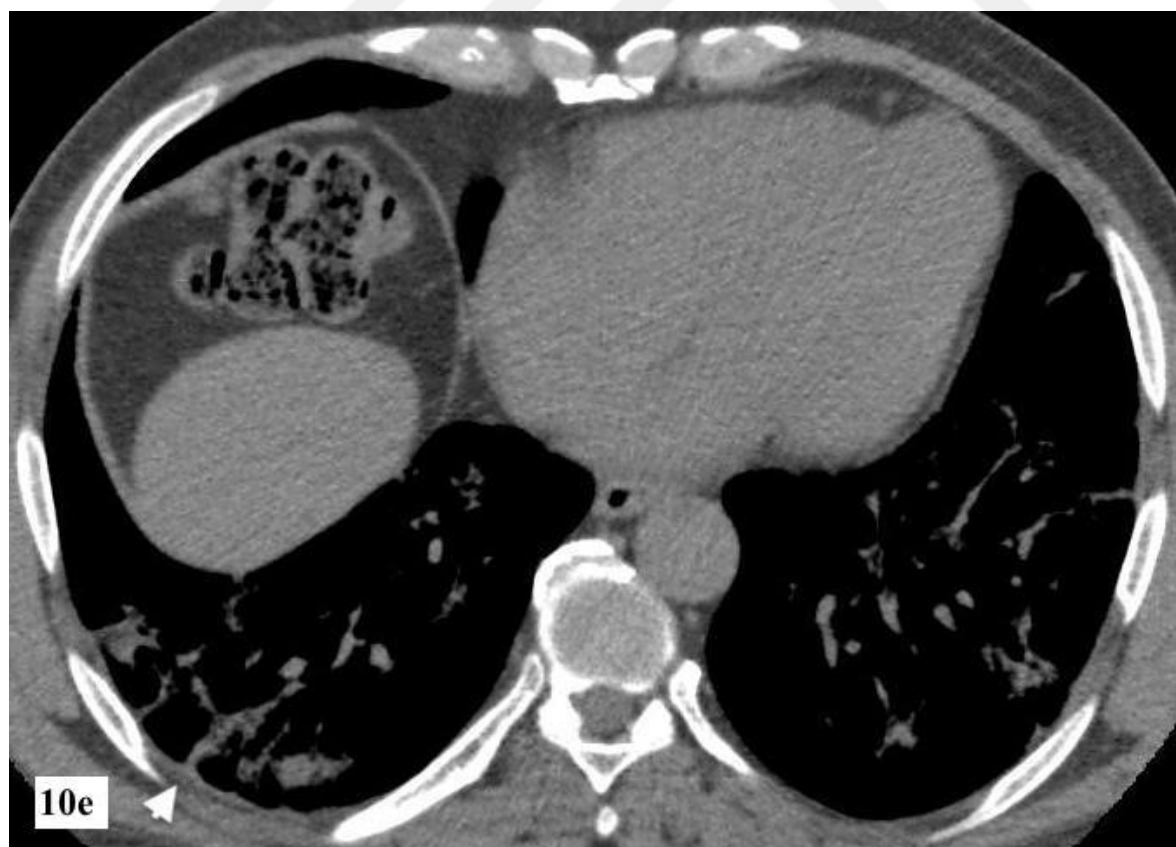
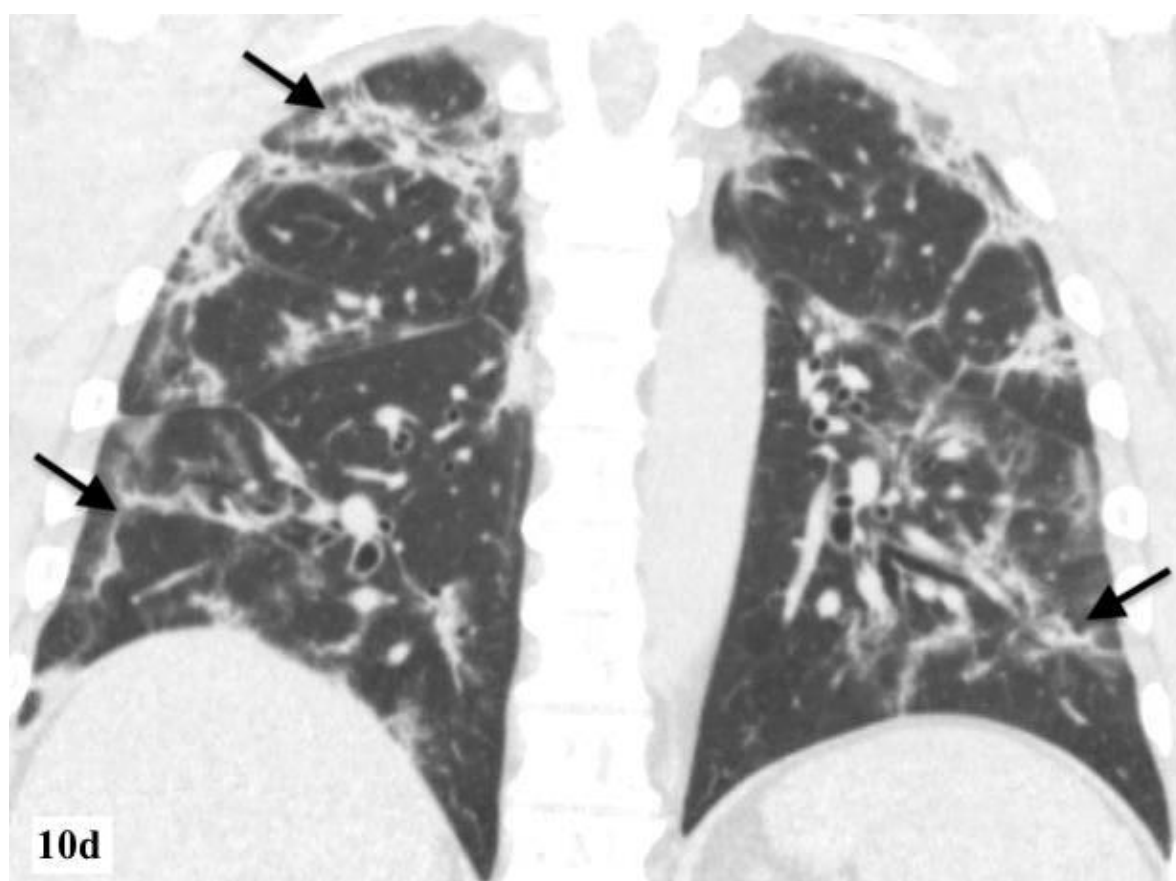




Olgu 10: COVID-19 pnömonisi, bilinen hipertansiyon öyküsü bulunan 55 yaşında erkek hasta. RSNA rehberine göre tipik, CORADS skor 5 olarak değerlendirildi. (10a) trakea bifurkasyon ve (10b) superior pulmoner ven seviyesi aksiyel BT kesitinde bronş duvarlarında distorsiyon ve bronş lümeninde kalibrasyon artışı (beyaz ok başı), bilateral akciğer parankiminde distorsiyona neden olan konsolide bantlar (siyah kalın ok ve siyah ok başları) ve bilateral posterior plevraya paralel seyirli lineer bantlar (ince siyah oklar); (10c) bazal segment seviyesinde geçen kesitte subplevral, plevraya paralel (ince uzun siyah ok) ve dik (ince kısa siyah ok); (10d) koronal plan reformat incelemede bilateral yaygın parankimal bantlar; (10e) plevral kalınlaşma ve retraksiyon (beyaz ok başı) izlenmektedir.







7. TARTIŞMA

COVID-19'un tarama ve tanısında altın standart tanı yöntemi olan PCR testinden sonra tanıda en sık kullanılan yöntem olan toraks BT tetkikinde COVID-19 pnömonisi için tanımlanan karakteristik bulgular ve standardizasyon için oluşturulan sınıflama sistemlerinin diğer viral etkenlere bağlı gelişen pnömonilerde saptanan BT bulguları ile farklı olup olmadığının değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Çalışma bulgularımızda; COVID-19 dışı hasta grubunun tamamının kronik hastalıkları mevcut iken COVID-19 hasta grubunun %33'ünde kronik hastalık yoktu. COVID-19 dışı viral pnömonisi olan hasta grubu ile COVID-19 pnömonisi olan hasta grubu karşılaştırıldığında; RSNA atipik ve belirsiz özellikler gösteren sınıf, CORADS 2 ve 3 skorları, %75'den fazla parankimal tutulumu, multipl lezyon, hem periferik hem santral dağılımın birlikteliği, dominant nodüler patern, BCO olmaması, diffüz BCO, yuvarlak olmayan perihiler BCO dağılımı, dominant patern olmayan nodül varlığı, tomurcuklanan ağaç manzarası, septal kalınlaşma, fibrozis-fibrotik lineer opasiteler, peribronşiyal duvar kalınlık artışı, hava hapsi, plevral retraksiyon, plevral efüzyon, perikardiyal efüzyon, kavitasyon, kısa aksı >1 cm olan anlamlı olabilecek lenf nodu varlığı, artmış veya azalmış lökosit sayısı, lenfopeni varlığı, artmış veya azalmış nötrofil sayısı COVID-19 dışı pnömoni lehine farklı bulunmuştur. RSNA tipik özellikler gösteren sınıf, CORADS 5 skoru, tek lezyon, periferik dağılım, dominant paternin BCO olması, BCO dağılım paterninin periferik-bilateral olması, ince retiküler opasite, kaldırım taşı paterni, ters halo işareti, vasküler belirginleşme işareti, traksiyon bronşektazi varlığı, normal lökosit, normal lenfosit ve normal nötrofil sayısı COVID-19 pnömonisi lehine farklı bulunmuştur. Bağımsız değişkenlerin COVID-19 pnömonisi üzerindeki etkisini belirlemek amacıyla gerçekleştirilen çoklu doğrusal regresyon analizinde ters halo işareti olanlarda olmayanlara göre COVID-19 pnömonisinin daha fazla olduğu görülürken plevral efüzyon olmayanlarda olanlara göre COVID-19 pnömonisinin daha fazla olduğu görülmektedir.

Viral pnömonilerde etkenin patojenez süreci, hastanın yaşı ve immünite durumu, toraks BT bulgularını etkilemektedir. SARS-CoV-2 özellikle periferik alveollerde hasar, eksuda birikimi, proliferasyona yol açarak multifokal, periferik ağırlıklı BCO ve alveolitin şiddetine göre uzamış hastalık seyrinde konsolidasyon bulguları oluşturmaktadır. Özellikle BCO'nın sayısı ve yerleşim yeri, ters halo, bronkocentrik dağılımı yansıtan nodül-tomurcuklanan ağaç

görünümü gibi değerlendirme kriterleri CORADS ve RSNA sınıflamalarında da kullanıldığından bu özelliklerde iki grup arasında saptanan fark sınıflama sistemlerinde de oluşmaktadır.

Plevral efüzyon, COVID-19 dışı viral pnömonilerde COVID-19 pnömonisine göre daha sık saptanan bir bulgudur.²⁴ Çalışmamızda COVID-19 dışı viral pnömoni hasta grubunun hepsinde eşlik eden kronik hastalıklar var iken COVID-19 pnömonisi olan hasta grubunun %33'ünde (n=113) kronik hastalık yoktu. Özellikle kardiyovasküler hastalık, kronik böbrek yetmezliği, akciğer dışı malignite ve immünyetmezlik ilişkili durumlar (%73,1'e karşı %13,1) gibi hastalıkların COVID-19 dışı viral pnömoni hasta grubunda daha sık olması da regresyon analizi sonucunda plevral efüzyonun anlamlı bulunmasına katkıda bulunmuş olabilir.

Bai ve ark. çalışmasında RT-PCR ile tanısı doğrulanmış ve toraks BT'sinde pnömonisi bulunan COVID-19 hasta grubu ile solunum yolu panel PCR'ı pozitif olarak saptanan ve BT'de pnömonisi bulunan COVID-19 dışı hasta grubu (İnfluenza, HPIV, Adenovirüs, RSV, HMPV, HCoV-NL63, HCoV-HKU, HCoV-229E, HCoV-OC43 endemik koronavirüsler) ile BT bulguları ve değerlendirmeyi yapan radyologlar arasındaki uyumu, tanısal spesivite ve sensiviteyi değerlendirmişlerdir.⁵⁶ Bizim çalışmamızdaki gibi lezyonların periferal dağılımı, BCO, ince retiküler opasite, vasküler belirginleşme, ters halo işareti COVID-19 pnömonisi lehine; lezyonların hem periferik hem santral dağılım göstermesi, plevral efüzyonu, lenfadenopatiyi COVID-19 dışı pnömoni lehine anlamlı farklı saptanmıştır. Bizim sonuçlarımızdan farklı olarak nodül ve peribronşiyal duvar kalınlık artışı yönünden gruplar arası farklılık saptanmamıştır. Bizim çalışma grubumuzda farklı olarak COVID-19 dışı pnömoni grubunda kan ve BAL örneklerinden PCR testi ile CMV pnömonisi tanısı alan olgular da yer almaktaydı. Ayrıca farklı iki grubu RSNA konsensüs rehberi ve CORADS sistemi yönünden karşılaştırdık. Bai ve ark. çalışmasında radyologların toraks BT'de COVID-19 pnömonisini diğer viral pnömonilerde yüksek özgüllük (%93-100) ve orta duyarlılık (%70-93) ile ayırt edebildiklerini bildirmiştir.⁵⁶

Yin ve ark. pandemi öncesi bir yılda tanı alan 30 adet influenza A pnömonisi (A grup) ve 30 adet COVID-19 pnömonisi tanılı hastalardan (B grup) oluşan iki grubun BT görüntüleme bulgularını karşılaştırdığı çalışmada bizim sonuçlarımızla benzer şekilde lineer opasiteler, kaldırım taşı manzarası, vasküler genişleme B grubunda daha yüksek, plevral efüzyon A grubunda daha yüksek bulunmuştur. Bu çalışmada BCO, periferal dağılım, bronşiyal

distorsiyon (traksiyon bronşektazi), nodül, peribronşiyal duvar kalınlık artışı ve perikardiyal efüzyon özelliklerinde iki grup arasında anlamlı farklılık saptanmaz iken bizim çalışmamızda bu özelliklerde gruplar arasında farklılık saptanmıştır. Bu çalışmada bizim çalışmamızdaki gibi konsolidasyon, subplevral lineeer opasiteler, hava bronkogramı özelliklerinde gruplar arasında farklılık saptanmadı.⁴³ Bu çalışmada akciğerdeki parankimal tutulum oranı B grubunda A grubundan daha fazla bulunmuş; bizim çalışmamızda ise COVID-19 dışı pnömoni grubunda COVID-19 pnömonisi gruba göre daha fazla saptanmıştır, bu durum bizim çalışmamızda COVID-19 dışı pnömoni grubunda immün yetmezlik ilişkili durumlar başta olmak üzere kronik hastalıkların daha fazla olması ile ilgili olabilir.

Wang ve ark. 92 adet influenza pnömonisi olan hasta ile 13 adet COVID-19 pnömonisi olan hastayı karşılaştırdığı çalışmada, bizim çalışmamız ile benzer şekilde periferik dağılım dağılımının COVID-19 pnömonisi lehine, peribronşiyal duvar kalınlık artışı influenza pnömonisi lehine farklılık gösterirken; bizim çalışmamızdan farklı olarak BCO, tomurcuklanan ağaç, interlobüler ve intralobüler septal kalınlaşma ve plevral efüzyonda her iki grup arasında farklılık saptanmamıştır. Bu çalışmada ayrıca influenza pnömonisinde lezyonların alt lobda dominant yerleştiği ve lezyon sınırı daha silik iken COVID-19 pnömonisinde lezyon dağılımının daha dengeli olduğu ve lezyon sınırının daha keskin olduğu, çevre parankimde çekme etkisine bağlı konturda büzülme izlendiği belirtilerek bu radyolojik bulgunun önemli olabileceği vurgulanmıştır.⁴⁰

Yang ve ark. semptomların başlangıcına göre erken evredeki 48 adet influenza ve 73 adet COVID-19 pnömoni tanılı hastadan oluşan iki ayrı grubu karşılaştırmış; bizim çalışmamız ile uyumlu olarak plevral traksiyon, plevral efüzyon, lenfadenopati, artmış lökosit ve nötrofil sayısı influenza lehine; periferik BCO, interlobüler septal kalınlaşma, kaldırım taşı manzarası, vasküler genişleme COVID-19 lehine anlamlı farklı bulunmuştur. Farklı olarak bizim çalışmamızda anlamlı saptanmayan konsolidasyon influenza lehine anlamlı farklı saptanmıştır. Bu çalışmada yalnızca erken dönem bulgular karşılaştırılmış; periferik BCO, kaldırım taşı manzarası COVID-19 pnömonisinde; peribronşiyal duvar kalınlık artışı influenza ayırıcı tanısında en önemli özellikler olarak saptanmıştır.⁴¹

Li ve ark. çalışmasında toraks BT ile COVID-19 pnömonisi tanısı konan 51 hastadan yalnızca ikisinin (debil ve kronik hastalığı bulunan hastalar) Adenovirüs pnömonisi olduğunu, %3,9 hata oranı ile COVID-19 tanısı konulabildiğini, Adenovirüs pnömonisi ile COVID-19

pnömonisinin BT bulgularının (segmental ve subplebral konsolidasyonlar, hava bronkogramı, interlobüler septal kalınlaşma, eşlik eden silik sınırlı BCO ve plevral efüzyon) örtüştüğünü bildirmişlerdir.⁴⁹

Jaegere ve ark. çalışmasında RT-PCR ile tanısı kesinleştirilmiş COVID-19 hastaları retrospektif olarak üç radyolog tarafından RSNA konsensüs rehber önerilerine göre değerlendirildiğinde gözlemciler arasında orta-ileri derecede uyum olduğu ancak atipik veya negatif kategorilerinde değerlendirilen olguların RT-PCR ile doğrulanmış COVID-19 olma ihtimalinin bulunduğunu belirtmişlerdir.⁵⁷

O' Neill ve ark. çalışmasında COVID-19 şüphesi ile başvuran hastaların SARS-CoV-2 RT-PCR sonuçları ile birlikte radyologların RSNA ve CORADS raporlama sistemlerini kullanarak yaptıkları retrospektif BT değerlendirmeleri gözlemciler arasında karşılaştırılmış, tanısal performans ve klinisyen tercihini değerlendirmiştir. Hem RSNA hem de CORADS için gözlemciler arası ve gözlemci içi eşdeğer kategoriler arası uyum çok yüksek, pozitif ve negatif prediktif değerleri benzer bulunmuştur. Özgüllük CORADS sisteminde (%68-73), RSNA'ya göre (%52-58) daha yüksek saptanmıştır.¹² Çalışmaya klinisyenlerin anket katılımı sağlandığında çoğunluğunun (%66,7-76,7) CORADS yerine RSNA'yı anlaşılabilirlik ve dilinin sadeliği yönünden tercih ettiği belirtilmiştir.¹²

Liu ve ark. çalışmasında COVID-19 tanısını daha doğru ve hızlı koyabilmek için COVID-19 pnömonisi ve COVID-19 dışı viral pnömoni tanıları kesinleştirilmiş iki hasta grubunu; radyomiks ve klinik özellikleri kombine ederek BT temelli makine öğrenmesi modeli ve iki radyoloğun CORADS değerlendirmeleri, elde edilen ROC analiz sonuçları karşılaştırılmış BT temelli makine öğrenmesi yapay zeka modelinin COVID-19 pnömonisini diğer viral pnömonilerden ayırt etmede daha iyi performans gösterdiğini bildirmiştir.⁵⁸ Histogram analizinde kullanılan radyomik özelliklerin dokunun iç heterojenitesini tıbbi görüntülerin geleneksel morfolojik değerlendirmesine göre çok daha iyi bir performans ile analiz edebileceği yönünde günümüzde çok sayıda yeni çalışmalar yapılmaktadır.

CORADS tanısal performansını değerlendiren az sayıda çalışma mevcut olmakla birlikte var olan çalışmalar pozitif prediktivitesi yüksek, tutarlı bir değerlendirme sistemi olduğunu bildirmektedir^{12,15} Klinisyenlerin ise RSNA raporlama terminolojisini daha çok tercih ettiği bildirilmiştir.¹² Bizim çalışmamızdaki gibi COVID-19 dışı viral pnömoni tanısı almış olgularla COVID-19 pnömoni bulgularını RSNA konsensüs rehberi ve CORADS yönünden karşılaştıran literatür örneği bulunmamış olup RSNA konsensüs rehberine göre atipik ile CORADS 2 ve belirsiz grup ile CORADS 3 skorları COVID-19 dışı viral pnömoni; RSNA tipik grup ile CORADS 5 skoru COVID-19 pnömonisi lehine farklı saptanırken CORADS 4 skorunda farklılık saptanmamasında küçük ama periferik yerleşimli tek taraflı BCO, diğer tipik bulgular olmaksızın multifokal konsolidasyon gibi diğer viral pnömonilerde de sık rastlanan bulguların bu kategoride yer alması ile ilgili olabileceğini düşünmekteyiz. RSNA belirsiz kategorinin CORADS sisteminde 3 ve 4 olarak ikiye bölünmesinin gözlemci içi değişkenliği sınırlandırdığını bildiren çalışmalar¹² da bildirilmekle birlikte bu değerlendirme sistemleri pandemi sürecinde geliştirildiğinden, pandemi sona erdikten sonra COVID-19 prevalansı azaldığında klinikten bağımsız tesadüfi toraks BT bulgularına ne kadar uygulanabileceği üzerine çalışılması gereken bir konudur ve CORADS /VPRADS'ın tanısal etkinliğini artırmada gelecekte bu çalışmalar katkıda bulunabilir.

8. SONUÇ

Viral pnömoni tanısında klinik ve altın standart RT-PCR testi başta olmak üzere laboratuvar incelemeler ile birlikte değerlendirilen radyolojik görüntüleme tanıda ve hasta yönetiminde önemli bir role sahiptir. RSNA sınıflaması ve CORADS skortlama sistemi COVID-19 pnömonisini, COVID-19 dışı pnömonilerden ayırmada kullanılabilir. Ters halo işareti varlığının ve plevral efüzyon yokluğunun COVID-19 pnömonisi tanısında etkili olduğu saptanmıştır.

9. LİMİTASYON

Regresyon analizinde sonuca etki eden parametre sayısının az olması hasta sayısının az olmasından kaynaklanabilir. Hasta sayısının sınırlılığı; çalışmada PCR testi pozitif saptanarak tanısı kanıtlanmış hastaların çalışmaya dahil edilmesi, COVID-19 dışı viral pnömonisi olan hasta grubu için eşlik eden bakteriyel ve fungal enfeksiyonu verifiye edilen olguların çalışma dışı bırakılması ve COVID-19 pandemisi öncesinde solunum sistemi enfeksiyonu semptomları bulunan hastalara bu kadar sık toraks BT görüntülemesinin yapılmamasına bağlıdır. COVID-19 dışı viral pnömoni tanılı hasta grubunun 2015-2019 yılları arasında HBYS verileri retrospektif olarak taranmış olup PCR test tarihine en yakın toraks BT görüntülemesi değerlendirilmiştir yine de bu gruptaki BT-laboratuvar zaman aralığı COVID-19 pandemi dönemine göre daha uzundur. COVID-19 dışı viral pnömoni grubu retrospektif 5 yılı içerdiğinden için hastaların semptom başlangıcından görüntülemeye kadar geçen süre ile ilgili bilgi erişimi kısıtlıdır.

COVID-19 pnömonisi tanısı almış olgularda eşlik eden koinfeksiyon varlığı pandemi döneminde bu hastaların çoğunda ek mikrobiyal kültür incelemeleri olmadığından bilinmemektedir ancak COVID-19 pnömonisi tanısı alan bu hastaların başvuru tarihine en yakın ilk toraks BT tetkiklerini değerlendirmeye almış olduğumuzdan hastane kaynaklı koinfeksiyon varlığının daha düşük olmasını beklemekteyiz.

10. TABLOLAR

Tablo 6: Genel Yaş Ölçüm Ortalaması

	Ort±Ss	Min-Max (Median)
Yaş	51,99±16,99	18-91 (53)

Yaş değeri 18 ile 91 arasında değişmekte olup ortalama 51,99±16,99 bulunmuştur.

Tablo 6.1: Gruplara Göre Yaş Ölçüm Ortalamaları

	Ort±Ss	Min-Max (Median)
COVID-19		
DIŞI	49,29±19,43	18-84 (53,5)
COVID-19	53,01±15,91	18-91 (53)

COVID-19 dışı grubun yaş değeri 18 ile 84 arasında değişmekte olup ortalama 49,29±19,43 bulunmuştur.

COVID-19 grubunun yaş değeri 18 ile 91 arasında değişmekte olup ortalama 53,01±15,91 bulunmuştur.

Tablo 7: Cinsiyete Göre Dağılım

		n	%
Cinsiyet	Erkek	204	59,5
	Kadın	139	40,5

Hastaların, %59,5'i (n=204) erkek iken, %40,5'i (n=139) ise kadındır.

Tablo 7.1: COVID-19 Dışı Viral Pnömoni Grubunda Göre Cinsiyete Göre Dağılım

		n	%
Cinsiyet	Erkek	55	58,5
	Kadın	39	41,5

Hastaların, %58,5'i (n=55) erkek iken, %41,5'i (n=39) ise kadındır.

Tablo 7.2: COVID-19 Pnömonisi Grubunda Cinsiyete Göre Dağılım

		n	%
Cinsiyet	Erkek	149	59,8
	Kadın	100	40,2

Hastaların, %59,8'i (n=149) erkek iken, %40,2'si (n=100) ise kadındır.

Tablo 8: Eşlik Eden Kronik Hastalıklar**Tablo 8.1: COVID-19 Dışı Viral Pnömoni Grubuna Göre Hastalık Dağılımı**

		n	%
Hastalık	Kardiyovasküler Hastalık	4	3,7
	Hipertansiyon	2	1,9
	Diyabet	6	5,6
	Kronik Akciğer Hastalığı	3	2,8
	Kronik Karaciğer Hastalığı	2	1,9
	Kronik Böbrek Hastalığı	21	19,4
	Malignite	23	21,3
	İmmün Yetmezlikle İlişkili		
Durumlar		31	28,7
Diğer		16	14,8

Hastaların, %3,7'ü (n=4) kardiyovasküler hastalık, %1,9'sı (n=2) hipertansiyon, %5,6'ü (n=6) diyabet, %2,8'si (n=3) kronik akciğer hastalığı, %1,9'ü (n=2) kronik karaciğer hastalığı, %19,4'ü (n=21) kronik böbrek hastalığı, %21,3'si (n=23) malignite, %28,7'si (n=31) immün yetmezlikle ilişkili durumlar ve %14,8'u (n=16) diğer hastalıkları vardır.

Tablo 8.2: COVID-19 Pnömonisi Grubuna Göre Hastalık Dağılımı

		n	%
Hastalık	Kronik Hastalık Yok	113	33,0
	Kardiyovasküler Hastalık	14	4,1
	Hipertansiyon	77	22,5
	Diyabet	50	14,6
	Kronik Akciğer Hastalığı	6	1,8
	Kronik Böbrek Hastalığı	8	2,3
	Malignite	11	3,2
	İmmün Yetmezlikle İlişkili		
Durumlar		12	3,5
Diğer		51	14,9

Hastaların, %33'ü (n=113) kronik hastalık yok iken, %4,1'i (n=14) kardiyovasküler hastalık, %22,5'i (n=77) hipertansiyon, %14,6'sı (n=50) diyabet, %1,8'i (n=6) kronik akciğer hastalığı, %2,3'ü (n=8) kronik böbrek hastalığı, %3,2'si (n=11) malignite, %3,5'i (n=12) immün yetmezlikle ilişkili durumlar ve %14,9'u (n=51) diğer hastalıkları vardır.

Tablo 9: COVID-19 Olmayan ve COVID-19 Grup ile RSNA Konsensüs Rehberi Sınıflaması Arasındaki İlişki

		Grup		p
RSNA Konsensüs		COVID-19 Dışı	COVID-19	0,001**
	Tipik	38 (%40,4)	214 (%85,9)	
	Belirsiz	32 (%34)	29 (%11,7)	
	Atipik	24 (%25,5)	6 (%2,4)	

Chi-Square Testi **p<0,01

RSNA konsensüs rehberi ile gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmuştur (p=0,001; p<0,01).

Tablo 10: COVID-19 Olmayan ve COVID-19 Grup ile CORADS Arasındaki İlişki

		Grup		p
CORADS		COVID-19 Dışı	COVID-19	0,001**
	CORADS 2 /Düşük	27 (%28,7)	7 (%2,8)	
	CORADS 3 /Belirsiz	30 (%31,9)	17 (%6,8)	
	CORADS 4 /Yüksek	12 (%12,8)	31 (%12,4)	
	CORADS 5 /Çok Yüksek	25 (%26,6)	194 (%77,9)	

Chi-Square Testi **p<0,01

CORADS sistemi ile gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmuştur (p=0,001; p<0,01).

Tablo 11: COVID-19 Olmayan ve COVID-19 Grup ile Tutulum Yüzdesi Arasındaki İlişki

		Grup		p
Tutulum Yüzdesi		COVID-19 Dışı	COVID-19	0,001**
	%0-%25	32 (%34)	107 (%43)	
	%25-%50	29 (%30,9)	97 (%39)	
	%50-%75	17 (%18,1)	34 (%13,7)	
	%75-ten Büyük	16 (%17)	11 (%4,4)	

Chi-Square Testi **p<0,01

Parankim tutulum yüzdesi ile gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmuştur (p=0,001; p<0,01)

Tablo 12: COVID-19 Olmayan ve COVID-19 Grup ile Lezyon Sayısı Arasındaki İlişki

		Grup		p
Lezyon Sayısı		COVID-19 Dışı	COVID-19	0,022*
	Tek	1 (%1,1)	17 (%6,8)	
	Multipl	93 (%98,9)	232 (%93,2)	

Chi-Square Testi **p<0,01

Lezyon sayısı ile gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmuştur (p=0,22; p<0,05).

Tablo 13: COVID-19 Olmayan ve COVID-19 Grup ile Transverse Dağılım Tercihi Arasındaki İlişki

		Grup		p
Transverse Plan Dağılım Tercihi		COVID-19 Dışı	COVID-19	0,001**
	Periferal	11 (%11,7)	101 (%40,7)	
	Santral	2 (%2,1)	2 (%0,8)	
	Periferal- Santral	81 (%86,2)	145 (%58,5)	

Chi-Square Testi **p<0,01

Transverse plan dağılım tercihi ile gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmuştur (p=0,00; p<0,01).

Tablo 14: COVID-19 Olmayan ve COVID-19 Grup ile Dominant Patern Arasındaki İlişki

		Grup		p
Dominant Patern		COVID-19 Dışı	COVID-19	0,001**
	GGO	53 (%56,4)	196 (%78,7)	
	Konsolidasyon	13 (%13,8)	46 (%18,5)	
	Lineer, Retiküler Opasite	2 (%2,1)	3 (%1,2)	
	Nodül	26 (%27,7)	4 (%1,6)	

Chi-Square Testi **p<0,01

Dominant patern ile gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmuştur (p=0,00; p>0,01).

Tablo 15: COVID-19 Olmayan ve COVID-19 Grup ile Dominant BCO Paterni Arasındaki İlişki

		Grup		p
Dominant BCO Paterni		Covid-19 Dışı	Covid-19	0,001**
	Yok	10 (%10,6)	3 (%1,2)	
	Periferik Bilateral	19 (%20,2)	140 (%56,2)	
	Yuvarlak- Multifokal	20 (%21,3)	68 (%27,3)	
	Ters Halo İşareti	1 (%1,1)	0 (%0)	
	Diffüz	26 (%27,7)	4 (%1,6)	
	Perihiler- Yuvarlak Değil	5 (%5,3)	3 (%1,2)	
	Tek Taraflı- Yuvarlak Değil	13 (%13,8)	31 (%12,4)	

Chi-Square Testi **p<0,01

Dominant BCO paterni ile gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmuştur (p=0,001; p<0,01).

Tablo 16: COVID-19 Olmayan ve COVID-19 Grup ile Nodül Arasındaki İlişki

		Grup		p
Nodül		COVID-19 Dışı	COVID-19	0,001**
	Yok	38 (%40,4)	237 (%95,2)	
	Var	56 (%60,6)	12 (%4,8)	

Chi-Square Testi **p<0,01

Nodül ile gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmuştur (p=0,001; p<0,01).

Tablo 17: COVID-19 Olmayan ve COVID-19 Grup ile Tomurcuklanan Ağaç Manzarası Arasındaki İlişki

		Grup		p
Tomurcuklanan Ağaç Manzarası 'Tree In Bud'		COVID-19 Dışı	COVID-19	0,001**
	Yok	45 (%47,9)	241 (%96,8)	
	Var	49 (%52,1)	8 (%3,2)	

Chi-Square Testi **p<0,01

Tomurcuklanan ağaç manzarası ile gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmuştur (p=0,001; p<0,01).

Tablo 18: COVID-19 Olmayan ve COVID-19 Grup ile İnterstisyel Değişiklikler Arasındaki İlişki

		Grup		p
İnterstisyel Değişiklikler		COVID-19 Dışı	COVID-19	0,001**
	Değişiklik Yok	24 (%25,5)	60 (%24,1)	
	Septal Kalınlaşma	33 (%35,1)	17 (%6,8)	
	İnce Retiküler Opasite	7 (%7,4)	72 (%28,9)	
	Septal Kalınlaşma- İnce Retiküler Opasite	30 (%31,9)	100 (%40,2)	

Chi-Square Testi **p<0,01

İnterstisyel değişiklikler ile gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmuştur (p=0,001; p<0,01).

Tablo 19: COVID-19 Olmayan ve COVID-19 Grup ile Kaldırım Taşı Paterni Arasındaki İlişki

		Grup		p
Kaldırım Taşı Paterni 'Crazy Paving'		COVID-19 Dışı	COVID-19	0,001**
	Yok	81 (%86,2)	173 (%69,5)	
	Var	13 (%13,8)	76 (%30,5)	

Chi-Square Testi **p<0,01

Kaldırım taşı paterni ile gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmuştur (p=0,001; p<0,01).

Tablo 20: COVID-19 Olmayan ve COVID-19 Grup ile Ters Halo İşareti Arasındaki İlişki

		Grup		p
Ters Halo (Atol)		COVID-19 Dışı	COVID-19	0,001**
	Yok	88 (%93,6)	140 (%56,2)	
	Var	6 (%6,4)	109 (%43,8)	

Chi-Square Testi **p<0,01

Ters halo işareti ile gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmuştur (p=0,001; p<0,01).

Tablo 21: COVID-19 Olmayan ve COVID-19 Grup ile Vasküler Belirginleşme Arasındaki İlişki

		Grup		p
Vasküler Belirginleşme		COVID-19 Dışı	COVID-19	0,001**
	Yok	34 (%36,2)	42 (%16,9)	
	Var	60 (%63,8)	207 (%83,1)	

Chi-Square Testi **p<0,01

Vasküler belirginleşme işareti ile gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmuştur (p=0,001; p<0,01).

Tablo 22: COVID-19 Olmayan ve COVID-19 Grup ile Fibrozis-Fibrotik Lineer Opasiteler Arasındaki İlişki

		Grup		p
Fibrozis-Fibrotik Lineer Opasiteler		COVID-19 Dışı	COVID-19	0,029*
	Yok	23 (%24,5)	92 (%36,9)	
	Var	71 (%75,5)	157 (%63,1)	

Chi-Square Testi **p<0,01

Fibrosis-fibrotik lineer opasiteler ile gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmuştur (p=0,029; p<0,05).

Tablo 23: COVID-19 Olmayan ve COVID-19 Grup ile Traksiyon Bronşektazi Arasındaki İlişki

		Grup		p
Traksiyon Bronşektazi		COVID-19 Dışı	COVID-19	0,016*
	Yok	49 (%52,1)	94 (%37,8)	
	Var	45 (%47,9)	155 (%62,2)	

Chi-Square Testi **p<0,01

Traksiyon bronşektazi ile gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmuştur (p=0,016; p<0,05).

Tablo 24: COVID-19 Olmayan ve COVID-19 Grup ile Peribronşiyal Duvar Kalınlık Artışı Arasındaki İlişki

		Grup		p
Peribronşiyal Duvar Kalınlık Artışı		COVID-19 Dışı	COVID-19	0,001**
	Yok	39 (%41,5)	167 (%67,1)	
	Var	55 (%58,5)	82 (%32,9)	

Chi-Square Testi **p<0,01

Peribronşiyal duvar kalınlık artışı ile gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmuştur (p=0,001; p<0,01).

Tablo 25: COVID-19 Olmayan ve COVID-19 Grup ile Hava Hapsi Arasındaki İlişki

		Grup		p
Hava Hapsi		COVID-19 Dışı	COVID-19	0,001**
	Yok	63 (%67)	220 (%88,4)	
	Var	31 (%33)	29 (%11,6)	

Chi-Square Testi **p<0,01

Hava hapsi ile gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmuştur (p=0,001; p<0,01).

Tablo 26: COVID-19 Olmayan ve COVID-19 Grup ile Plevral Retraksiyon İşareti Arasındaki İlişki

		Grup		p
Plevral Retraksiyon		COVID-19 Dışı	COVID-19	0,001**
	Yok	40 (%42,6)	150 (%60,2)	
	Var	54 (%57,4)	99 (%39,8)	

Chi-Square Testi **p<0,01

Plevral retraksiyon işareti ile gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmuştur (p=0,001; p<0,01).

Tablo 27: COVID-19 Olmayan ve COVID-19 Grup ile Plevral Efüzyon Arasındaki İlişki

		Grup		p
Plevral Efüzyon		COVID-19 Dışı	COVID-19	0,001**
	Yok	63 (%67)	241 (%96,8)	
	Var	31 (%33)	8 (%3,2)	

Chi-Square Testi **p<0,01

Plevral efüzyon ile gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmuştur (p=0,001; p<0,01).

Tablo 28: COVID-19 Olmayan ve COVID-19 Grup ile Perikardiyal Efüzyon Arasındaki İlişki

		Grup		p
Perikardial Efüzyon		COVID-19 Dışı	COVID-19	0,001**
	Yok	66 (%70,2)	240 (%96,4)	
	Var	28 (%29,8)	9 (%3,6)	

Chi-Square Testi **p<0,01

Perikardiyal efüzyon ile gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmuştur (p=0,001; p<0,01).

Tablo 29: COVID-19 Olmayan ve COVID-19 Grup ile Kavitasyon Arasındaki İlişki

		Grup		p
Kavitasyon		COVID-19 Dışı	COVID-19	0,001**
	Yok	91 (%96,8)	248 (%100)	
	Var	3 (%3,2)	0 (%0)	

Chi-Square Testi **p<0,01

Kavitasyon ile gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmuştur (p=0,001; p<0,01).

Tablo 30: COVID-19 Olmayan ve COVID-19 Grup ile Mediastinal-Hiler Lenf Nodu Arasındaki İlişki

		Grup		p
Mediastinal-Hiler Lenf Nodu		COVID-19 Dışı	COVID-19	0,001**
	Nonspesifik	65 (%69,1)	229 (%92)	
	Anlamlı olabilecek	28 (%29,8)	20 (%8)	
	Başka bir sebebe bağlı	1 (%1)	0 (%0)	

Chi-Square Testi **p<0,01

Mediastinal-hiler lenf nodu ile gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmuştur (p=0,001; p<0,01).

Tablo 31: COVID-19 Olmayan ve COVID-19 Grup ile Lökosit Sayısı Arasındaki İlişki

		Grup		p
Lökosit		COVID-19 Dışı	COVID-19	0,001**
	Normal	26 (%44,1)	193 (%81,4)	
	Artmış	12 (%20,3)	19 (%8)	
	Azalmış	21 (%35,6)	25 (%10,5)	

Chi-Square Testi **p<0,01

Lökosit sayısı ile gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmuştur (p=0,001; p<0,01).

Tablo 32: COVID-19 Olmayan ve COVID-19 Grup ile Lenfosit Sayısı Arasındaki İlişki

		Grup		p
Lenfosit		COVID-19 Dışı	COVID-19	0,001**
	Normal	13 (%22)	124 (%52,3)	
	Artmış	2 (%3,4)	2 (%0,8)	
	Azalmış	44 (%74,6)	111 (%46,8)	

Chi-Square Testi **p<0,01

Lenfosit sayısı ile gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmuştur (p=0,001; p<0,01).

Tablo 33: COVID-19 Olmayan ve COVID-19 Grup ile Nötrofil Sayısı Arasındaki İlişki

		Grup		p
Nötrofil		COVID-19 Dışı	COVID-19	0,001**
	Normal	28 (%49,1)	185 (%78,1)	
	Artmış	17 (%29,8)	24 (%10,1)	
	Azalmış	12 (%21,1)	28 (%11,8)	

Chi-Square Testi **p<0,01

Nötrofil sayısı ile gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmuştur (p=0,001; p<0,01).

Tablo 34: COVID-19 Olmayan ve COVID-19 Grup ile Dominant Lezyon Boyutu Arasındaki İlişki

		Grup		p
Dominant Lezyon Boyutu		COVID-19 Dışı	COVID-19	0,122
	0-3 cm	43 (%45,7)	85 (%34,1)	
	3-5 cm	10 (%10,6)	46 (%18,5)	
	5-7 cm	8 (%8,5)	30 (%12)	
	>7 cm	33 (%35,1)	88 (%35,3)	

Chi-Square Testi **p<0,01

Dominant lezyon boyutu ile gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmamıştır (p>0,05).

Tablo 35: COVID-19 Olmayan ve COVID-19 Grup ile Antero-Posterior Dağılım Tercihi Arasındaki İlişki

		Grup		p
Antero-Posterior Dağılım Tercihi		COVID-19 Dışı	COVID-19	0,878
	Posterior	14 (%14,8)	32 (%12,8)	
	Anterior	2 (%2,3)	6 (%2,5)	
	Posterior-Anterior	78 (%82,9)	211 (%84,7)	

Chi-Square Testi **p<0,01

Antero-posterior dağılım tercihi ile gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmamıştır (p>0,05).

Tablo 36: COVID-19 Olmayan ve COVID-19 Grup ile Konsolidasyon Arasındaki İlişki

		Grup		p
Konsolidasyon		COVID-19 Dışı	COVID-19	0,960
	Yok	42 (%44,7)	112 (%45)	
	Var	52 (%55,3)	137 (%55)	

Chi-Square Testi **p<0,01

Konsolidasyon ile gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmamıştır (p>0,05).

Tablo 37: COVID-19 Olmayan ve COVID-19 Grup ile Vakuoler İşaret Arasındaki İlişki

		Grup		p
Vakuoler İşaret		COVID-19 Dışı	COVID-19	0,270
	Yok	83 (%88,3)	227 (%91,2)	
	Var	11 (%11,7)	22 (%8,8)	

Chi-Square Testi **p<0,01

Vakuoler işaret ile gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmamıştır (p>0,05).

Tablo 38: COVID-19 Olmayan ve COVID-19 Grup ile Halo İşareti Arasındaki İlişki

		Grup		p
Halo İşareti		COVID-19 Dışı	COVID-19	0,436
	Yok	75 (%79,8)	188 (%75,8)	
	Var	19 (%20,2)	60 (%24,2)	

Chi-Square Testi **p<0,01

Halo işareti ile gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmamıştır (p>0,05).

Tablo 39: COVID-19 Olmayan ve COVID-19 Grup ile Subplevral Yerleşimli Eğrisel**Lineer Opasiteler Arasındaki İlişki**

		Grup		p
Subplevral Yerleşimli Eğrisel Lineer Opasiteler		COVID-19 Dışı	COVID-19	0,301
	Yok	71 (%75,5)	174 (%69,9)	
	Var	23 (%24,5)	75 (%30,1)	

Chi-Square Testi **p<0,01

Subplevral-eğrisel lineer opasite ile gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmamıştır (p>0,05).

Tablo 40: COVID-19 Olmayan ve COVID-19 Grup ile Hava Bronkogramı Arasındaki**İlişki**

		Grup		p
Hava Bronkogramı		COVID-19 Dışı	COVID-19	0,340
	Yok	71 (%75,5)	199 (%80,2)	
	Var	23 (%24,5)	49 (%19,8)	

Chi-Square Testi **p<0,01

Hava bronkogramı ile gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmamıştır (p>0,05).

Tablo 41: COVID-19 Olmayan ve COVID-19 Grup ile Plevra Kalınlaşma Arasındaki İlişki

		Grup		p
Plevral Kalınlaşma		COVID-19 Dışı	COVID-19	0,766
	Yok	75 (%79,8)	195 (%78,3)	
	Var	19 (%20,2)	54 (%21,7)	

Chi-Square Testi **p<0,01

Plevral kalınlaşma ile gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmamıştır (p>0,05).

Tablo 42: COVID-19 Olmayan ve COVID-19 Grup ile CRP Arasındaki İlişki

		Grup		p
CRP		COVID-19 Dışı	COVID-19	0,549
	Normal	6 (%10,9)	25 (%10,5)	
	Artmış	49 (%89,1)	212 (%89,5)	

Chi-Square Testi **p<0,01

CRP ile gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmamıştır (p>0,05).

Tablo 43: Bağımsız Değişkenlerin COVID-19 Pnömonisi Yordanmasına İlişkin Çoklu Regresyon Analiz Bulguları

M	Değişkenler	B	S. Hata	β	p
odel					
1	Constant	1,078	8	115344,	0,999
	Tutulum Yüzdesi -1(1)	-0,512	1,538	0,599	0,739
	Tutulum Yüzdesi -2(1)	0,07	1,207	1,073	0,954
	Tutulum Yüzdesi -3(1)	-0,962	1,12	0,382	0,39
	Tutulum Yüzdesi-4(1)	-0,714	1,028	0,49	0,487
				8494,37	
	Lezyon sayısı-1(1)	-18,856	5	0	0,998
	Transvers Dağılım Tercihi-			40192,8	483558,
1(1)		13,089	5	2	0,999
	Transvers Dağılım Tercihi -			40192,8	1869,15
2(1)		7,533	5	9	0,999
	Transvers Dağılım Tercihi -			40192,8	622821,
3(1)		13,342	5	2	0,999
				22512,0	
	Dominant Patern-1(1)	-22,783	7	0	0,999
				22512,0	
	Dominant Patern -2(1)	-26,04	7	0	0,999
				22512,0	
	Dominant Patern -3(1)	-23,08	7	0	0,999
				22512,0	
	Dominant Patern -4(1)	-23,966	7	0	0,999
	BCO-0(1)	1,083	1,363	2,955	0,427
	BCO-1(1)	-1,24	1,023	0,289	0,225
	BCO-2(1)	0,377	1,066	1,457	0,724
				9516,47	9,26E+0
	BCO-3(1)	22,949	8	9	0,998
	BCO-4(1)	1,507	1,34	4,514	0,261
	BCO-5(1)	1,533	6,119	4,633	0,802

Nodül(1)	2,308	1,307	10,052	0,078
Tomurcuklanan Ağaç(1)	1,316	1,354	3,727	0,331
İnterstisyel Değişiklik yok- 0(1)	0,231	0,958	1,26	0,809
İnterstisyel Değişiklik Septal Kalınlaşma 1(1)	1,021	0,826	2,777	0,216
İnterstisyel Değişiklik İnce Retiküler Opasite -2(1)	-0,463	0,87	0,63	0,595
Kaldırım Taşı Manzarası (1)	-0,454	0,833	0,635	0,586
Ters Halo (1)	-2,334	0,952	0,097	0,014*
Vasküler Belirginleşme (1)	-0,203	0,614	0,816	0,741
Fibrozis-Fibrotik Lineer (1)	-0,73	0,733	0,482	0,319
Traksiyon Bronşektazi (1)	-0,23	0,603	0,794	0,703
Peribronşiyal Duvar Kalınlık (1)	0,561	0,512	1,753	0,273
Hava Hapsi (1)	1,222	0,621	3,394	0,055
Plevral Retraksiyon (1)	1,063	0,614	2,895	0,083
				0,001*
Plevral Efüzyon (1)	2,364	0,743	10,631	*
Perikardiyal Efüzyon (1)	0,774	0,722	2,168	0,284
		19385,6	1,47E+1	
Kavitasyon (1)	44,133	2	9	0,998
Mediastinal-Hiler Lenf			41304,7	
Nodu-0 (1)	-3,993	4	0,018	0,999
Mediastinal-Hiler Lenf			41304,7	
Nodu-1 (1)	-3,184	4	0,041	0,999

R²= 0,793

X²(1,51)=130,451, p=0,001**

*p<0,05 **p<0,01

Tablo 43 (devamı)

Tablo 43 incelendiğinde, bağımsız değişkenlerin COVID-19 pnömonisi üzerindeki etkisini belirlemek amacıyla gerçekleştirilen çoklu doğrusal regresyon analizi istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($X^2_{(1,51)}=130,451$, $p<0,001$). Modelde yer alan bağımsız değişkenler COVID-19 pnömonisinin toplam varyansın %79,3'ünü açıklamaktadır ($R^2=0,793$, $p<0,001$).

Regresyon katsayıları incelendiğinde ters halo işareti olanların ($\beta=0,097$, $p<0,05$) ve plevral efüzyonu olanların ($\beta=10,631$, $p<0,05$) COVID-19 pnömonisi üzerinde anlamlı bir etkiye sahip olduğu görülmektedir. Sonuç olarak ters halo olanlarda olmayanlara göre COVID-19 pnömonisinin daha fazla olduğu görülürken; plevral efüzyonu olmayanlarda olanlara göre COVID-19 pnömonisinin daha fazla olduğu görülmektedir.

11. KAYNAKLAR

1. Gorbalenya AE, Baker SC, Baric RS, et al. Covid-19&Ct. Published online 2020.
2. Salehi S, Abedi A, Balakrishnan S, Gholamrezanezhad A. Coronavirus disease 2019 (COVID-19): A systematic review of imaging findings in 919 patients. *Am J Roentgenol*. 2020;215(1):87-93. doi:10.2214/AJR.20.23034
3. Mason RJ. Pathogenesis of COVID-19 from a cell biology perspective. *Eur Respir J*. 2020;55(4):9-11. doi:10.1183/13993003.00607-2020
4. Burmer G, Ph D, Officer CS. SARS-CoV-2 and COVID-19 Pathogenesis : A Review Biology and Life Cycle of Coronaviruses. 2020;2019:1-34.
5. Zhou B, Kojima S, Kawamoto A, Fukushima M. COVID-19 pathogenesis, prognostic factors and treatment strategy: urgent recommendations. *J Med Virol*. Published online 2020. doi:10.1002/jmv.26754
6. Sharma R, Agarwal M, Gupta M, Somendra S, Saxena SK. Clinical Characteristics and Differential Clinical Diagnosis of Novel Coronavirus Disease 2019 (COVID-19). 2020;2019:55-70. doi:10.1007/978-981-15-4814-7_6
7. Carter LJ, Garner L V., Smoot JW, et al. Assay Techniques and Test Development for COVID-19 Diagnosis. *ACS Cent Sci*. 2020;6(5):591-605. doi:10.1021/acscentsci.0c00501
8. Rubin GD. Covid 19 Fleischner society guidelines. *Radiol RSNA*. Published online 2019:1-24.
9. Cleverley J, Piper J, Jones MM. The role of chest radiography in confirming covid-19 pneumonia. *BMJ*. 2020;370. doi:10.1136/bmj.m2426
10. Simpson S, Kay FU, Abbara S, et al. Radiological Society of North America Expert Consensus Document on Reporting Chest CT Findings Related to COVID-19: Endorsed by the Society of Thoracic Radiology, the American College of Radiology, and RSNA. *Radiol Cardiothorac Imaging*. 2020;2(2):e200152. doi:10.1148/ryct.2020200152
11. Monaco CG, Zaottini F, Schiaffino S, et al. Chest x-ray severity score in COVID-19 patients on emergency department admission: a two-centre study. *Eur Radiol Exp*. 2020;4(1). doi:10.1186/s41747-020-00195-w
12. O' Neill SB, Byrne D, Müller NL, et al. Radiological Society of North America (RSNA) Expert Consensus Statement Related to Chest CT Findings in COVID-19 Versus CO-RADS: Comparison of Reporting System Performance Among Chest Radiologists and End-User Preference. *Can Assoc Radiol J*. Published online 2020.

doi:10.1177/0846537120968919

13. Hammer MM, Raptis CA, Henry TS, Shah A, Bhalla S, Hope MD. Challenges in the interpretation and application of typical imaging features of COVID-19. *Lancet Respir Med*. Published online 2020. doi:10.1016/S2213-2600(20)30233-2
14. Kwee TC, Kwee RM. Chest ct in covid-19: What the radiologist needs to know. *Radiographics*. 2020;40(7):1848-1865. doi:10.1148/rg.2020200159
15. Prokop M, Van Everdingen W, Van Rees Vellinga T, et al. CO-RADS: A Categorical CT Assessment Scheme for Patients Suspected of Having COVID-19-Definition and Evaluation. *Radiology*. 2020;296(2):E97-E104. doi:10.1148/radiol.2020201473
16. Wen Z, Chi Y, Zhang L, et al. Coronavirus Disease 2019: Initial Detection on Chest CT in a Retrospective Multicenter Study of 103 Chinese Patients. *Radiol Cardiothorac Imaging*. 2020;2(2):e200092. doi:10.1148/ryct.2020200092
17. Elicker BM, Webb WR. *Fundamentals of High-Resolution Lung CT: Common Findings, Common Patterns, Common Diseases and Differential Diagnosis*. Second Edi. Lippincott Williams & Wilkins/ Wolters Kluwer; 2012. doi:10.1055/s-0033-1344432
18. Webb WR. Thin-section CT of the secondary pulmonary lobule: anatomy and the image. *Radiology*. 2006;239(2):322-338. <http://eutils.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/eutils/elink.fcgi?dbfrom=pubmed&id=16543587&retmode=ref&cmd=prlinks%0Apapers3://publication/doi/10.1148/radiol.2392041968>
19. Song F, Shi N, Shan F, et al. Emerging 2019 novel coronavirus (2019-NCoV) pneumonia. *Radiology*. 2020;295(1):210-217. doi:10.1148/radiol.2020200274
20. Zhou S, Wang Y, Zhu T, Xia L. CT features of coronavirus disease 2019 (COVID-19) pneumonia in 62 patients in Wuhan, China. *Am J Roentgenol*. 2020;214(6):1287-1294. doi:10.2214/AJR.20.22975
21. Yang R, Li X, Liu H, et al. Chest CT Severity Score: An Imaging Tool for Assessing Severe COVID-19. *Radiol Cardiothorac Imaging*. 2020;2(2):e200047. doi:10.1148/ryct.2020200047
22. Hafez MAF. The mean severity score and its correlation with common computed tomography chest manifestations in Egyptian patients with COVID-2019 pneumonia. *Egypt J Radiol Nucl Med*. 2020;51(1). doi:10.1186/s43055-020-00368-y
23. Ali TF, Tawab MA, ElHariri MA. CT chest of COVID-19 patients: what should a radiologist know? *Egypt J Radiol Nucl Med*. 2020;51(1). doi:10.1186/s43055-020-00245-8
24. Duzgun SA, Durhan G, Demirkazik FB, Akpınar MG, Ariyurek OM. COVID-19

- pneumonia: the great radiological mimicker. *Insights Imaging*. 2020;11(1). doi:10.1186/s13244-020-00933-z
25. Moon JH, Kim EA, Lee KS, Kim TS, Jung KJ, Song JH. Cytomegalovirus Pneumonia: High-Resolution CT Findings in Ten Non-AIDS Immunocompromised Patients. *Korean J Radiol*. 2000;1(2):73-78. doi:10.3348/kjr.2000.1.2.73
 26. Horger MS, Christina P, Hermann E, et al. Cytomegalovirus Pneumonia After Stem Cell Transplantation: Correlation of CT Findings with Clinical Outcome in 30 Patients. *Am J Roentgenol*. 2006;187:W636-W643. <https://www.ajronline.org/doi/10.2214/AJR.04.1592>
 27. Franquet T. Imaging of pulmonary viral pneumonia. *Radiology*. 2011;260(1):18-39. doi:10.1148/radiol.11092149
 28. Venugopal VK, Mahajan V, Rajan S, et al. A Systematic Meta-Analysis of CT Features of COVID-19: Lessons from Radiology. Published online 2020:1-19. doi:10.1101/2020.04.04.20052241
 29. José RJ, Manuel A, Gibson-Bailey K, Lee L. Post COVID-19 bronchiectasis: a potential epidemic within a pandemic. *Expert Rev Respir Med*. 2020;14(12):1183-1184. doi:10.1080/17476348.2020.1804366
 30. Koo HJ, Lim S, Choe J, Choi SH, Sung H, Do KH. Radiographic and CT features of viral pneumonia. *Radiographics*. 2018;38(3):719-739. doi:10.1148/rg.2018170048
 31. Selvaraj V, Dapaah-Afryie K. Lung cavitation due to COVID-19 pneumonia. *BMJ Case Rep*. Published online 2020. doi:10.1136/bcr-2020-237245
 32. Xu Z, Pan A, Zhou H. Rare ct feature in a covid-19 patient: Cavitation. *Diagnostic Interv Radiol*. 2020;26(4):380-381. doi:10.5152/dir.2020.20181
 33. Ammar A, Drapé JL, Revel MP. Lung cavitation in COVID-19 pneumonia. *Diagn Interv Imaging*. Published online 2020. doi:10.1016/j.diii.2020.09.007
 34. Ojha V, Mani A, Pandey NN, Sharma S, Kumar S. CT in coronavirus disease 2019 (COVID-19): a systematic review of chest CT findings in 4410 adult patients. *Eur Radiol*. 2020;30(11):6129-6138. doi:10.1007/s00330-020-06975-7
 35. Chi Q, Dai X, Jiang X, et al. Differential diagnosis for suspected cases of coronavirus disease 2019: A retrospective study. *BMC Infect Dis*. 2020;20(1):1-8. doi:10.1186/s12879-020-05383-y
 36. Covid- CD, Pan F, Ye T, et al. Time Course of Lung Changes at Chest CT during Recovery. *Radiology*. 2020;295(3):715-721. doi: 10.1148/radiol.2020200370
 37. Jin YH, Cai L, Cheng ZS, et al. A rapid advice guideline for the diagnosis and treatment

- of 2019 novel coronavirus (2019-nCoV) infected pneumonia (standard version). *Med J Chinese People's Lib Army*. 2020;45(1):1-20. doi:10.11855/j.issn.0577-7402.2020.01.01
38. Fujioka T, Takahashi M, Mori M, et al. Evaluation of the Usefulness of CO-RADS for Chest CT in Patients Suspected of Having COVID-19. *Diagnostics*. 2020;10(9). doi:10.3390/diagnostics10090608
 39. Zheng J, Zhang J, Yan K, et al. Chest CT based viral pneumonia imaging reporting and data system (VP-RADS): Experiences of COVID-19 in Ningbo, China. *Quant Imaging Med Surg*. 2020;10(7):1428-1440. doi:10.21037/QIMS-20-587
 40. Wang H, Wei R, Rao G, Zhu J, Song B. Characteristic CT findings distinguishing 2019 novel coronavirus disease (COVID-19) from influenza pneumonia. *Eur Radiol*. 2020;30(9):4910-4917. doi:10.1007/s00330-020-06880-z
 41. Yang Z, Lin D, Chen X, et al. Distinguishing COVID-19 from influenza pneumonia in the early stage through CT imaging and clinical features. Published online 2020. doi:10.1101/2020.04.17.20061242
 42. Pavia AT. Viral infections of the lower respiratory tract: Old viruses, new viruses, and the role of diagnosis. *Clin Infect Dis*. 2011;52(SUPPL. 4):0-5. doi:10.1093/cid/cir043
 43. Yin Z, Kang Z, Yang D, Ding S, Luo H, Xiao E. A Comparison of Clinical and Chest CT Findings in Patients with Influenza A (H1N1) Virus Infection and Coronavirus Disease (COVID-19). *Am J Roentgenol*. 2020;215(5):1065-1071. doi:10.2214/AJR.20.23214
 44. Peck KR, Kim TJ, Lee MA, Lee KS, Han J. Pneumonia in immunocompromised patients: updates in clinical and imaging features. *Precis Futur Med*. 2018;2(3):95-108. doi:10.23838/pfm.2018.00121
 45. Chaung J, Chan D, Pada S, Tambyah PA. Coinfection with COVID-19 and coronavirus HKU1—The critical need for repeat testing if clinically indicated. *J Med Virol*. 2020;92(10):1785-1786. doi:10.1002/jmv.25890
 46. Chang TY, Du CJ, Chang CC, et al. Human coronavirus OC43 infection associated pneumonia in a girl with acute lymphoblastic leukemia: A case report. *Medicine (Baltimore)*. 2020;99(33):e21520. doi:10.1097/MD.00000000000021520
 47. Merlat A, Vabret A, Rozenberg F, Lebon P. Coronavirus 229E – Related Pneumonia in Immunocompromised Patients. Published online 2003:929-932.
 48. Loyd JE, Denny JC, Kropski JA, et al. References 1. 2016;193(1):1-2.
 49. Li Y, Xia L. Coronavirus disease 2019 (COVID-19): Role of chest CT in diagnosis and

- management. *Am J Roentgenol*. 2020;214(6):1280-1286. doi:10.2214/AJR.20.22954
50. Doğan Z, İleri Ç, Yıldırım Ç, et al. COVID-19 pnömonisini taklit eden bir kalp yetersizliği olgusu: Ayırıcı tanıda klinik ve akciğer bilgisayarlı tomografi bulgularının rolü. *Türk Kardiyol Dern Ars*. 2020;48(7):698-702. doi:10.5543/tkda.2020.51792
 51. Khodamoradi Z, Ranjbar S, Drissi HB. iMedPub Journals Acute Pulmonary Embolism as an Important Differential Diagnosis of COVID-19 : A Case Report Abstract Case Presentation Acknowledgment. Published online 2020:5-6. doi:10.36648/2471-8041.6.5.156
 52. Cappannoli L, Telesca A, Scacciavillani R, et al. A nontrivial differential diagnosis in COVID-19 pandemic: a case report and literary review of amiodarone induced interstitial pneumonia. *Future Cardiol*. Published online 2020. doi:10.2217/fca-2020-0168
 53. Zeng Q, Tang C, Deng L, et al. Differential diagnosis of covid-19 pneumonia in cancer patients received radiotherapy. *Int J Med Sci*. 2020;17(16):2561-2569. doi:10.7150/ijms.46133
 54. Mehrjardi MZ, Kahkouee S, Pourabdollah M. Radio-pathological correlation of organizing pneumonia (OP): A pictorial review. *Br J Radiol*. 2017;90(1071):1-7. doi:10.1259/bjr.20160723
 55. Wang Y, Jin C, Wu CC, et al. Organizing pneumonia of COVID-19: Time-dependent evolution and outcome in CT findings. *PLoS One*. 2020;15(11 November):1-14. doi:10.1371/journal.pone.0240347
 56. Bai HX, Hsieh B, Xiong Z, et al. Performance of Radiologists in Differentiating COVID-19 from Non-COVID-19 Viral Pneumonia at Chest CT. *Radiology*. 2020;296(2):E46-E54. doi:10.1148/radiol.2020200823
 57. de Jaegere TMH, Krdzalic J, Fasen BACM, Kwee RM. Radiological Society of North America Chest CT Classification System for Reporting COVID-19 Pneumonia: Interobserver Variability and Correlation with Reverse-Transcription Polymerase Chain Reaction. *Radiol Cardiothorac Imaging*. 2020;2(3):e200213. doi:10.1148/ryct.2020200213
 58. Liu H, Ren H, Wu Z, et al. CT radiomics facilitates more accurate diagnosis of COVID-19 pneumonia: compared with CO-RADS. Published online 2020:23. doi:10.1186/s12967-020-02692-3

