





## **COVID-19 Bilgisayarlı Tomografi Bulguları: Sekiz Ayın Sonunda Öğrendiklerimiz**

Chest CT in COVID-19: Lessons from Eight Months

Sevgül Köse<sup>1</sup> , Süreyya Soyupak<sup>1</sup> 

<sup>1</sup>Çukurova Üniversitesi Tıp Fakültesi Radyoloji Anabilim Dalı, Adana, Turkey

### **ABSTRACT**

Covid-19 pandemic has been recognized as the biggest public health problem of the 21. century. RT-PCR test is the gold standard in the diagnosis of COVID-19, but the sensitivity of this test can barely reach to 65% in the literature. In most cases mortality related to pulmonary complications. Therefore, Thorax CT has gained great interest in the diagnosis, triage of patients, diagnosis, and follow-up in terms of complications.

In retrospective studies, typical CT findings of COVID-19 pneumonia were reported as peripheral, subpleural, often bilateral ground-glass opacities, and consolidation. During the decision-making process, Radiologists need to know the typical findings to help clinicians to make differential diagnosis and treatment planning. Using a common language in CT reporting seems to be of utmost importance to guarantee the optimal management of these patients.

**Keywords:** COVID-19, differential diagnosis, computed tomography, pneumonia

### **ÖZET**

COVID-19 pandemisi 21. yüzyılın en büyük halk sağlığı problemi olarak kabul edilmiştir. Tanıda altın standart olarak kabul edilen RT-PCR testinin doğruluğu %65 olması nedeniyle hastaların triyajında , tanı ve komplikasyonlar açısından takibinde toraks BT büyük önem kazanmıştır.

Retrospektif ağırlıklı yapılan çalışmalarda COVID-19 pnömonisinin tipik BT bulguları ağırlıklı olarak periferik, subplevral yerleşimli, sıklıkla bilateral buzlu cam opasiteleri ve konsolidasyon olarak tanımlanmıştır. Radyologların tipik bulguları iyi bilmesi ayırıcı tanı ve tedavi açısından önemlidir. BT raporlamada ortak bir dil kullanmak klinisyen ve radyologlar arasındaki iletişimi, hastaların optimal yönetimini sağlayacaktır.

**Anahtar Kelimeler:** COVID-19, ayırıcı tanı, tomografi, pnömoni

### **Giriş**

Koronavirüsler (CoV), toplumda sık görülen, soğuk algınlığı gibi hafif enfeksiyon tablolarından, pnömoni gibi daha ciddi tablolara neden olabilen büyük bir virüs ailesidir. 21. yüzyılın ilk uluslararası acil sağlık durumu 2003 yılında, yeni görülen bir virüs olan SARS-CoV (Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus) endemik salgını olup yüzlerce insanın hayatını kaybetmesine neden olmuştur<sup>1</sup>. Yaklaşık 10 yıl sonra koronavirüs ailesinden, daha önce insan ya da hayvanlarda varlığı gösterilmemiş olan MERS-CoV (Middle East Respiratory Syndrome Coronavirus), 2012'de Orta Doğu'da endemik salgına yol açmıştır<sup>2,3</sup>.

31 Aralık 2019'da ise Dünya Sağlık Örgütü (DSO) Çin Ulke Ofisi, Çin'in Hubei eyaletinin Wuhan şehrinde etiyojisi bilinmeyen pnömoni vakalarını bildirmiştir<sup>4</sup>. 7 Ocak 2020'de etken daha önce insanlarda tespit edilmemiş, yeni bir koronavirüs (2019-nCoV) olarak tanımlanmıştır<sup>5</sup>. Daha sonra 2019-nCoV hastalığının adı COVID-19 olarak kabul edilmiş, virüs SARS CoV'e yakın benzerliğinden dolayı SARS-CoV-2 olarak isimlendirilmiştir<sup>6</sup>. Dünya Sağlık Örgütü, COVID-19 salgınına 30 Ocak'ta "uluslararası boyutta halk sağlığı acil durumu" olarak sınıflandırmış, 11 Mart'ta küresel salgın (pandemi) olarak tanımlamıştır<sup>7</sup>.

Tanıda altın standart, viral nükleik asitlerin saptanmasına yönelik yapılan 'real-time polymerase chain reaction' (RT-PCR) testidir. Toraks bilgisayarlı tomografisi (BT) tanıya yardımcı, hastalığın yaygınlığını ve ilerlemesini değerlendirmede önemli bir modalitedir. Bu derlemenin amacı tanıda COVID-19 pnömonisinin BT bulgularını özetlemek ve ayırıcı tanıya yol göstermektir.



## Toraks BT Protokolü

Salgının başlangıcında RT-PCR testi negatif hastalarda bilgisayarlı tomografi primer tanı aracı olarak kullanılmış, pek çok çalışmada tanıda yüksek duyarlılığı olduğu gösterilmiştir<sup>8-10</sup>. Ancak BT kullanılırken iyonizan radyasyon maruziyeti ve ALARA ( as low as reasonably achievable) ilkesi, radyoloji ünitelerinden hastalığın yayılımı gibi konular gözününde bulundurulmalıdır. Bu nedenlerle ‘American College of Radiology’ (ACR) tarafından bir öneri yayınlanmış, BT’nin primer tanı aracı olarak kullanılmaması; semptomatik ve hospitalize hastalara toraks BT çekilmesi önerilmiştir<sup>11</sup>. Ayrıca dünyanın önde gelen toraks radyolojisi topluluğu olan Fleischner Society tarafından, COVID-19 pandemisi sırasında belirli senaryolar için akciğer görüntülemesinin (radyografi ve BT dahil) kullanımı hakkında bir fikir birliği beyanı yayınlanmış, hafif, orta ve ciddi klinik tablolarda akciğer görüntülemesi zamanlaması için yol gösterilmiştir.<sup>12</sup>

Bizim ülkemizde de T.C. Sağlık Bakanlığı tarafından yayınlanan rehberde göre COVID-19 pozitif, hafif bulguları olan ancak hastalık ilerlemesi için risk faktörleri taşımayan hastalar ve COVID-19 negatif ancak hafif bulguları olan hastalara Toraks BT çekilmesi önerilmemektedir. Takip süresince tedaviyi yanıtın değerlendirilmesinde BT’nin rutin kullanımı önerilmez. Rehberde göre takipte; klinik kötüleşmenin olduğu durumlarda, COVID-19 progresyonunu, pulmoner emboli veya bakteriyel pnömoni gibi sekonder kardiyopulmoner anormallikleri veya olası COVID-19 miyokard hasarına sekonder kalp yetmezliğini değerlendirmek için BT görüntüleme önerilmektedir.

Semptomatik çocuklarda ise ilk tercih edilecek görüntüleme yöntemi akciğer grafisi olmalıdır.

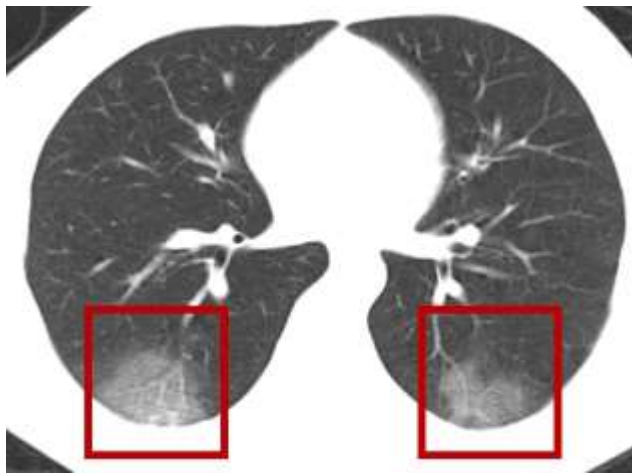
Tekrarlayan çekimler gerekebileceği, her yaş grubunda hastanın olabileceği akılda tutulmalı, bu nedenle BT’nin kontrastsız, düşük radyasyon dozlu ve inspirasyon fazında çekilmesi önerilmektedir<sup>13</sup>.

Akut pulmoner tromboemboli gibi ek patolojilerden düşünüldüğünde -eğer renal yetmezlik eşlik etmiyorsa- kontrastlı BT çekilmesi gerekmektedir.

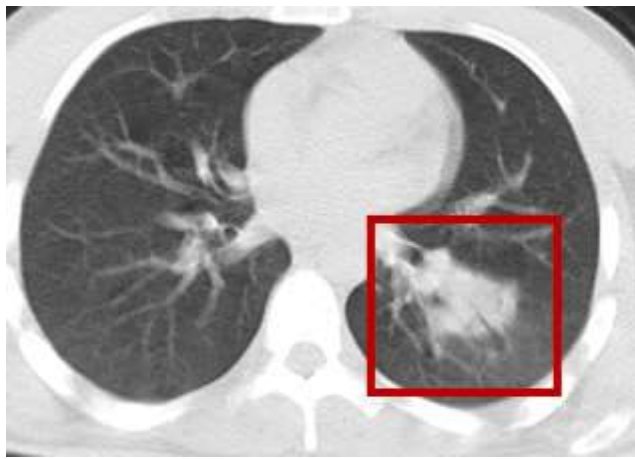
## COVID-19 BT Bulguları

Semptomatik hastalarda normal toraks BT insidansı %10.6 civarında gösterilmiştir<sup>10</sup>. Normal toraks BT veya akciğer grafisinin COVID-19 tanısını dışlatmayacağı unutulmamalıdır.

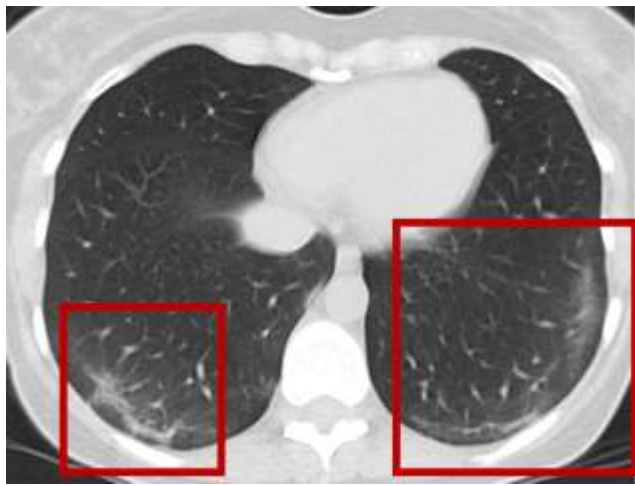
İlk vakanın tanımlanmasından itibaren pek çok yayında COVID-19 pnömonisinin tipik kabul edilebilecek BT bulguları tanımlanmıştır. Bunlar organize pnömoni bulguları olup Ojha ve arkadaşlarının yaptığı, 45 çalışma ve 4410 hastanın verilerini değerlendiren metaanalizin sonuçlarına göre; en sık görülen bulgu buzlu cam opasitesi (resim 1) (%50.2), buzlu cam opasitesi ve konsolidasyon birlikte görülmesi (%44.4) ve konsolidasyondur (resim 2)(%24.2)<sup>14</sup>.



Resim 1. 25 yaşında erkek COVID-19 hastasında aksiyel BT kesitinde bilateral posterior subplevril buzlu cam opasiteleri



**Resim 2.** 25 yaşında erkek COVID-19 hastasında BT kesitinde sol alt lobda hava bronkogramı ve konsolidasyon alanı



**Resim 3.** 46 yaşında kadın COVID-19 hastasında bilateral altloblarda subplevral çizgiler.

Diğer tanımlanan yardımcı bulgular ise halo işareti, ters halo işareti, pulmoner vasküler genişleme, intralobüler ve interlobüler septal kalınlaşma, komşu plevrada kalınlaşma, hava bronkogramı, subplevral çizgiler (resim 3), kaldırım taşı manzarası, ve bronşiektazidir<sup>14</sup>.

Pek çok çalışmada bulguların sıklıkla bilateral, periferel/subplevral, bazal ve posterior yerleşimli olduğu görülmüştür<sup>14</sup>.

Nadiren görülen bulgular ise plevral efüzyon, lenfadenopati, perikardiyal efüzyon, lezyonların santral yerleşimi ve kaviter lezyonlardır. Bu bulguların izole görülmesi başka tanıları düşündürse de ayırıcı tanıdan COVID-19 tamamen çıkarılamaz<sup>10,15</sup>. Ayrıca bu bulguların bazıları hastalığın ileri evrelerinde veya tedaviye bağlı izlenebilir, örneğin mekanik ventilatör ilişkili akciğer hasarına bağlı lezyonlarda kavitasyon, pnömotoraks gelişebilir, myokard tutulumuna bağlı perikardiyal efüzyon görülebilir.

Hastalığın evrelerine göre de görülebilen radyolojik bulgular değişmektedir. Bu nedenle yapılan çalışmalar ile hastalığın evrelerine göre BT bulguları tanımlanmıştır<sup>15-18</sup>. Dört evre belirtilmiştir; (a) erken evrede (semptomların başlangıcından itibaren 0-5 gün); normal bulgular veya başlıca buzlu cam opasiteleri, (b) progresif evrede (5-8.günler); buzlu cam opasitelerinde artış ve kaldırım taşı görünümü, (c) pik evresinde (9-

13. günler); konsolidasyon ağırlıklı infiltrasyon alanları, (d) geç evrede (14. gün ve sonrası); buzlu cam opasiteleri ve konsolidasyonda gerileme, fibrozis bulguları (traksiyon bronşiektazisi, parankimal ve subplevral bantlar) bildirilmiştir<sup>15-18</sup>.

Song ve arkadaşlarının yaptığı çalışmaya göre hastaların yaşına göre de radyolojik bulguların değişebileceği gösterilmiş olup çalışmalarında 50 ve üzeri yaş hastalarda konsolidasyon ve yaygın tutulum daha çok görülürken daha genç yaş gruplarında buzlu cam opasitelerinin daha sık görüldüğünü belirtmişlerdir<sup>19</sup>. Bir başka çalışmada da 60 yaş üzeri hastalarda lezyonlarda yaygın, multilobar dağılımın daha sık görüldüğü (%71.4), ayrıca subplevral çizgiler ve plevral kalınlaşmanın da ileri yaş grubunda daha sık olduğu bildirilmiştir<sup>20</sup>.

## COVID-19 Toraks BT Bulguları Raporlama Önerileri

Radyologların sık görülen bulguları tanınması, raporlama değişkenliğini ve belirsizliği azaltmak, ortak bir dil oluşturmak için önde gelen radyoloji toplulukları olan 'Radiological Society of North America (RSNA), American College of Radiology (ACR) ve Society of Thoracic Radiology (STR)' tarafından standardize raporlama önerileri yayınlamıştır<sup>21</sup>(Tablo 1). Dört kategori tanımlanmış olup bunlar; tipik, şüpheli, atipik ve pnömoni negatif kategorileridir. Ülkemizde de Sağlık Bakanlığı tarafından yayınlanan rehberde de benzer bir raporlama sistemi önerilmektedir.

**Tablo 1. RSNA, ACR, STC tarafından önerilen standart raporlama kategorileri**

| Sınıflandırma | Gerekçe  | BT bulguları  |
|---------------|--|---|
| Tipik         | COVID-19 pnömonisi için sıklıkla bildirilen görüntüleme bulguları                | Periferik, bilateral BCO, +/- konsolidasyon, kaldırım taşı manzarası<br>Multifokal, yuvarlak BCO +/- konsolidasyon, kaldırım taşı manzarası<br>Ters halo işareti ve diğer organize pnömoni bulguları  |
| Şüpheli       | COVID-19 pnömonisi için spesifik olmayan görüntüleme bulguları                   | Tipik bulgular olmaksızın<br>Yuvarlak veya periferik olmayan, multifokal, diffüz, perihiler veya tek taraflı BCO +/- konsolidasyon<br>Yuvarlak veya periferik olmayan, az sayıda küçük BCO  |
| Atipik        | COVID-19 pnömonisi için nadir bildirilmiş ya da daha önce raporlanmamış bulgular | Tipik ve şüpheli bulgular olmaksızın<br>BCO olmadan izole lobar veya segmental konsolidasyon<br>Küçük nodüller (sentrilobüler, tomurcuklanan ağaç görünümü), kaviter lezyonlar, interlobüler septal kalınlaşma ile birlikte plevral efüzyon |
| Negatif       | Pnömoni bulguları mevcut değil   | Pnömoniyi düşüren bulgu yok   |

Özellikle altta yatan başka kardiyopulmoner hastalığı bulunan hastalarda, komplike vakalarda bulguları kategorize etmek zor olabilir. Ayrıca RT-PCR pozitif hastaların bir kısmının atipik veya pnömoni negatif grupta raporlandığı da bildirilmiştir<sup>22</sup>. Bu nedenle BT bulgularının hastanın epidemiyolojik öyküsü, klinik ve laboratuvar bulguları ile birlikte değerlendirilmesi, tanının multi-disipliner olarak konması gerektiği unutulmamalıdır<sup>15</sup>.

## Ayırıcı Tanı

Ayırıcı tanıda ilk akla gelen diğer viral pnömoniler olup klinik bulguları gibi BT bulguları da birbirine benzerdir. Bai ve arkadaşlarının toraks BT ile radyologların COVID-19 ve non-COVID-19 pnömonileri ayırt edebilmeleri üzerine yaptıkları çalışmada (n=424) Çin'deki radyologların doğruluk oranları %60-83

bulunmuştur<sup>23</sup>. Aynı çalışmada SARS-CoV-2 pnömonisinde; periferik dağılım ve buzlu cam opasitesi, retiküler opasite ve vasküler genişleme ve ters halo işareti, diğer viral pnömonilere daha sık görülmüştür<sup>23</sup>.

Aynı virüs ailesinden endemik salgı etkeni olan SARS ve MERS'in BT bulguları da benzer olup periferik yerleşimli, multifokal buzlu cam alanları ve konsolidasyon şeklindedir. Ancak SARS'da tutulumun genellikle tek taraflı ve %50 oranında fokal, yama tarzında buzlu cam opasiteleri ve konsolidasyon şeklinde olduğu bildirilmiştir<sup>24</sup>.

MERS'de COVID-19 ile benzer şekilde ağırlıklı olarak alt loblarda ve bilateral tutulum görülmektedir. Ancak MERS'de COVID-19'dan farklı olarak izole konsolidasyon, interlobüler septal kalınlaşma ve plevral efüzyon çok da nadir değildir<sup>24</sup>.

Pulmoner ödem; diffüz buzlu cam opasitelerinin oldukça sık bir nedenidir ancak santral ve simetrik yerleşimi, periferik alanların korunması ayırıcı tanıya yardımcı olabilir ayrıca septal çizgiler, plevral efüzyon, pulmoner vasküler eşlik edebilir<sup>25</sup>.

## Sonuç

Sonuç olarak Toraks BT, COVID-19 tanısında, takibinde, komplikasyonları tanıma ve ayırıcı tanı açısından sensitivitesi yüksek bir görüntüleme yöntemidir. Şu ana kadarki literatüre göre toraks BT bulguları sıklıkla bilateral, multifokal, periferik yerleşimli, akciğerin alt lobları ve posterior kesimlerinde yerleşen buzlu cam opasiteleri ve konsolidasyon olarak tanımlanmıştır.

Ayırıcı tanıda öncelikle diğer viral pnömoniler, pulmoner ödem düşünülmelidir. Toraks BT raporlamada ortak bir dil kullanmak klinisyenler ve radyologlar arasında iletişimi ve hastanın optimal yönetimini sağlayacaktır.

## Kaynaklar

1. Chan-Yeung M, Xu RH. SARS: epidemiology. *Respirology*. 2003;8(Suppl):9–14.
2. Ramadan N, Shaib H. Middle East respiratory syndrome coronavirus (MERS-CoV): a review. *Germs*. 2019;9:35–42.
3. World Health Organization website. Middle East respiratory syndrome coronavirus (MERS-CoV). [www.who.int/emergencies/mers-cov/en/](http://www.who.int/emergencies/mers-cov/en/). Accessed February 4, 2020.
4. WorldHealthOrganization.Pneumoniaofunknowncause:China.<https://www.who.int/csr/don/05-january-2020-pneumonia-of-unknown-cause-china/en/>. Published January 5, 2020. Accessed June 6, 2020.
5. Zhu N, Zhang D, Wang W et al. A novel coronavirus from patients with pneumonia in China, 2019. *N Engl J Med* 2020;382(8):727–733.
6. Naming the coronavirus disease (COVID-19) and the virus that causes it [Internet]. [cited 2020 Mar 21]. Available at: [https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019/technical-guidance/naming-the-coronavirus-disease-\(covid-2019\)-and-the-virus-that-causes-it](https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019/technical-guidance/naming-the-coronavirus-disease-(covid-2019)-and-the-virus-that-causes-it). Accessed Mar 23, 2020.
7. World Health Organization. Director-General's opening remarks at the media briefing on COVID-19 - March 11, 2020. <https://www.who.int/dg/speeches/detail/who-director-general-s-opening-remarks-at-the-media-briefing-on-covid-19-11-march-2020>. Updated March 11, 2020. Accessed April 1, 2020.
8. Fang Y, Zhang H, Xie J et al. Sensitivity of Chest CT for COVID-19: Comparison to RT-PCR. *Radiology*. 2020. <https://doi.org/10.1148/radiol.2020200432>.
9. 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. <https://doi.org/10.1148/radiol.2020200642>.
10. Adams HJA, Kwee TC, Yakar D, Hope MD, Kwee RM. Systematic Review and Meta-Analysis on the Value of Chest CT in the Diagnosis of Coronavirus Disease (COVID-19): *Sol Scientiae, Illustra Nos. AJR Am J Roentgenol* doi: 10.2214/AJR.20.23391. Published online June 1, 2020. Accessed June 6, 2020.
11. ACR Recommendations for the use of Chest Radiography and Computed Tomography (CT) for Suspected COVID-19 Infection.
12. 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.
13. Rodrigues JCL, Hare SS, Edey A et al. An update on COVID-19 for the radiologist: A British society of Thoracic Imaging statement. *Clin Radiol*. 2020;75(5):323–325.
14. Ojha, V.; Mani, A.; Pandey, N.N.; 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;1–10.
15. Kwee TC, Kwee RM. Chest CT in COVID-19: What the radiologist needs to know. *Radiographics*. 2020;40:1848-1865.
16. Wang Y, Dong C, Hu Y et al. Temporal changes of CT findings in 90 patients with COVID-19 pneumonia: a longitudinal study. *Radiology*. 2020;296(2):E55–E64.

17. Pan F, Ye T, Sun P, Gui S, Liang B, Li L et al. Time Course of Lung Changes at Chest CT during Recovery from Coronavirus Disease 2019 (COVID-19). *Radiology*. 2020;295(3):715–21.
18. Li M, Lei P, Zeng B, Li Z, Yu P, Fan B et al. Coronavirus Disease (COVID-19): Spectrum of CT Findings and Temporal Progression of the Disease. *Acad Radiol*. 2020; 27(5): 603–8.
19. Pan Y, Guan H, Zhou S et al. Initial CT findings and temporal changes in patients with the novel coronavirus pneumonia (2019-nCoV): a study of 63 patients in Wuhan, China. *Eur Radiol*. 2020;30(6):3306–3309.
20. Song F, Shi N, Shan F et al. Emerging 2019 novel coronavirus (2019-nCoV) pneumonia. *Radiology*. 2020;295(1):210–217.
21. Zhu T, Wang Y, Zhou S, Zhang N, Xia L (2020) A comparative study of chest computed tomography features in young and older adults with corona virus disease (COVID-19). *JThorac Imaging*.
22. Simpson S, Kay FY, Abbara 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. *Radiol Cardiothorac Imaging*. 2020;2(2):e200152.
23. De Jaegere TM, Krdzalic J, Fassen BA, Kwee RM; COVID-19 CT Investigators South-East Netherlands (CISEN) Study Group. Radiological Society of North America chest CT classification system for reporting COVID-19 pneumonia: interobserver variability and correlation with RT-PCR. *Radiol Cardiothorac Imaging*. 2020;2(3):e200213.
24. Bai HX, Hsieh B, Xiong Z et al. Performance of radiologists in differentiating COVID-19 from viral pneumonia on chest CT. *Radiology* doi: 10.1148/radiol.2020200823. Published online March 10, 2020. Accessed April 8, 2020.
25. Hosseiny M, Kooraki S, Gholamrezanezhad A, Reddy S, Myers L. Radiology perspective of coronavirus disease 2019 (COVID-19): lessons from severe acute respiratory syndrome and Middle East Respiratory Syndrome. *AJR AmJ Roentgenol*. 2020;1-5:1-5. doi:10.2214/AJR.20.22969.
26. Hani et al. COVID-19 pneumonia: a review of typical CT findings and differential diagnosis. *Diagnostic and Interventional Imaging*. 2020;101:263-268.

**Correspondence Address / Yazışma Adresi**

Sevgül Köse  
Çukurova Üniversitesi Tıp Fakültesi  
Radyoloji Anabilim Dalı  
Adana, Turkey  
e-mail: sevgulkarakose@gmail.com

**Geliş tarihi/ Received:** 03.11.2020**Kabul tarihi/ Accepted:** 18.11.2020