

The Role of Computerized Tomography in Diagnosis and Follow-Up in COVID-19 Pneumonia

COVID-19 Pnömonisinde Tanı ve Takipte Bilgisayarlı Tomografinin Rolü

Fadime Güven¹ , Hayri Oğul¹ , Suat Eren¹ , Fahri Aydın¹ , Sonay Aydın² , Mecit Kantarcı^{1,2} 

¹Atatürk Üniversitesi Tıp Fakültesi, Radyoloji Anabilim Dalı, Erzurum, Türkiye

²Binali Yıldırım Üniversitesi Tıp Fakültesi, Radyoloji Anabilim Dalı, Erzincan, Türkiye

Cite this article as: Güven F, Oğul H, Eren S, Aydın F, Aydın S, Kantarcı M. The role of computerized tomography in diagnosis and follow-up in COVID-19 pneumonia. *Arch Basic Clin Res*. 2021; 3(3): 111-119.

ORCID iDs of the authors: F.G. 0000-0002-9598-8458; H.O. 0000-0001-5989-3729; S.E. 0000-0002-7379-6922; F.A. 0000-0003-0918-9666; S.A. 0000-0002-3812-6333; M.K. 0000-0002-1043-6719.

ABSTRACT

The 2019 new coronavirus disease (COVID-19) has become a major public health problem spreading around the World. Since SARS-CoV-2 primarily involves the respiratory system, radiological methods, especially thorax Computed Tomography (CT), continue to play an important role in the diagnosis of COVID-19 pneumonia and evaluation of response to treatment during the pandemic process. Thorax CT is beneficial in reaching a rapid and accurate diagnosis, which is very important for the differential diagnosis of COVID-19, especially in patients with moderate-to-severe clinical findings and patients with a high probability of having a positive test.

Typical and probable CT findings of COVID-19 pneumonia have been described. In order to use a common language, radiologists need to convey these findings to relevant physicians with a structured reporting system that indicates the degree of suspicion for COVID-19 pneumonia. Thus, positive contributions can be made in pandemic management and triage.

In this review, the role of radiology and lung imaging in patient management during the SARS-CoV-2 pandemic, typical/possible thoracic CT findings identified in COVID-19 pneumonia are reviewed in the guidance of literature information and the current structured reporting systems are summarized.

Keywords: Computed tomography, COVID-19, pneumonia

ÖZ

2019 yeni koronavirüs hastalığı (COVID-19), tüm dünyaya yayılan önemli bir halk sağlığı sorunu haline gelmiştir. SARS-CoV-2'nin primer olarak solunum sistemini tutması nedeniyle radyolojik yöntemler, özellikle toraks Bilgisayarlı Tomografi (BT), pandemi sürecinde COVID-19 pnömonisi tanısında ve tedaviye yanıtın değerlendirilmesinde önemli bir rol oynamaya devam etmektedir. Toraks BT, özellikle orta-şiddetli klinik bulguları olan hastalarda ve testin pozitif çıkma olasılığı yüksek hastalarda, COVID-19 ayırıcı tanısı için çok önemli olan hızlı ve doğru tanıya ulaşmada fayda sağlamaktadır.

COVID-19 pnömonisinin tipik ve olası BT bulguları tanımlanmıştır. Radyologların ortak bir dil kullanmak adına bu bulguları COVID-19 pnömonisi için kuşku derecesini belirten yapılandırılmış bir raporlama sistemi ile ilgili hekimlere aktarması gerekmektedir. Böylece pandemi yönetiminde ve triajda olumlu katkılar sağlanabilir.

Bu derlemede SARS-CoV-2 pandemisi sırasında radyolojinin ve akciğer görüntülemenin hasta yönetiminde rolü, COVID-19 pnömonisinde tanımlanan tipik/olası toraks BT bulguları literatür bilgileri ışığında gözden geçirilmiş ve mevcut yapılandırılmış raporlama sistemleri özetlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Bilgisayarlı tomografi, COVID-19, pnömoni

GİRİŞ

Koronavirüs hastalığı 2019 (COVID-19), ciddi akut solunum sendromu koronavirüs 2 (SARS-CoV-2)'nin yol açtığı, özellikle yaşlı ve kronik hastalığı bulunan kişilerde mortalitesi yüksek bir viral pnömoni nedenidir. Tanısı kombine orofaringeal-nazofaringeal sürüntüden alınan gerçek zamanlı ters

transkriptaz polimeraz zincir reaksiyonu (RT-PCR) ile konulmaktadır. RT-PCR testi hastalığa spesifik olmakla birlikte, hastalığın erken dönemlerinde sensitivitesinin düşük olduğu bildirilmektedir.¹ COVID-19 Mart 2020'de dünya çapında giderek yaygınlaşarak pandemik bir aşamaya ulaşmıştır.² Adolesan ve genç yaş grubunda asemptomatik veya hafif semptomlarla seyretmekle birlikte vaka çalışmalarında ileri

yaş olgularda ve kronik hastalığı bulunanlarda daha kötü prognostik faktörlere sahip olduğu bildirilmektedir.²

Kesin tanı yöntemi RT-PCR olmakla beraber mevcut testlerin sonuçlanmasının zaman gerektirmesi ve teste ulaşma imkanının bazı bölgelerde kısıtlı olması, hasta sayısının çok olduğu merkezlerde COVID-19 triajı ve hasta yönetimi açısından sorun oluşturabilmektedir. Hastalığın primer olarak solunum sistemini tutması ve akciğer incelemesi gerekliliği, radyolojik görüntüleme yöntemlerini ön plana çıkarmıştır. Hastalığın erken döneminde akciğer grafisinin sensitivitesi düşüktür.^{2,3} Bu nedenle özellikle de toraks BT COVID-19 tanısında tercih edilen yardımcı tanı yöntemi hâline gelmiştir. Literatürde toraks BT sensitivitesinin, mevcut RT-PCR ile karşılaştırıldığında oldukça yüksek olduğunu bildiren yayınlar bulunmaktadır.⁴ Ancak unutulmaması gereken önemli bir husus da hastalığın erken döneminde BT'nin de normal olabileceği ihtimalidir.

Radyolojik görüntülemenin sürece katkısı inkar edilememekle birlikte X-ışını maruziyeti nedeniyle toplum taraması amacıyla kullanılamayacağı bir gerçektir. Bu nedenle hangi hastalara görüntüleme yapılacağı ve yapılması gerekliliği konusunda henüz tam bir görüş birliği bulunmamaktadır.

Aralarında radyologların da bulunduğu değişik branşlardan hekimlerin oluşturduğu Fleischner Derneği, COVID-19 pnömonisinde akciğer görüntüleme için farklı klinik senaryolara karşı önerilerini yayınlamıştır^{5,6}.

Bu derneğin önerilerine göre; asemptomatik olgularda rutin tarama testi olarak kullanılması önerilmemektedir. Yine hafif kliniği olanlarda, hastalık ilerlemesi için risk faktörü yoksa, görüntüleme önerilmemektedir. Orta/şiddetli kliniği olan hastalarda COVID-19 test sonucundan bağımsız olmak üzere ve test pozitif hastalarda ise solunumsal kötüleşme durumunda görüntüleme önerilmektedir (Hafif ile orta/şiddetli klinik, ciddi solunum disfonksiyonu ya da hasarı bulguları olup olmamasına göre ayrılmıştır).

Ayrıca personel, koruyucu ekipman, COVID-19 testi, hastane yatağı ve/veya ventilatör yetersizliğinde hızlı triaj gerekliliği gibi olanak kısıtlılığı durumlarında da, orta/şiddetli kliniği olan hastalarda ve testin pozitif çıkma olasılığı yüksek kişilerde de dernek tarafından akciğer görüntülemesi önerilmektedir.

Bu derlemenin amacı, devam etmekte olan pandemi sürecinde görüntüleme yöntemlerinin tanı ve tedavi takibindeki rolünü gözden geçirerek literatür bilgileri ışığında güncel yaklaşımı yansıtmaktır.

COVID-19'DA GÖRÜNTÜLEME BULGULARI

SARS-CoV-2 virüsünün insanlarda hücreye anjiyotensin dönüştürücü enzim 2 (ACE-2) reseptörleri üzerinden girdiği gösterilmiş olup virüs akciğerlerde önce interstisyel hasar, takiben de parankim hasarı oluşturmaktadır.⁷

Akciğer Grafisi

Akciğer grafisi, portabl cihazlar sayesinde hasta başı uygulanabileceği ve radyasyon dozunun daha düşük olması nedeniyle COVID-19 pnömonisinde ilk görüntüleme yöntemi olarak kullanılabilir. Özellikle çocuk yaş grubu ve gebelerde düşük radyasyon dozu nedeni ile tercih edilebilir. Ancak, özellikle erken dönemlerde duyarlılığın BT'den oldukça düşük olduğu ve normal bir grafinin hastalığı dışlayamayacağı akılda bulundurulmalıdır.

BİLGİSAYARLI TOMOGRAFİ (BT)

Direkt radyografinin özellikle erken dönemde, duyarlılığının düşük olması tanıda BT'yi ön plana çıkarmaktadır. Pulmoner emboli gibi kontrast madde gerektiren özel bir durum olmadığı sürece BT intravenöz kontrast madde kullanılmadan tanı ve gereklilik halinde takipte kullanılabilir.

Çok sayıda çalışmada COVID-19 pnömonisinde görülen tipik bulgular ile hastalığın seyri esnasında zaman içerisinde bulguların değişimi, atipik bulgular ve nadiren görülen bulgular tanımlanmıştır.⁸⁻¹¹ Ancak tanımlanan söz konusu bulguların; influenza pnömonisi, diğer viral pnömoniler, organize pnömoni ya da ilaç toksisitesi gibi birçok hastalıkta görülebileceği unutulmamalıdır. Özellikle solunum artefaktları, yerçekimine dependen bazal dansite artımları ve mozaik patern, az deneyimli merkezlerde hastalığın en sık tanımlanan tipik bulgusu olan buzlu cam dansitesi olarak yorumlanabilme riski taşımaktadır. Yine önemli bir husus da hastalığın erken döneminde BT parankim bulgularının normal olabileceğidir. Bu nedenle radyolojik bulgularının yorumlanmasında hastanın mevcut kliniği, öyküsü, eşlik eden hastalıkları ve varsa eski tetkiklerle karşılaştırılması büyük önem taşımaktadır.

COVID-19 pnömonisinde görülen tipik/olası ve atipik BT bulguları Tablo 1'de özetlenmiştir.

Tipik/Olası BT Bulguları 1. Buzlu Cam Opasitesi

Buzlu cam opasitesi, COVID-19 pnömonisinde en sık tanımlanan BT bulgusudur. Hastaların yaklaşık %98'inde tanımlanmış olup, çoğunlukla hastalığın erken fazında ya da hafif seyreden pnömoni olgularında görülür.¹¹ Burada vasküler yapıların görünürlüğünü etkilemeyecek düzeyde hava

Tablo 1. COVID-19 Pnömonisinde Tipik/olası ve Atipik BT Bulguları

Tipik/Olası Bulgular	Atipik Bulgular
Buzlu cam opasitesi (en sık)	Plevral efüzyon
Konsolidasyon	Perikardiyal efüzyon
Kaldırım taşı bulgusu	Lenfadenopati
Vasküler genişleme	Kavitasyon, lobar-segmenter konsolidasyon
Hava bronkogramı ve hava yolu değişiklikleri	
Retikülasyon, subplevral çizgi ve çizgisel opasiteler	
Halo/ters halo işareti ve nodül	
Hava kabarcığı işareti	
Plevral kalınlaşma	

yollarının kısmen dolmasıyla oluşan hafif parankimal dansite artımı söz konusudur.¹² Tipik olarak tanımlanan şekli bilateral, multifokal ve visseral plevral yüzeylere komşu yerleşim kelime sonundaki nokta silinecek.¹³ (Resim 1). Ancak tek taraflı da görülebilir (Resim 2). Orta ve alt loblar ile akciğer posteriorunda tutulum daha sık olmakla birlikte, hastalığın ilerleyen dönemlerinde ve ağır seyreden pnömonilerde üst loblarda da tutulum görülebilmektedir.¹⁴ Buzlu cam opasitesi, tek başına görülebileceği gibi interlobüler septal kalınlaşma ve konsolidasyon gibi farklı bulgularla birlikte de görülebilmektedir.¹⁵ Buzlu cam opasiteleri tedavi sürecinde çoğunlukla fibrotik bant formasyonlarına dönüşerek regrese olmaktadır (Resim 3).

2. Konsolidasyon

Konsolidasyon, bulunduğu alanda vasküler yapıların seçilemediği parankimal dansite artımı olarak tanımlanabilir. Burada alveolusların içine sıvı, pü, kan ya da hücre dolması söz konusudur.¹² Genellikle semptomlar başladıktan 10-12 gün sonra ve şiddetli pnömonilerde görülür.¹⁶ En sık bilateral multifokal ve fissürlerde de dâhil visseral plevral yüzeylere komşu yerleşim gösterir. Daha ender olarak peribronkovasküler dağılım gösterebilir. Yamasal, kısmen yuvarlak şekilli olması tipiktir. Genellikle buzlu cam opasiteleri ile birliktelik gösterir.⁹ (Resim 4 ve 5).

3. Kaldırım Taşı Bulgusu

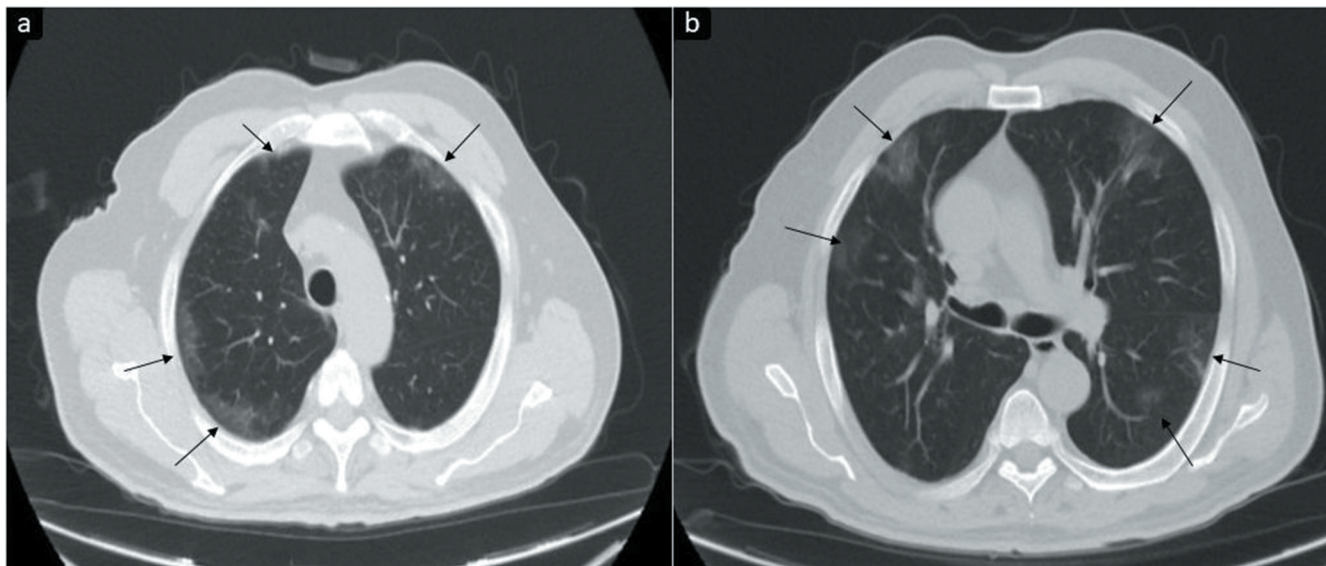
Kalınlaşmış interlobüler ve intralobüler septaların buzlu cam opasitesi üzerine süperpoze olması sonucu meydana gelir. Alveollerde hasar ve interstisyel mesafedeki inflamasyonu gösteren bir bulgudur.¹² Bu bulgu da yine COVID-19 pnömonisinde sık rastlanan bulgulardan olup, özellikle progresif faz olarak tanımlanan 5-9. günlerde ortaya çıkmaktadır.¹⁶

4. Vasküler Genişleme

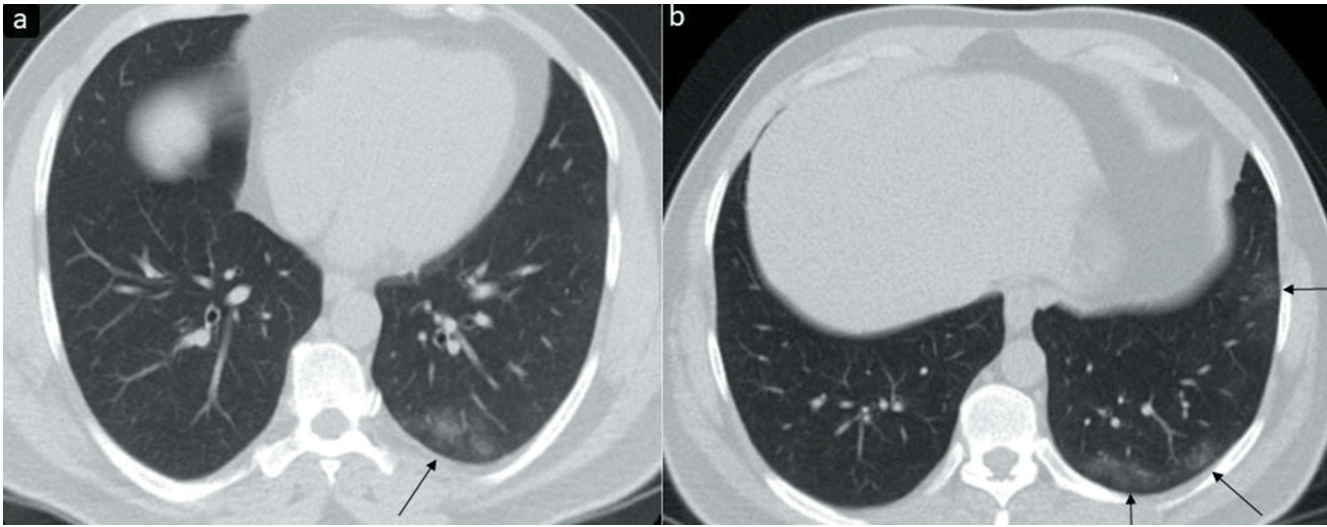
COVID-19 pnömonisinde sık rastlanan tanısız bulgulardan biri de damar duvarında inflamasyona bağlı kalınlaşma sonucu ortaya çıktığı düşünülen, pulmoner opasite içinde veya çevresindeki subsegmenter vasküler yapılarda genişlemedir¹⁷ (Resim 6).

5. Hava Bronkogramı ve Hava Yolu Değişiklikleri

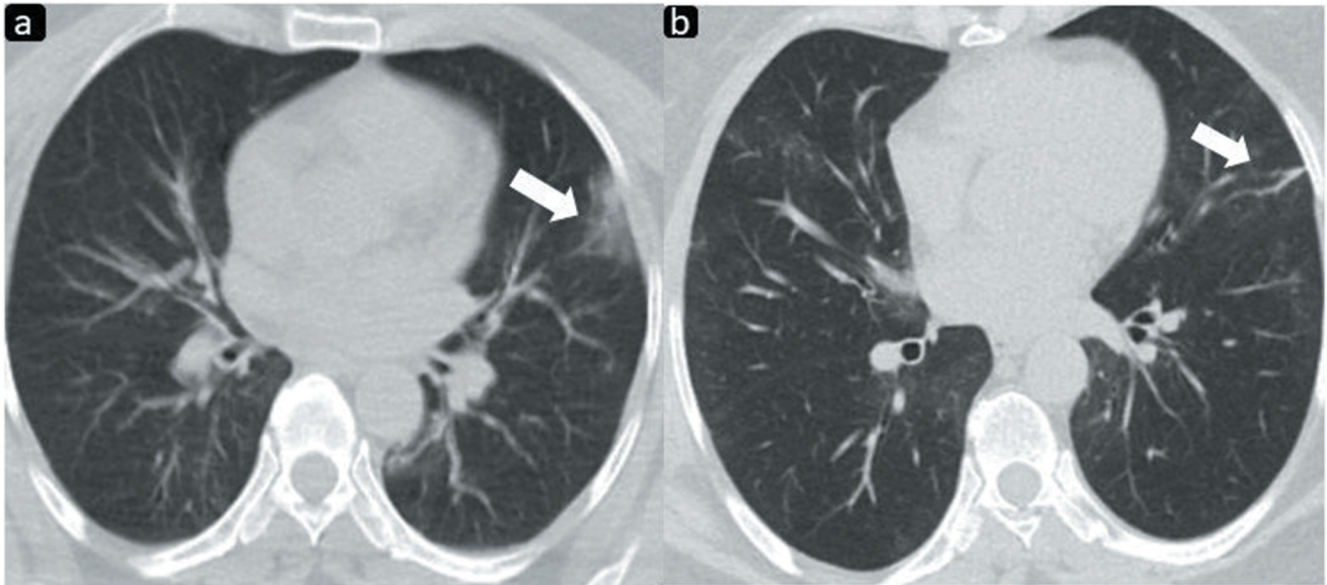
Hava bronkogramı, dansitesi artmış, opak akciğer parankim alanında bronşial lümenin görünür olmasıdır. Bu bulgu da COVID-19 pnömonisinde sık tanımlanan bulgular arasında yer almaktadır.^{12,18} (Resim 4). Hava bronkogramı ve bronş duvarında kalınlaşma aktif hastalık döneminde



Resim 1 a-b. 68 yaşındaki erkek hastaya ait aksiyel BT görüntülerinde; bilateral periferik yerleşimli çok sayıda buzlu cam opasiteleri izleniyor (oklar).



Resim 2 a-b. Sol akciğer alt lobda tek taraflı buzlu cam opasiteleri ile prezente olan 45 yaşındaki erkek hastaya ait aksiyel BT görüntüleri (oklar).



Resim 3 a-b. 64 yaş kadın hastaya ait tedavi öncesi ve sonrası aksiyel BT görüntüleri. Tanı anında sol akciğer alt lobdaki periferik yerleşimli buzlu cam opasitesi (a) .4 hafta sonra alınan kontrol BT’de bu alanın regrese olduğu ve fibrotik bant formasyonu görülüyor (b) (kalın beyaz oklar).

daha çok şiddetli pnömonisi olan hastalarda görülmekte iken¹⁹; geç dönemde ise gelişen fibrozise bağlı traksiyon bronşektazileri şeklinde görülebilmektedir.²⁰

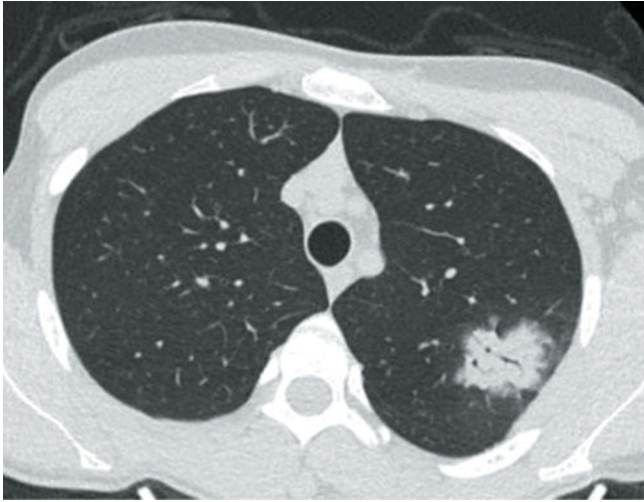
6. Retikülasyon, Subplevral Çizgi ve Çizgisel Opasiteler

İnteristiyel alanı tutan interlobüler septa kalınlaşması ve belirgin intralobüler çizgiler ile karakterize olan retiküler patern de COVID – 19 pnömönisinde olası bulgular arasında tanımlanmıştır.^{9,12} COVID-19 pnömönisinde görülen

interstiyel tutulum, traksiyon bronşektazileri, yapısal distorsiyon ve volüm kaybını yansıtmaktadır.^{9,18}

7. Halo/ters Halo İşareti ve Nodül

Akciğer parankiminde yerleşim gösteren 3 cm’den küçük yuvarlak veya düzensiz sınırlı dansiteler nodül olarak adlandırılır. Halo bulgusu ise buzlu cam ile çevrilmiş nodül ya kitle olarak tanımlanır. Patofizyolojik olarak perilezyonel kanamayı temsil eder.¹² Viral enfeksiyonlar, invaziv fungal



Resim 4. 22 yaşında erkek hastada progresif fazda elde olunan aksiyel BT tetkikinde sol akciğer üst lob apiko-posterior segmentte hava bronkogramı içeren konsolidasyon izleniyor.

enfeksiyonlar, hipervasküler metastazlar veya organize pnömonide görülebilir. COVID-19 pnömonisinde sık olmasa da halo bulgusu gösteren ya da göstermeyen nodüller tanımlanmıştır²¹ (Resim 7).

Ters halo işareti veya atoll işareti ise buzlu cam opasitesini saran konsolidasyon olarak tanımlanır. Başta organize pnömoni olmak üzere başka pek çok hastalıkta görülebileceği bildirilmektedir. Patofizyolojik olarak hastalığın progresyonu sonucu lezyonun merkezindeki debrisin çözülmesine bağlı olduğu düşünülmektedir.²² Ters halo bulgusu COVID-19 pnömonisinde halo bulgusundan daha az görülen bulgular arasında tanımlanmıştır.

8. Hava Kabarcığı İşareti

Konsolidasyon içerisinde patolojik genişlemiş bir distal hava yolu ile uyumlu olabilecek görünümdür.¹² COVID-19 pnömonisinde daha çok konsolidasyonun absorpsiyon döneminde görülen ender bir bulgudur.¹⁸

9. Plevral Kalınlaşma

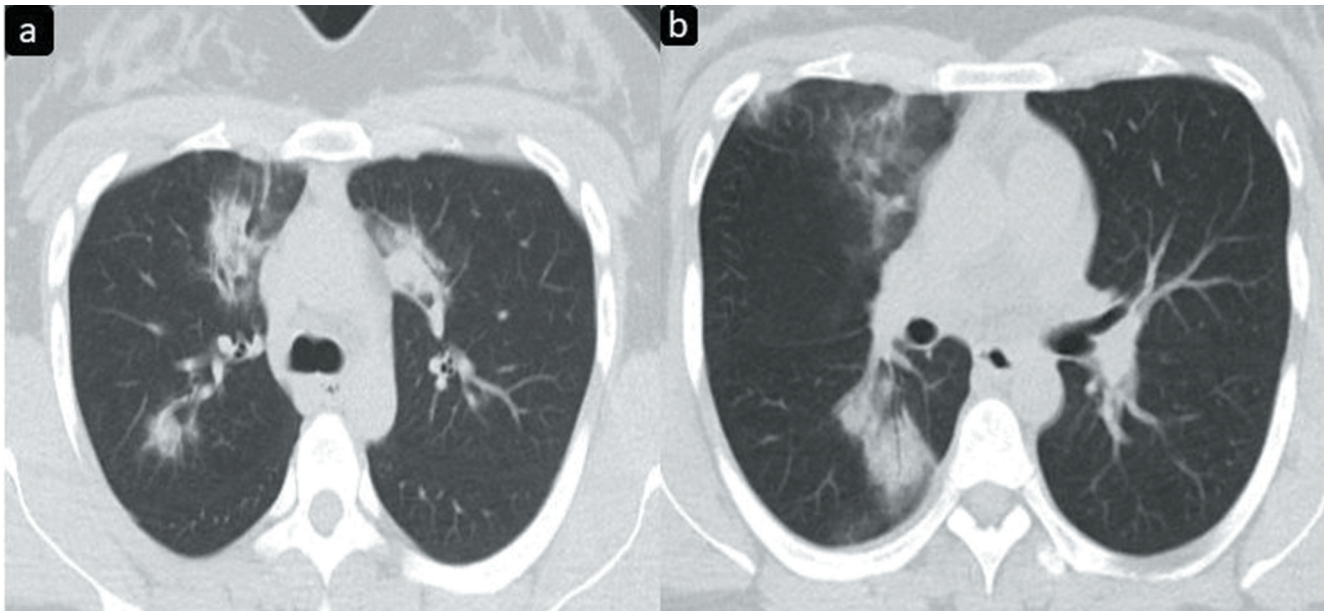
Plevral kalınlaşma, eğer buzlu cam ya da konsolidasyona komşu fokal kalınlaşma şeklinde izlenirse, plevral enflamasyonu temsil eder. COVID-19 pnömonisinde görülen tipik/olası geç dönem bulgularındandır.^{8,23} (Resim 8). Ancak, buzlu cam ya da konsolidasyon olmadan kalınlaşma beklenmeyen/atipik bulgu olarak kabul edilmektedir.⁸

Atipik BT Bulguları

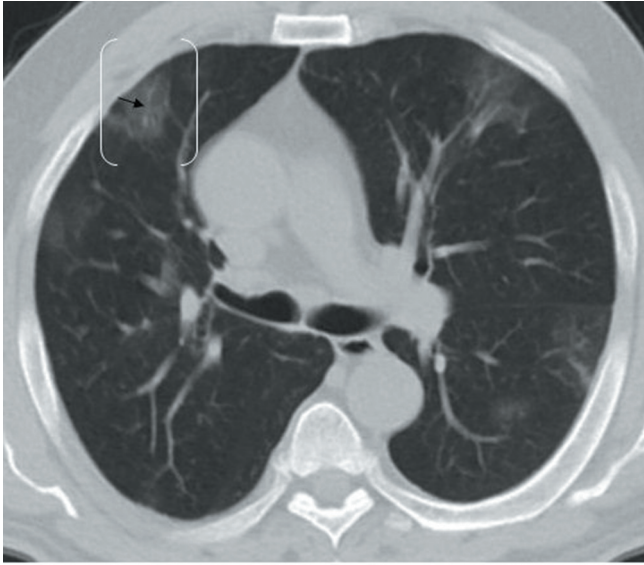
COVID-19 pnömonisinde tipik özellik içermeyen, atipik olarak tanımlanan ve nadiren bildirilmiş olan BT bulguları; plevral efüzyon, perikardiyal efüzyon, lenfadenopati varlığı ve kavitasyon ihtiva eden lezyonlardır. Ayrıca lobar-segmenter konsolidasyon ve tomurcuklu dal görünüm de atipik bulgular arasında tanımlanmıştır. Eğer RT-PCR pozitif bir hastada söz konusu atipik bulgulardan birisi mevcut ise eşlik eden bakteriyel bir enfeksiyonu akla getirmelidir.²⁴

BULGULARIN SINIFLANMASI VE YAPILANDIRILMIŞ RAPORLANMA

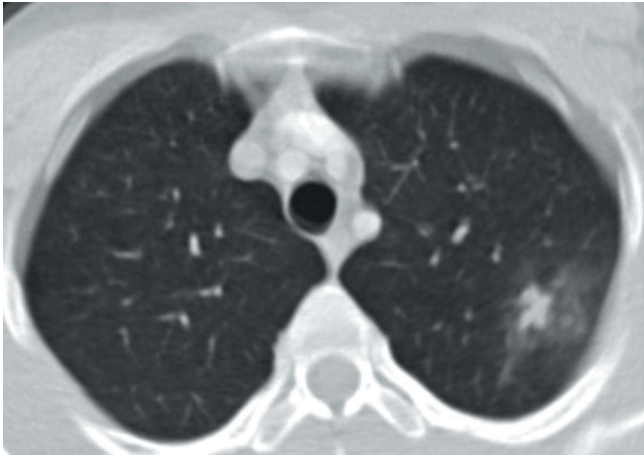
Radyologların toraks BT bulgularına göre COVID-19 pnömonisini ayırt etmede sensitivitesi %70-93, spesifitesi %93-100 olarak bildirilmiştir.¹⁷ Pek çok çalışmada, COVID-19 pnömonisinde en ayırt edici bulgular,



Resim 5. 36 yaşında kadın hastada bilateral buzlu cam opasitelerinin eşlik ettiği konsolidasyonlar izleniyor (a-b).



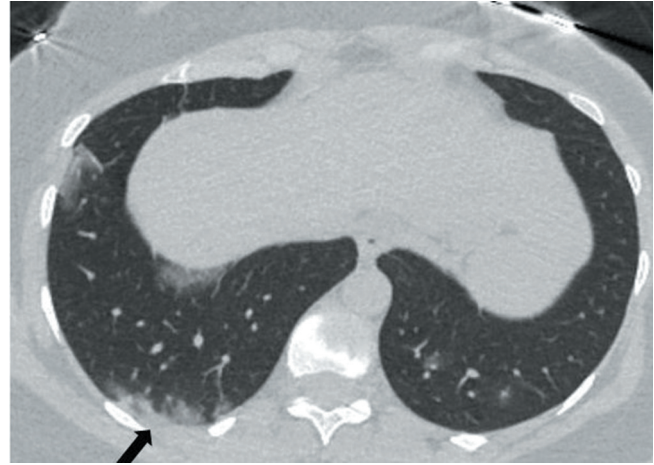
Resim 6. 68 yaşındaki hastada buzlu cam opasitesi içerisinde belirginleşmiş vasküler yapı izleniyor (ok).



Resim 7. 25 yaşındaki erkek hastaya sol akciğer üst lobda etrafı buzlu cam opasitesi ile çevrili konsolidasyon alanı izleniyor (halo işareti).

bilateral, multifokal periferik yerleşim gösteren buzlu cam opasiteleri, konsolidasyon ve vasküler genişleme olarak tanımlanmıştır.^{17,24} Ancak unutulmamalıdır ki COVID-19 pnömonisi atipik BT bulguları ile de karşımıza çıkabilmektedir. Diğer yandan viral pnömoniler, organize pnömoni, ilaç toksisitesi, bağ dokusu hastalıkları ve interstisyel pnömoniler de COVID-19 pnömonisine benzer BT bulguları gösterebilmektedir.

Pandemi koşullarında beklenen hasta yönetiminin doğru ve hızlı bir şekilde yapılabilmesidir. Bu bağlamda COVID-19 tanısında radyologdan beklenen, radyolojik bulguların COVID-19 pnömonisine ait bulguları tanımlaması ve



Resim 8. 41 yaşında kadın hastanın sağ akciğer alt lobda periferik buzlu cam opasiteleri ve posterobazal segment süzeyinde eşlik eden fokal plevral kalınlaşma izleniyor (ok).

COVID-19 açısından risk düzeyini vurgulamasıdır. Bu amaçla belli sınıflamalar ve buna uygun yapılandırılmış raporlama örnekleri bulunmaktadır.¹³ Kliniğimizde RSNA (Kuzey Amerika Radyoloji Derneği) önerisiyle oluşturulmuş raporlama sistemi kullanılmaktadır. Buna göre bulgular COVID-19 pnömonisi açısından tipik veya olası, belirsiz, uyumsuz ve pnömoni yönünden negatif parankim bulguları olarak sınıflanmaktadır²⁵ (Tablo 2).

Literatürde, meme lezyonlarının tanımlanması amacıyla yapılan BIRADS (Breast Imaging Reporting and Data System) sınıflamasına benzer şekilde COVID-RADS ve CO-RADS olarak isimlendirilen sınıflamalar da bildirilmiştir^{8,13} (Tablo 3).

Tüm bu yapılandırılmış raporlama sistemlerinin en önemli avantajları; asemptomatik hastalarda tipik görüntüleme bulgularıyla hastalığın tanınması, ortak terminoloji kullanılması, standardizasyon ve veri analizinin kolaylaştırılmasıdır. Tüm bulguların hem radyolog hem de diğer ilgili hekimler tarafından hastanın kliniği, öyküsü ve varsa önceki incelemeleri ile birlikte değerlendirilmesi en uygun yaklaşım olacaktır.

HASTALIK ŞİDDETİNİ DEĞERLENDİRME VE PROGNOZ ÖNGÖRMEDE BT'NİN ROLÜ

COVID-19 tanılı hastalarda, hastalık seyrinin belirlenmesi ve bu amaca hizmet edecek prognostik faktörlerin tespit edilmesi, hasta yönetimini kolaylaştırmak ve erken müdahale imkanı oluşturarak mortaliteyi azaltmak açılarından önemlidir. COVID-19 pnömonisinin şiddetini tanımlamak amacıyla BT tutulum şiddeti skorlaması oluşturulmuştur. Bu skorlamada puanlama lezyonların loblar içerisindeki yaygınlığına göre yapılmaktadır. Lobda tutulum tespit edilemediyse 0

Tablo 2. COVID-19 BT Bulguları İçin Ortak Raporlama Özellikleri

COVID-19 Pnömonisi Görüntüleme Bulguları	Açıklama	BT Bulguları	Önerilen Raporlama Dili
Tipik	COVID-19 için yaygın görülen bulgular	-Bilateral, periferik buzlu cam dansiteleri -Multifokal yuvarlak buzlu cam dansiteleri -Geç dönemde ters halo veya organize pnömöninin diğer bulguları	COVID-19 için tipik görüntüleme bulguları. İnfluenza pnömönisi, ilaç toksisitesi, bağ doku hastalıkları ve organize pnömöni de benzer bulgulara sebep olabilir
Belirsiz	COVID-19 için spesifik olmayan bulgular	-Multifokal, diffüz, perihiler veya tek taraflı buzlu cam dansiteler -Ya da az sayıda küçük buzlu cam dansitesi	Bulgular COVID-19'da görülebilir, ancak spesifik değildir.
Atipik	COVID-19 pnömönisinde nadir görülen veya tanımlanmamış bulgular	-İzole lobar veya segmental konsolidasyon -Birbirinden ayrı küçük nodüller -Kavitasyon -Plevral efüzyon	COVID-19 için atipik veya nadiren bildirilmiştir. Alternatif patolojiler düşünülmelidir
COVID-19 Dışı	Pnömoni yok	-Pnömoniyi destekleyen BT bulgusu yok	Negatif bulgular

Tablo 3. CO-RADS Sınıflaması

CO-RADS sınıflama	Kuşku düzeyi	Bulgular
CO-RADS 0	Değerlendirme yapılmadı	Teknik olarak yetersiz inceleme
CO-RADS 1	Çok düşük şüpheli	Normal veya enfeksiyon dışı bulgular (hafif ya da şiddetli amfizem, periferik nodüller, akciğer tümörü veya fibrosis)
CO-RADS 2	Düşük şüpheli	Diğer enfeksiyonlar için tipik bulgular (Tomurcuklu dal, sentrilobüler patern, lobar ya da segmental konsolidasyon, kavitasyon)
CO-RADS 3	Orta şüpheli/belirsiz	Hem COVID-19 hem de diğer hastalıklarda görülen bulgular (santral buzlu cam opasiteleri, pulmoner ödemi düşündürülen interlobüler septal kalınlaşma ya da plevral efüzyonla birlikte homojen, yaygın buzlu cam görünümü, sentrilobüler olmayan veya visseral plevraya komşu olmayan buzlu cam nodülleri)
CO-RADS 4	Yüksek şüpheli	COVID-19 açısından kuşku/olası bulgular (Tipik olan bulguların tek taraflı olması, visseral plevraya yakın olmaması, peribronkovasküler ağırlıklı yerleşim ya da zeminde olan pulmoner bozuklukları üzerine süperpoze bulgular)
CO-RADS 5	Çok yüksek şüpheli	COVID-19 için tipik bulgular (bilateral ve multifokal, fissür de dahil visseral plevraya komşu, konsolidasyon içeren ya da içermeyen buzlu cam opasiteleri)
CO-RADS 6	Kesin tanı	RT-PCR* pozitif hasta

CO-RADS (COVID-19 Reporting and Data System).

*RT-PCR (COVID-19 için ters transkriptaz polimeraz zincir reaksiyonu).

puan, <%5 tutulum mevcut ise 1 puan, %5-25 tutulum mevcut ise 2 puan, %26-50 tutulum mevcut ise 3 puan, %51-75 tutulum mevcut ise 4 puan ve >%75 tutulum için ise 5 puan verilmektedir. Her lobun puanı toplanarak, 0-25 aralığında değişen toplam tutulum şiddeti skoru belirlenmektedir.²⁶ Yakın zamanda gerçekleştirilen çalışmalarda BT

tutulum şiddeti skorunun hastalığın seyri ve mortalite ile doğrudan ilişkili olduğu gösterilmiştir. Ayrıca BT şiddeti skoru yaş, inflamasyon göstergesi düzeyleri ve klinik şiddet skorlamaları ile de koreledir. BT tutulum şiddeti skorunun 18'den fazla olmasının yakın vadeli mortalitenin göstergesi olduğu ortaya konulmuştur.^{27,28}

SONUÇ

COVID-19 tanısında altın standart RT-PCR olmakla birlikte, özellikle mevcut testlerin erken dönemde düşük sensitivitesi ve hastalığın primer olarak akciğeri etkilemesi sebebiyle toraks BT tercih edilmektedir. Ancak, radyasyon maruziyeti nedeniyle toraks BT belirlenen bir takım kriterlere göre kullanılmalıdır. Orta ve şiddetli kliniği olan hastalar, RT-PCR testi pozitif olup takipte solunumsal kötüleşme saptanan hastalar, olanakların kısıtlı olduğu durumlarda orta-şiddetli kliniği olan hastalar ile testin pozitif çıkma olasılığı yüksek kişiler toraks BT için uygun hasta grubunu oluşturmaktadır. Elde edilen verilerin hızlı, herkes tarafından anlaşılır, COVID-19 pnömönisi riskini belirlemeye yönelik ortak bir dille yapılandırılmış raporlama sistemiyle aktarılması gerekmektedir. BT'nin tanısallık rolü yanında, prognoz ön görmedeki başarısı da akılda bulundurulmalı ve yapılandırılmış raporlamada BT tutulum şiddeti skorlamalarına da yer verilmeyle çalşılmalıdır.

Informed Consent: Radiological images were scanned retrospectively from the hospital PACS System, after obtaining consent.

Author Contributions: Concept – F.G., H.O., F.A.; Design – F.G., M.K.; Supervision – F.G., H.O., S.E., S.A.; Resources H.O., F.G., F.A.; Materials – F.G., F.A.; Data Collection and/or Processing – F.G., S.E., F.A.; Analysis and/or Interpretation – H.O., M.K., S.E.; Literature Search – F.G.; Writing Manuscript – F.G., S.A.; Critical Review – F.G., M.K.

Peer-review: Externally peer-reviewed.

Conflict of Interest: The authors declared that they have no conflict of interest.

Financial Disclosure: The authors declared that this study has received no financial support.

Hasta Onamı: Radyolojik görüntüler, onam alındıktan sonra hastane PACS Sisteminden geriye dönük olarak tarandı.

Yazar Katkıları: Fikir – F.G., H.O., F.A.; Tasarım – F.G., M.K.; Denetleme – F.G., H.O., S.E., S.A.; Kaynaklar – H.O., F.G., F.A.; Malzemeler – F.G., F.A.; Veri Toplanması ve/veya İşlemesi – F.G., S.E., F.A.; Analiz ve/veya Yorum – H.O., M.K., S.E.; Literatür Taraması – F.G.; Yazıyı Yazan – F.G., S.A.; Eleştirel İnceleme – F.G., M.K.

Hakem Değerlendirmesi: Dış bağımsız.

Çıkar Çatışması: Yazarlar çıkar çatışması bildirmemişlerdir.

Finansal Destek: Yazarlar tarafından finansal destek almadıkları bildirilmiştir.

REFERENCES

1. Ai T, Yang Z, Hou H, et al. Correlation of chest CT and RT-PCR testing in coronavirus disease 2019 (COVID-19) in China: A report of 1014 cases. *Radiology*. 2020;296(2):200642.
2. Wong HYF, Lam HYS, Fong AH, et al. Frequency and distribution of chest radiographic findings in COVID-19 positive patients. *Radiology*. 2020 Aug;296(2):E72-E78. [\[Crossref\]](#)
3. Yoon SH, Lee KH, Kim JY, et al. Chest radiographic and CT findings of the 2019 novel coronavirus disease (COVID-19): Analysis of nine patients treated in Korea. *Korean J Radiol*. 2020;21(4):494-500
4. Fang Y, Zhang H, Xie J, et al. Sensitivity of Chest CT for COVID-19: Comparison to RT-PCR. *Radiology*. 2020;296(2):200432.
5. Rubin GD, Ryerson CJ, Haramati LB, et al. The role of chest imaging in patient management during the COVID-19 pandemic: A multinational consensus statement from the Fleischner Society Radiology. *Radiology*. 2020;296(1):201365.
6. Rubin GD, Ryerson CJ, Haramati LB, et al. The Role of chest imaging in patient management during the COVID-19 pandemic: A multinational consensus statement from the Fleischner Society. *Chest*. 2020;158(1):106-116. [\[Crossref\]](#)
7. Xu X, Chen P, Wang J, et al. Evolution of the novel coronavirus from the ongoing Wuhan outbreak and modeling of its spike protein for risk of human transmission. *Sci China Life Sci*. 2020;63(3):457-460. [\[Crossref\]](#)
8. Salehi S, Abedi A, Balakrishnan S, et al. Coronavirus disease 2019 (COVID-19) imaging reporting and data system (COVIDRADS) and common lexicon: A proposal based on the imaging data of 37 studies. *Eur Radiol*. 2020;30(9):4930-4942. [\[Crossref\]](#)
9. Ufuk F, Savaş R. Chest CT features of the novel coronavirus disease (COVID-19). *Turk J Med Sci*. 2020;50(4):664-678. [\[Crossref\]](#)
10. Salehi S, Abedi A, Balakrishnan S, et al. Coronavirus disease 2019 (COVID-19): A systematic review of imaging findings in 919 patients. *AJR Am J Roentgenol*. 2020;14(1):1-7. [\[Crossref\]](#)
11. Liang T, Liu Z, Wu CC, et al. Evolution of CT findings in patients with mild COVID-19 pneumonia. *Eur Radiol*. 2020;30(9):4865-4873. [\[Crossref\]](#)
12. Hansell DM, Bankier AA, MacMahon H, et al. Fleischner Society: Glossary of terms for thoracic imaging. *Radiology*. 2008;246(3):697-722. [\[Crossref\]](#)
13. Prokop M, Van Everdingen W, Van Rees Vellinga T, et al. CO-RADS: A categorical CT assessment scheme for patients with suspected COVID-19: Definition and evaluation. *Radiology*. 2020;296(2):201473.
14. Zhou Z, Guo D, Li C, et al. Coronavirus disease 2019: Initial chest CT findings. *Eur Radiol*. 2020;30(8):4398-4406. [\[Crossref\]](#)
15. Song F, Shi N, Shan F, et al. Emerging 2019 Novel Coronavirus (2019-nCoV) Pneumonia. *Radiology*. 2020;296(1):210-217.

16. Ding X, Xu J, Zhou J, Long Q. Chest CT findings of COVID-19 pneumonia by duration of symptoms. *Eur J Radiol.* 2020;127:109009. [\[Crossref\]](#)
17. Bai HX, Hsieh B, Xiong Z, et al. Performance of radiologists in differentiating COVID-19 from viral pneumonia on chest CT. *Radiology* 296(2):E46-E54. 2020;E46. [\[Crossref\]](#)
18. Güneşli S, Atçeken Z, Doğan H, et al. Radiological approach to COVID-19 pneumonia with an emphasis on chest CT. *Diagn Interv Radiol.* 2020;26(4):323-332 [\[Crossref\]](#)
19. Minhua Y, Dan X, Lan L, et al. Thin-section chest CT imaging of coronavirus disease 2019 pneumonia: Comparison between patients with mild and severe disease. *Radiology.* 2020;2:e200126(2).
20. Zhao W, Zhong Z, Xie X, et al. Relation between chest CT findings and clinical conditions of coronavirus disease (COVID-19) pneumonia: A multicenter study. *AJR Am J Roentgenol.* 2020;214(5):1072-1077. [\[Crossref\]](#)
21. Li K, Wu J, Wu F, et al. The clinical and chest CT features associated with severe and critical COVID-19 pneumonia. *Invest Radio.* 2020;55(6):327-331 [\[Crossref\]](#)
22. Kim SJ, Lee KS, Ryu YH, et al. Reversed halo sign on high-resolution CT of cryptogenic organizing pneumonia: Diagnostic implications. *AJR Am J Roentgenol.* 2003;180(5):1251-1254. [\[Crossref\]](#)
23. Xiong Y, Sun D, Liu Y, et al. Clinical and high-resolution CT features of the COVID-19 infection: Comparison of the initial and follow-up changes. *Invest Radio.* 2020;55(6):332-339 [\[Crossref\]](#)
24. Ye Z, Zhang Y, Wang Y, Huang Z, Song B. Chest CT manifestations of new coronavirus disease 2019 (COVID-19): A pictorial review. *Eur Radiol.* 2020;30(8):4381-4389. [\[Crossref\]](#)
25. Simpson S, Kay FU, Abbata S, et al. Radiological society of North America expert consensus statement on reporting chest CT findings related to COVID-19. Endorsed by the society of thoracic radiology, the American College of Radiology, and RSNA. *Radiology: Cardiothoracic Imaging.* 2020;2(2): 200152. [\[Crossref\]](#)
26. Pan F, Ye T, Sun P, et al. Time course of lung changes on chest CT during recovery from 2019 novel coronavirus (COVID-19) pneumonia. *Radiology.* 2020;295(3):715-721. [\[Crossref\]](#)
27. Francone M, Iafate F, Masci GM, et al. Chest CT score in COVID-19 patients: Correlation with disease severity and short-term prognosis. *Eur Radiol.* 2020;30(12):6808-6817. [\[Crossref\]](#)
28. Abbasi B, Akhavan R, Khameneh AG, et al. Evaluation of the relationship between inpatient COVID-19 mortality and chest CT severity score. *Am J Emerg Med.* 2021;45:458-463. [\[Crossref\]](#)