

# Covid-19 Pandemisi ve Kronik Böbrek Hastalarına Etkisi

## *Covid-19 of Pandemic and Impact on Patients with Chronic Kidney Disease*

Sevda TÜZÜN ÖZDEMİR<sup>1</sup> 

### Özet

Tek zincirli, pozitif polariteli, zayıf bir RNA virüsü olan “Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus-2 (SARS-CoV2)” kısa sürede tüm dünyaya yayılmıştır. Covid-19 etkeni olan SARS-CoV-2 virüsünün kuluçka süresinin mevcut verilere göre 2-14 gün arasında olduğu ve yaygın olarak halsizlik, ateş, boğaz ağrısı, kuru öksürük, nefes darlığı, eklem ağrısı, koku kaybı gibi semptomlar ile belirti vermektedir. Covid-19 enfeksiyonunun, hastalarda çoğunlukla akut böbrek hasarına yol açması ve kronik böbrek hastalarının çoğunda birden fazla komorbid hastalık varlığının mevcut olması kronik böbrek hastalarında mortalite ve morbidite oranlarının artmasına neden olmaktadır. Covid-19 tanısıyla hastaneye yatan hastalarda böbrek fonksiyonları incelendiğinde, hastaların %59’u proteinüri, %44’ü hematüri bulunduğu, %31’inin kan üre nitrojenin (BUN) ve %22’sinin serum kreatinin düzeyinin arttığı ve böbrek fonksiyon bozukluğu belirtileri bulunduğu görülmüştür. Üremi nedeniyle bağışıklık sistemleri baskılanmış olan hemodiyaliz, periton diyaliz ve böbrek transplantasyonu yapılan hastalar, Covid-19 enfeksiyonu için yüksek riskli grup olarak belirtilmektedir. Bu derlemede, Covid-19 enfeksiyonunun böbrek fonksiyonlarını ve kronik böbrek hastalığı tedavisi gören hastaları nasıl etkilediğine yer verilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Covid-19; Hemodiyaliz; Periton diyaliz; Transplantasyon; Böbrek.

### GİRİŞ

Tek zincirli, pozitif polariteli, zayıf bir RNA virüsü olan “Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus-2 (SARS-CoV2)” kısa sürede tüm dünyaya yayılmıştır (1, 2). Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ) bu hastalığı Covid-19 olarak adlandırmış ve

### Abstract

“Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus-2 (SARS-CoV2)”, a single-stranded, positive polarity, weak RNA virus, has spread all over the world in a short time. The incubation period of the SARS-CoV-2 virus, which is the causative agent of Covid-19, is between 2-14 days according to the available data and it commonly presents with symptoms such as weakness, fever, sore throat, dry cough, shortness of breath, joint pain, loss of smell. The fact that Covid-19 infection mostly causes acute kidney injury in patients and the presence of more than one comorbid disease in most chronic kidney patients causes an increase in mortality and morbidity rates in chronic kidney patients. When kidney functions were examined in patients hospitalized with the diagnosis of Covid-19, 59% of the patients had proteinuria, 44% had hematuria, 31% had blood urea nitrogen (BUN) and 22% had increased serum creatinine levels and signs of kidney dysfunction. Patients undergoing hemodialysis, peritoneal dialysis and kidney transplantation, whose immune systems are suppressed due to uremia, are indicated as a high-risk group for Covid-19 infection. In this article, it has been discussed how Covid-19 infection affects the function of the kidney and patients treated for chronic kidney disease.

**Key words:** Covid-19; Hemodialysis; Peritoneal dialysis; Transplantation; Kidney.

11 Mart 2020 tarihinde “pandemi” olarak ilan etmiştir (3). DSÖ verilerine göre, tüm dünya genelinde toplam 163.869.893 Covid-19 vakası ve toplam 3.398.520 ölüm olduğu belirtilmiştir (19 Mayıs 2021) (4). Türkiye’de 1 Mart 2020-19 Mayıs 2021 tarihleri arasında toplam 5.151.038 vaka sayısı ve toplam 45.419 ölüm bildirilmiştir (5).

İzmir Kavram Meslek Yüksekokulu, Diyaliz Programı, İzmir, Türkiye

**Geliş Tarihi/ Submitted:** 4 Şubat/Febr 2021

**Kabul Tarihi/ Accepted:** 29 Mayıs/May 2021

Öğretim Görevlisi- İzmir Kavram Meslek Yüksekokulu, Diyaliz Programı, İzmir, Türkiye

**İletişim/ Correspondence:** Sevda TÜZÜN ÖZDEMİR / **E-posta:** sevda.ozdemir@kavram.edu.tr, **Adres:** İzmir Kavram Meslek Yüksekokulu, Oğuzlar Mah. 1251/2 Sok. No:8 Konak, İzmir, Türkiye

Covid-19 etkeni olan SARS-CoV-2 virüsünün kuluçka süresinin mevcut verilere göre 2-14 gün arasında olduğu ve çoğu vakalarda virüsle karşılaştıktan beş gün sonra ortaya çıktığı belirtilmektedir (6). Yaygın olarak halsizlik, ateş, boğaz ağrısı, kuru öksürük, nefes darlığı, eklem ağrısı, koku kaybı gibi semptomlar ile belirti vermektedir (3). İnflüenzaya benzer şekilde damlacık yoluyla, insandan insana doğrudan temas ile bulaşmaktadır. Enfeksiyon etkenleri, hasta kişinin konuşma, hapşırma ve öksürme yoluyla saçtıkları virüsün, doğrudan mukoza ile teması veya ortaya saçılan damlacıkların sağlıklı kişilerin elleri ile teması sonrası ağız, burun veya göz mukozasına teması veya inhalasyon yoluyla bulaşmaktadır (1, 7). Covid-19 enfeksiyonunda mortalite için en önemli risk faktörleri, ileri yaş ve erkek cinsiyet olarak gösterilmiştir (3). Bunlara ek olarak; hipertansiyon, kardiyovasküler hastalık, diabetes mellitus, kronik akciğer hastalığı, kronik böbrek yetmezliği, obezite ve sigara kullanımı mortalite açısından risk faktörleridir (7, 8). İtalya'da Covid-19 nedeniyle yayınlanan raporda hastanede ölen 5.962 hastanın %66,2'sinde üç ve daha fazla komorbid hastalık olduğu bildirilmiştir (9). Covid-19 enfeksiyonunun, hastalarda çoğunlukla akut böbrek hasarına yol açması ve kronik böbrek hastalarının çoğunda birden fazla komorbid hastalık varlığının mevcut olması kronik böbrek hastalarında mortalite ve morbidite oranlarının artmasına neden olmaktadır (10). Bu derlemede, Covid-19 enfeksiyonunun böbrek fonksiyonlarını ve kronik böbrek yetmezliği tedavisi gören hastaları nasıl etkilediğine yer verilmiştir.

### **Böbrek Hasarı Patofizyolojisi**

Covid-19 enfeksiyonuna bağlı böbrek tutulum mekanizması net olarak belirlenememiştir. SARS-CoV-2 virüsü, ACE<sub>2</sub> reseptörüne bağlanarak hücre içerisine girip sitopik etki yaratarak iskemik tipte tübüler lezyona sebep olmakta ve pıhtılaşma aktivasyonunu tetikleyerek vasküler böbrek hasarına yol açmaktadır (6, 11-14). Aynı zamanda sepsis, sitokin hasarı ve virüse bağlı doğrudan hücre hasara yol açtığı belirtilmektedir (15, 16).

### **Covid-19 ve Kronik Böbrek Hastalığı**

Pandeminin ilk döneminde böbrek tutulumu göz ardı edildi, ancak yapılan çalışmaların sayısındaki artış

ile birlikte böbrek hasarının yaygın olduğuna ve özellikle virüsün böbreklere zarar verebileceğine dair kanıtlar arttı (14, 17). Covid-19 teşhisi konulan hastaların çoğunda akut böbrek hasarı olduğu ortaya çıktı (18). Covid-19 enfeksiyonunun seyri, komorbid hastalıkları olan kişilerde daha şiddetli olmakla birlikte, çoğunlukla yoğun bakım desteği gerektirmektedir (16). Amerika Birleşik Devletleri'nde yapılan bir çalışmada Covid-19 tanısıyla hastaneye yatırılan hastaların %28'inde akut böbrek hasarı gelişti ve bu hastaların yarısından fazlasına akut diyaliz tedavisi uygulandı. Ayrıca, bu hastaların %98'i sürekli düşük etkinlikli diyaliz tedavisi aldı (19). Wang ve arkadaşlarının (2020), Çinli hastalarda (n=116) yaptıkları bir araştırmada, hastanede yatan hastaların %10.8'inde 48 saat içinde serum kreatininde veya üre nitrojeninde hafif bir artış tespit etmişlerdir (17).

Kronik böbrek hastalığı (KBH) olan hastalarda, üremiye bağlı bağışıklık sistemlerinin baskılanmış olması nedeniyle kardiyovasküler hastalık prevalansı ve enfeksiyon hastalıkları görülme sıklıkları genel popülasyona göre daha yüksektir (20). Bu nedenle morbidite ve mortalite oranı yüksektir (20). Hastanede yatan hastalarda diyaliz ihtiyacı genellikle Covid-19 enfeksiyonunun ikinci haftasında ortaya çıkmaktadır (13). Li ve ark., (2020) Covid-19 tanısıyla hastanede yatan hastaların (n=193) böbrek fonksiyonlarını inceledikleri çalışmada; hastaların %59'unda proteinüri, %44'ünde hematüri görüldüğü, %31'inde kan üre nitrojenin (BUN), %22'sinde serum kreatinin, %70'inde D-dimer düzeyinin yüksek olduğu belirtilmiştir. Yine aynı çalışmada Covid-19 enfeksiyonuna bağlı yüksek D-dimer seviyesi ile mortalite arasında anlamlı ilişkili olduğu bulunmuştur (10).

### **Hemodiyaliz Hastalarına Covid-19 Etkisi**

Hemodiyaliz (HD) hastalarının %55'i 65 yaş üzerindedir ve bu hastaların çoğunda birden fazla komorbid hastalık bulunmaktadır (21, 22). Aynı zamanda HD hastaları haftada birkaç kez tedavi için bir merkez veya hastaneye gitmek zorundadırlar (23). Covid-19 tanısı alan hastalarda yürütülen bir çalışmada (n=138) hastaların %41,3'ünün hastanede Covid-19 virüsü ile enfekte olduğu saptanmıştır (24). Bu durum, üremi nedeniyle bağışıklığı baskı-

lanmış hemodiyaliz hastalarının, Covid-19 enfeksiyonuna karşı daha duyarlı olduğunu göstermektedir. Arslan ve ark. (2020) HD tedavisi alan hastalar (n=2420) ile yürüttükleri çalışmada hastaların Covid-19 enfeksiyonuna yakalanma insidansının düşük olduğu saptanmıştır (25). Literatürde HD tedavisi alan hastalarda Covid-19 enfeksiyonunun daha şiddetli ve daha kötü bir prognoza neden olduğu belirtilmektedir (21, 26-30).

Erken dönemde yapılan araştırmalar incelendiğinde, Covid-19 enfeksiyonunun öksürük, ateş gibi klinik belirtilerinin HD tedavisi alan hastalarda yaygın olarak görülmediği belirtilmektedir (21). Son dönemde yapılan çalışmalarda ise HD tedavisi alan hastaların da genel popülasyona benzer klinik semptomlar gösterdiği ve bu belirtilerin çoğunlukla ateş, öksürük, nefes darlığı ve Covid-19 enfeksiyonu ile uyumlu göğüs bilgisayarlı tomografi bulguları olduğu saptanmıştır (21, 29, 31, 32). Fransa'nın Paris bölgesinde, HD tedavisi alan hastalar (n=44) ile yapılan bir çalışmada, Covid-19 tanısı nedeniyle hastaneye yatırılan hastaların %45.5'inin yoğun bakım ünitesine yatırıldığı, %75'ine oksijen tedavisi verildiği ve bu hastaların % 27.3'ünün yaşamını kaybettiği belirtilmiştir (32). İspanya'da HD tedavisi alan hastalar (n=36) ile yapılan bir araştırmada ise, semptomların başlangıcından yedi gün sonra hastaların %85.7'sinde bilateral pnömoni gelişmiş olup bu hastaların da %61.1'inin yaşamını kaybettiği bildirilmiştir (27).

### **Periton Diyaliz Hastalarına Covid-19 Etkisi**

Periton diyalizi (PD) hemodiyaliz tedavisinin aksine, herhangi bir merkeze gitmeyi gerektirmeyen, evde izole olarak yapılan bir tedavi modelidir (33-35). Covid-19 enfeksiyonunun yayılmasında temasın çok önemli bir rol oynaması nedeni ile son dönem böbrek yetersizliği (SDBY) olan hastalar için PD tedavisi en iyi renal replasman tedavisi olarak görülmektedir (36). Uluslararası Periton Diyalizi Derneği (International Society for Peritoneal Dialysis: ISPD), Covid-19 pandemi döneminde, bağışıklık sistemi baskılanmış bu hasta grubunda, diyalize yeni başlayan hastalarda PD tedavisini teşvik eden kılavuzlar yayınlamıştır (37). Bu kılavuzda hastaların hastanede kalış süresini azaltmak

amacıyla PD kateterlerinin perkütan yolla takılması, uygulanacak tedavi modelinin aletli periton diyalizi (APD) veya sürekli siklik periton diyalizi (SSPD) olarak belirlenmesinin önemli olduğu ifade edilmektedir (37). Aynı zamanda, PD hastalarının izolasyonunun sağlanması için ilaçlarını, PD sıvılarını ve yeni reçetelerini almak için yakınlarından destek alması, gerekli olmadıkça hastane ve poliklinik ziyaretlerinden kaçınmaları, düzenli klinik takibinin telefonla yapılması ve hastaneye yatan hastalarda sık diyaliz bağlantısını önlemek adına APD'ye geçilmesi önerilmektedir (34,38).

Periton diyaliz hastaları ile yapılan bir çalışmada, periton diyaliz tedavisinin Covid-19 enfeksiyonundan korunmak için güvenli ve başarılı bir tedavi modeli olduğu, aynı zamanda hiçbir hastaya Covid-19 teşhisi konulmadığı belirtilmiştir (33). Çin'in Wuhan kentindeki dört büyük tıp kurumunda PD tedavisi alan hastalar (n=818) ile yapılan çalışmada, hastalardan sadece 14'ünün peritonit, kateter çıkışı yeri enfeksiyonu, pnömoni gibi nedenlerle hastaneye yattığı ve bu hastaların sekizinde %57 pozitiflik oranı ile Covid-19 enfeksiyonu saptandığı ve genel popülasyonla benzer semptomlar, radyolojik değişiklikler ve laboratuvar bulguları görüldüğü belirtilmiştir (39). Pekin'de Mayıs 2020 tarihine kadar toplam 593 Covid-19 vakası bildirilmiş fakat PD tedavisi alan 2300'den fazla hasta içerisinde hiç vaka bildirilmemiştir (35). İtalya'da yayınlanan bir makalede, bölgenin virüsten önemli ölçüde etkilenmesine rağmen, PD tedavisi alan hastalar arasında enfeksiyon gelişme sıklığının azaldığı gösterilmiştir. Bu durum, hastalara doğru triyaj algoritması uygulanması, hastaların sosyal izolasyonu ve tıbbi takiplerinin tele sağlık hizmetleriyle sürdürülmesi ile açıklanmıştır (38).

### **Transplantasyon Hastalarına Covid-19 Etkisi**

Covid-19 enfeksiyonunda, hücresel bağışıklık önemli bir rol oynamaktadır. Uzun süreli immünsupresyon kullanılması sonucu immün sistemi baskılanmış olan transplantasyon yapılan hastalar Covid-19 enfeksiyonu için potansiyel risk grubu haline gelmektedir (40-42). Türk Nefroloji Derneği Transplantasyon Çalışma Grubu, posttransplantın ilk altı ayında, hastaların immünsupresyon tedavisini yoğun bir

şekilde almaları nedeniyle, yaş farkının gözetilmeksizin yüksek riskli olarak değerlendirilmesini önermektedir (43). Ayrıca böbrek transplantasyonu yapılan hastalarda kullanılan immünsüpresif ajanlar lenfopeniye ve lenfosit fonksiyon bozukluğuna yol açmaktadır (40). İtalya'da Covid-19 pnömoni tanısı alan böbrek nakli yapılmış 20 hastada, kullanılan immünsüpresyon tedavisi kesilerek belirlenen Covid-19 enfeksiyonu tedavi protokolüne uygun tedavi başlanmıştır. Aynı çalışmada hastaların %73'ü yoğun oksijen tedavisi almakta olup hastalarının %25'nin yaşamını kaybettiği bildirilmiştir (44). Böbrek nakli alıcıları için hala belirlenmiş bir tedavi protokolü bulunmamaktadır. Colombia Üniversitesi belirlemiş olduğu tedavi algoritması gereği, Covid-19 enfeksiyonu nedeniyle gelen böbrek nakli alıcılarının tedavilerinde kullandıkları immünsüpresif ajanları azaltmıştır (45). Türk Nefroloji Derneği Transplantasyon Çalışma Grubu yayınlamış olduğu renal transplantasyonlu hastalarda Covid-19 enfeksiyonu izlem ve tedavi önerilerinde posttransplantın ilk altı ayında olan 60 yaş üstü ve altı hastalar için, bilgisayarlı tomografi (BT) taramasında Covid-19 ile uyumlu sonuçlar mevcut ise, hastaneye yatış yapılmasını, ikili ya da üçlü tedavi başlanmasını, antiproliferatiflerin kesilmesini, kalsinörin inhibitörü (KNİ) yarı doza indirilmesini, prednison tedavisinin (PRD) 1.5-2 kat artırılmasını ve erken Favipiravir uygulanmasını, BT taramasında Covid-19 ile uyumlu sonuçlar mevcut değil ise, hastaneye yatış yapılmasını, ikili ya da üçlü tedavi başlanmasını, antiproliferatiflerin kesilmesini, KNİ ve PRD tedavisinin aynı dozla devam edilmesini belirtmiştir (43).

Böbrek nakli alıcılarında Covid-19 enfeksiyon semptomları genel toplumla benzerlik göstermektedir. Bunlar; ateş, öksürük, kas ağrısı, titreme ve yorgunluk gibi belirtilerdir. Ayrıca yapılan BT taramasında Covid-19 pnömonisi ile uyumlu sonuçlar görülmektedir (41, 42, 46-48). Amerika'daki birçok merkez, Covid-19 salgını nedeniyle böbrek nakli ameliyatlarını azaltmışlardır. Amerika'da yapılan bir çalışmada Mart 2020'nin sonlarında, 88 nakil kurumunda, canlı verici böbrek transplantasyonunun %71,8'inin ertelendiğini ve kadavradan alınan böbrek nakli ameliyatlarının ise %84'ünde kısıtlamalar

yaptığı bildirilmiştir (49). Pandeminin artan etkisi nedeniyle Fransa ve Amerika'da kadavradan alınan nakillerde azalmalar yaşanmış olup, Fransa'da %90,6 ve Amerika'da %51,1 olduğu bildirilmiştir (50).

Covid-19 ile ilgili raporlar yayımlandıkça, genel popülasyondaki deneyime paralel olarak yaşlı transplantasyon hastalarında hastalığın daha ciddi ve riskli olduğu ortaya çıkmaktadır (40). Covid-19 pandemisinin en yoğun görüldüğü yerlerden birisi olan New York'ta 73 hastanın incelendiği retrospektif bir çalışmada, yaş ortalamaları 59 olan 39 böbrek nakli alıcısının Covid-19 enfeksiyonu nedeniyle hastaneye yattığı ve aynı tanı ile evde takibi yapılan diğer hastaların yaş ortalamasının 55 olduğu bildirilmiştir. Tüm hastaların tedavisinde dozu azaltılarak immünsüpresyona devam edilmiştir. Hastaneye başvuran hastaların %51'inde akut böbrek hasarı gelişmiş ve üç hastada HD tedavisine geri dönmüş, yedi hasta ise yaşamını kaybetmiştir (51). Amerika Birleşik Devletleri, İtalya ve İspanya'da toplam 9845 böbrek nakli alıcısının incelendiği çok merkezli bir araştırmada, 144 hastanın Covid-19 enfeksiyonu nedeniyle hastaneye yattığı ve hastanede yatan hastaların %66'sının yaş ortalamasının 60 olduğu bildirilmiştir. Aynı çalışmada hastaların %52'sinde akut böbrek hasarının meydana geldiği %29'unda entübasyon gerektiren solunum yetmezliği geliştiği ve %32'sinin de yaşamını kaybettiği belirlenmiştir (41).

## SONUÇ

Covid-19 pandemisi tüm dünyada olumsuzluklara neden olmaya devam etmektedir. Kronik ve komorbid hastalıkları olan bireyler Covid-19 enfeksiyonu açısından risk altında olup özellikle hastanede yatan hastalar daha yüksek akut böbrek hasarı ve ölüm oranına sahiptir. Bu nedenle bir merkeze bağlı olarak tedavi gören hemodiyaliz hastalarından uygun olanların ev hemodiyalizi veya PD'ye yönlendirilmesi, PD ve böbrek nakli hastalarının takiplerinin mümkün olduğunca tele sağlık hizmetleri ile yapılması, ayrıca hastaların tıbbi izolasyon konusunda bilgilendirilmesi önerilmektedir.

### Çıkar Çatışması Beyanı

Çalışma ile ilgili herhangi bir mali ya da diğer çıkar çatışması bulunmamaktadır.

### Finansal destek

Çalışma ile ilgili herhangi bir kurum/ kuruluşun desteği bulunmamaktadır.

### Hakemlik

Dış bağımsız, çift kör.

### Yazarlık Katkıları

Çalışma fikri ve tasarımı: STÖ

Makalenin hazırlanması: STÖ

Eleştirel inceleme: STÖ

### Kaynaklar

1. Ünsal Avdal E. Covid-19: Komorbid durumlarda bakım yönetimi. Şenuzun Aykar F, editör. İç Hastalıkları Hemşireliği ve Covid-19. 1. Baskı. Ankara: Türkiye Klinikleri 2020:10-14.
2. Bayrakçı N, Özkan G. Covid-19 pandemisinde nefroloji kliniklerinin yönetimi. Namık Kemal Tıp Dergisi 2020; 8(3): 355-363.
3. Dede Ş, Kayabaşı H. Sars-COV-2 ile ilişkili akut böbrek hasarı. Dicle Tıp Dergisi 2020;47(2): 498-507.
4. WHO Coronavirus Disease (COVID-19) Dashboard. <https://covid19.who.int> Erişim tarihi: 20.05.2021.
5. T.C. Sağlık Bakanlığı, Covid-19 Bilgilendirme Sayfası. <https://covid19.saglik.gov.tr/> Erişim tarihi: 20.05.2021
6. Benedetti C, Waldman M, Zaza G, Riella L, Cravedi P. Covid-19 and the kidneys: an update. Frontiers in Medicine 2020;7:423.
7. Çelik D, Köse Ş. Erişkinlerde Covid-19: Klinik bulgular. Tepecik Eğitim ve Araştırma Hastanesi Dergisi 2020;30(Ek sayı):43-8.
8. Noordzij M, Duivenvoorden R, Pena M.J, de Vries H, Kieneker L M. fort he collaborative ERACODA authors. ERACODA: the European database collecting clinical information of patients on kidney replacement therapy with COVID-19. Nephrology, Dialysis, Transplantation 2020;35: 2023–2025.
9. [https://www.epicentro.iss.it/en/coronavirus/bollettino/Report-COVID-2019\\_16\\_december\\_2020.pdf](https://www.epicentro.iss.it/en/coronavirus/bollettino/Report-COVID-2019_16_december_2020.pdf) (Erişim tarihi: 20.12.2020).
10. Li Z, Wu M, Yao J, Guo J, Liao X. et al. Caution on kidney dysfunctions of Covid-19 patients. medRxiv. 2020;51:343–348. doi.org/10.1101/2020.02.08.20021212
11. Topbaş E. Covid-19 sürecinde böbrek yetmezliği olan hastanın yoğun bakım yönetimi. Yoğun Bakım Hemşireliği Dergisi 2020;24(EK-1):61-67.
12. Hardenberg JHB, Luft FC. Covid-19, ACE2 and the kidney. Acta Physiologica 2020;230:e13539. <https://doi.org/10.1111/apha.13539>.
13. Durvasula R, Wellington T, Mcnamara E, Watnick S. Covid-19 and kidney failure in the acute care setting: our experience from seattle. American Journal of Kidney Diseases. 2020;76 (1); 4-6.
14. Gabarre P, Dumas G, Dupont T, Darmon M, Azoulay E. et al. Acute kidney injury in critically ill patients with Covid-19. Intensive Care Medicine. 2020;46:1339–1348. <https://doi.org/10.1007/s00134-020-06153-9>.
15. Ronco C, Reis T. Kidney involvement in Covid-19 and rationale for extracorporeal therapies. Nature Reviews Nephrology. 2020;16(6):308-310.
16. Naicker S, Yang CW, Hwang SJ, Liu BC, Chen JH. et al. The Novel Coronavirus 2019 epidemic and kidneys. Kidney International. 2020;97(5):824-828.
17. Wang L, Li X, Chen H, Yan S, Li D. et al. Coronavirus disease 19 infection does not result in acute kidney injury: an analysis of 116 hospitalized patients from Wuhan, China. American Journal of Nephrology. 2020;51(5): 343-348.

18. Patel SK, Singh R, Rana J, Tiwari R, Natesan S. et al. The kidney and Covid-19 patients—important considerations. *Travel Medicine and Infectious Disease*. 2020;37: 101831.
19. Chan L, Coca SG. Acute kidney injury in the time of Covid-19. *Kidney360*. 2020; 1: 588–590. doi: <https://doi.org/10.34067/KID.0003722020>.
20. D’marco L, Puchades MJ, Romero-Parra M, Gimenez-Civera E, Soler MJ. et al. Coronavirus disease 2019 in chronic kidney disease. *Clinical Kidney Journal*. 2020;13(3): 297-306.
21. Luo Y, Li J, Liu Z, Yu H, Peng X. Characteristics and outcomes of hemodialysis patients with covid-19: a retrospective single center study. *Peerj*. 2020;8:E10459. <https://doi.org/10.7717/peerj.10459>.
22. Süleymanlar G, Ateş K, Seyahi N. T.C. Sağlık Bakanlığı ve Türk Nefroloji Derneği Ortak Raporu. 2020;136. Erişim: [http://www.nefroloji.org.tr/folders/file/registry\\_2019.pdf](http://www.nefroloji.org.tr/folders/file/registry_2019.pdf) Erişim Tarihi: 15.01.2021
23. Wang H. Maintenance hemodialysis and coronavirus disease 2019 (Covid-19): saving lives with caution, care, and courage. *Kidney Medicine*. 2020;2(3):365-366.
24. Wang D, Hu B, Hu C, Zhu F, Liu X. et. Al. Clinical characteristics of 138 hospitalized patients with 2019 novel coronavirus–infected pneumonia in wuhan, China. *Jama*. 2020;323(11):1061-1069.
25. Arslan H, Musabak., Ayvazoğlu Soy EH. et al. Incidence and immunologic analysis of coronavirus disease (covid-19) in hemodialysis patients: a single-center experience. *Experimental and Clinical Transplantation*. 2020;18(3): 275-283.
26. Aydin Bahat K, Parmaksiz E, Sert S. The clinical characteristics and course of Covid-19 in hemodialysis patients. *Hemodialysis International*. 2020;24(4): 534-540.
27. Goicoechea M, Cámara LAS, Macías N, De Morales A M, Rojas ÁG. et al. Covid-19: clinical course and outcomes of 36 hemodialysis patients in spain. *Kidney International*.2020;98(1): 27-34.
28. Kikuchi K, Nangaku M, Ryuzaki M, Yamakawa T, Hanafusa N. et al. Covid 19 of dialysis patients in Japan: current status and guidance on preventive measures. *Therapeutic Apheresis and Dialysis*. 2020;24(4):361-365. <https://doi.org/10.1111/1744-9987.13531>.
29. Xiong F, Tang H, Liu L, Tu C, Tian JB. et al. Clinical characteristics of and medical interventions for covid-19 in hemodialysis patients in Wuhan, China. *Journal of The American Society of Nephrology*. 2020;31: 1387–1397. doi: <https://doi.org/10.1681/ASN.2020030354>.
30. Ma Y, Diao B, Lv X, Zhu J, Chen C. et al. Epidemiological, clinical, and immunological features of a cluster of Covid-19 contracted hemodialysis patients. *Kidney International Reports*. 2020;5:1333–1341.
31. Zou R, Chen F, Chen D, Xu CL, Xiong F. Clinical characteristics and outcome of hemodialysis patients with Covid-19: A large cohort study in a single chinese center. *Renal Failure*. 2020; 42(1): 950-957.
32. Tortonese S, Scriabine I, Anjou L, Loens C, Michon A. et al. Covid-19 in patients on maintenance dialysis in the paris region. *Kidney International Reports*. 2020;5(9): 1535-1544.
33. Yeter HH, Gok Oguz E, Akcay OF, Karaer R, Yasar E. et al. The reliability and success of peritoneal dialysis during the Covid-19 pandemic. In *Seminars in Dialysis*. 2020;00:1–10.
34. Lai XL, Wang HY, Guo ZY. Recommendations for prevention and management of Covid-19 in peritoneal dialysis patients. *Chronic Diseases And Translational Medicine*. 2020;6:115-118.
35. Yang Z, Dong J. Operational considerations for peritoneal dialysis management during the Covid-19 pandemic. *Clinical Kidney Journal*. 2020;13(3): 322-327.
36. Alfano G, Fontana F, Ferrari A, Guaraldi G, Mussini C. et al. Peritoneal dialysis in the time of coronavirus disease 2019. *Clinical Kidney Journal*. 2020;13(3): 265–268.
37. Wilkie M, Davies S. Peritoneal dialysis in the time of COVID-19. *Peritoneal Dialysis International*. 2020;40(4): 357-358. <https://doi.org/10.1177/0896860820921657>
38. Ronco C, Manani SM, Giuliani A, Tantillo I, Reis T. et al. Remote patient management of peritoneal dialysis during Covid-19 pandemic. *Peritoneal Dialysis International*. 2020;40(4): 363-367.
39. Jiang HJ, Tang H, Xiong F, Chen W L, Tian J B. et al. Covid-19 in peritoneal dialysis patients. *Clinical journal of the American Society of Nephrology*. 2020;16: 121–123. <https://doi.org/10.2215/CJN.07200520>
40. Kronbichler A, Gauckler P, Windpessl M, Shin JI, Jha V. et al. Covid-19: implications for immunosuppression in kidney disease and transplantation. *Nephrology* 2020;16:365-367.

41. Cravedi P, Mothi SS, Azzi Y, Haverly M, Farouk SS. et al. Covid-19 and kidney transplantation: results from the tango international transplant Consortium. *American Journal of Transplantation*. 2020;20(11): 3140-3148.
42. González J, Ciancio G. Early experience with Covid-19 in kidney transplantation recipients: update and review. *International Braz J Urol* 2020;46: 145-155.
43. TND Transplantasyon Çalışma Grubu Renal Transplantasyonlu Hastalarda Covid-19 İnfeksiyonu İzlem ve Tedavi Önerileri. 2020. Erişim: [http://www.nefroloji.org.tr/folders/file/TND-RTCG-Renal\\_Transplantasyonlu\\_Hastalarda\\_Covid-19\\_Infeksiyonu.pdf](http://www.nefroloji.org.tr/folders/file/TND-RTCG-Renal_Transplantasyonlu_Hastalarda_Covid-19_Infeksiyonu.pdf) Erişim Tarihi:03.03.2021
44. Alberici F, Delbarba E, Manenti C, Econimo L, Valerio F. et al. A single center observational study of the clinical characteristics and short-term outcome of 20 kidney transplant patients admitted for SARS-Cov2 pneumonia. *Kidney International* 2020;97:1083–1088.
45. Columbia University Kidney Transplant Program. Early description of coronavirus 2019 disease in kidney transplant recipients in new york. *Journal of The American Society of Nephrology*. 2020;31(6): 1150-1156.
46. Lum E, Bunnapradist S, Multani A, Beaird OE, Carlson M. et al. Spectrum of coronavirus disease 2019 outcomes in kidney transplant recipients: a single-center experience. *Transplantation Proceedings*. 2020;52: 2654-2658.
47. Nair V, Jandovitz N, Hirsch JS, Nair G, Abate M. et al. Covid-19 in kidney transplant recipients. *American Journal of Transplantation*. 2020;20:1819–1825.
48. Jawdeh BGA. Covid-19 in kidney transplantation: outcomes, immunosuppression management and operational challenges. *Advances in Chronic Kidney Disease*. 2020;27(5): 383-389.
49. Alasfar S, Avery RK. The impact of Covid-19 on kidney transplantation. *Nephrology*. 2020; 16(10): 568-569.
50. Loupy A, Aubert O, Reese PP, Bastien O, Bayer F. et al. Organ procurement and transplantation during the COVID-19 pandemic. *The Lancet*. 2020;395(23); e95-e96. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)31040-0](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)31040-0)
51. Lubetzky M, Aull MJ, Craig-Schapiro R, Lee JR, Marku-Podvorica J. et al. Kidney allograft recipients, immunosuppression, and coronavirus disease-2019: a report of consecutive cases from a new york city transplant center. *Nephrology Dialysis Transplantation*. 2020;35(7): 1250-1261.