



# Bir Üniversite Hastanesi Sağlık Çalışanlarında COVID-19 Seroprevalansı

## COVID-19 Seroprevalance in a University Hospital Health Workers

Gökçe Kader ARSLAN<sup>1</sup>(iD), Mehmet ÖZDEMİR<sup>1</sup>(iD), Havva KAYA<sup>1</sup>(iD), Bahadır FEYZİOĞLU<sup>1</sup>(iD),  
Esmâ KEPENEK KURT<sup>2</sup>(iD), İbrahim ERAYMAN<sup>2</sup>(iD)

<sup>1</sup> Necmettin Erbakan Üniversitesi Meram Tıp Fakültesi, Tıbbi Mikrobiyoloji Anabilim Dalı, Konya, Türkiye

<sup>2</sup> Necmettin Erbakan Üniversitesi Meram Tıp Fakültesi, Enfeksiyon Hastalıkları ve Klinik Mikrobiyoloji Anabilim Dalı, Konya, Türkiye

**Makale atfı:** Arslan GK, Özdemir M, Kaya H, Feyzioğlu B, Kepenek Kurt E, Erayman İ. Bir üniversite hastanesi sağlık çalışanlarında COVID-19 seroprevalansı. FLORA 2021;26(3):384-91.

### ÖZ

**Giriş:** SARS-CoV-2 (Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus-2)'nin neden olduğu COVID-19 (Coronavirus Disease 2019) ile mücadelede sağlık çalışanları görevi gereği ön saflarda yer almaktadır. Bu mücadelede uzun çalışma saatleri ile hastaların tanı, tedavi, takip süreçlerinde hastalarla yakın temasta bulunarak yüksek riskli hale gelmektedirler. Bu çalışmanın amacı hastanemiz sağlık çalışanlarının antikor durumlarını inceleyerek ülkemizin epidemiyolojik verilerine katkıda bulunmaktır.

**Materyal ve Metod:** 1 Haziran-30 Kasım 2020 tarihleri arasında Necmettin Erbakan Üniversitesi Meram Tıp Fakültesi Hastanesi'nde görev yapan sağlık çalışanlarının serum örneklerinden Anti-SARS-CoV-2 IgG/IgM, COVID-19 ELISA kitleri kullanılarak çalışıldı. Bu kişilerin nazofaringeal sürüntü örnekleri ise gerçek zamanlı polimeraz zincir reaksiyon (RT-PCR) ile test edildi.

**Bulgular:** Çalışmamıza dahil edilen 741 sağlık çalışanın SARS-CoV-2 seroprevalansı %17.0 olarak saptandı. SARS-CoV-2 PZR testi negatif olan sağlık çalışanlarının %6.4 (33/515)'ünde, PCR testi yapılmayan sağlık çalışanlarının ise %3.9 (5/130)'unda seropozitiflik tespit edildi. Sağlık çalışanları arasında en yüksek seroprevalansın hemşirelerde (%39.6), ardından hekimlerde (%23) olduğu görüldü.

**Sonuç:** Sağlık çalışanlarında SARS-CoV-2 seroprevalansı topluma göre yüksek bulundu. Çalışmamız mesleki maruziyetin risk faktörü olduğunu ortaya koymaktadır. Hiç semptomu olmadığından PCR testi yaptırmayan sağlık çalışanlarında %3.9 seropozitiflik saptandı. Bu çalışanların asemptomatik veya subklinik enfeksiyon geçirdiği varsayılırsa, nozokomiyal bulaş için risk oluşturmaktadır. Bu nedenle sağlık çalışanları hastanede çalışırken, enfeksiyon hastalıklarında özellikle pandemi dönemlerinde kişisel koruyucu ekipman ve hijyen kurallarını doğru ve etkin şekilde uygulamalıdır.

**Anahtar Kelimeler:** Sars-CoV-2; Sağlık çalışanı; Seroprevalans; Antikor; COVID-19

## ABSTRACT

## COVID-19 Seroprevalance in a University Hospital Health Workers

Gökçe Kader ARSLAN<sup>1</sup>, Mehmet ÖZDEMİR<sup>1</sup>, Havva KAYA<sup>1</sup>, Bahadır FEYZİOĞLU<sup>1</sup>, Esmâ KEPENEK KURT<sup>2</sup>, İbrahim ERAYMAN<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Department of Medical Microbiology, Necmettin Erbakan University Meram Medicine Faculty, Konya, Turkey

<sup>2</sup> Department of Infectious Diseases and Clinical Microbiology, Necmettin Erbakan University Meram Medicine Faculty, Konya, Turkey

**Introduction:** Healthcare workers are at the forefront in the Pandemic war against COVID-19 (Coronavirus Disease 2019) caused by SARS-CoV-2 (Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus-2). In this struggle, they have become high-risk by keeping in close contact with patients during their diagnosis, treatment, and follow-up with long working hours. The aim of this study was to contribute to epidemiological data of our country by examining the antibody status of our hospital healthcare workers.

**Materials and Methods:** Anti-SARS-CoV-2 IgG/IgM, COVID-19 ELISA kits were studied from sera samples of healthcare workers in Necmettin Erbakan University Meram Medical Faculty Hospital between June 1 and November 30, 2020. Nasopharyngeal swab samples of these persons were also tested with the Real Time Polymerase Chain Reaction (RT-PCR) method.

**Results:** SARS-CoV-2 seroprevalence of 741 healthcare workers included in our study was found to be 17%. Seropositivity was detected in 6.4% (33/515) of the healthcare workers with negative SARS-CoV-2 PCR test and in 3.9% (5/130) of the healthcare workers who did not have PCR test. Among the healthcare workers, the highest seroprevalence was observed in nurses (39.6%) followed by doctors (%23).

**Conclusion:** It was evaluated that SARS-CoV-2 seroprevalence in healthcare workers is higher than in the population. This study shows that occupational exposure is a risk factor. 3.9% seropositivity was found in healthcare workers who never had a test. Considering that these workers have an asymptomatic or subclinical infection, there is a possible risk for nosocomial transmission. Therefore, healthcare professionals should use personal protective equipment and apply hygiene rules correctly and effectively in infectious diseases, especially during pandemic periods, while working in the hospital.

**Key Words:** Sars-CoV-2; Healthcare worker; Seroprevalence; Antibody; COVID-19

## GİRİŞ

İnsan koronavirüsleri (HCoV) OC43, 229E, NL63 ve HKU1 çeşitli solunum yolu hastalıklarına neden olan yaygın solunum yolu virüsleridir.<sup>[1,2]</sup> 2002 yılında Çin'de ortaya çıkan SARS-CoV, 2012 yılında Suudi Arabistan'da ortaya çıkan MERS-CoV ve son olarak 2019 yılında yeni tanımlanan SARS-CoV-2 bu aileye katılan yeni virüsler olmuşlardır.<sup>[3,4]</sup> Dünya Sağlık Örgütü tarafından 11 Mart 2020 tarihinde COVID-19 enfeksiyonu için pandemi ilan edilmiş ve Türkiye'de de aynı tarihte ilk vaka görülmüştür.<sup>[5]</sup> Bu tarihten itibaren çeşitli zamanlarda salgın şiddetini arttırmış olup hala ciddiyetini korumaktadır. COVID-19 ateş, kuru öksürük, nefes darlığı ve şiddetli vakalarda akut solunum sıkıntısı sendromu, sepsis, septik sok ve çoklu organ yetmezliği ile karakterizedir.<sup>[6]</sup> SARS-CoV-2 oldukça bulaşıcıdır ve insandan insana bulaş, enfekte kişiyle doğrudan temas veya hava damlacıklarının solunması yoluyla gerçekleşir.<sup>[7]</sup> SARS-CoV-2'nin kişiden kişiye bulaşması özellikle salgının kontrolünü zorlaştırmaktadır.<sup>[8]</sup>

Pandemiyle mücadelede sağlık çalışanları ön saflarda yer almaktadır. Sağlık çalışanları hastaların tanı, takip ve tedavi süreçlerinde hastalarla yakın temasta bulunmaktadır. Bu durum sağlık çalışanlarını SARS-CoV-2 bulaşı açısından yüksek riskli hale getirmektedir.<sup>[9]</sup> Ülkemizde 10 Aralık 2020 tarihinde yapılan basın açıklamasında PCR testi pozitif olup enfekte olan toplam sağlık çalışanı sayısının 120 binin üzerinde olduğu ve toplam sağlık çalışanlarının %10'undan fazlasının enfekte olduğu bildirildi.<sup>[10]</sup> Sağlık çalışanlarının asemptomatik veya sublinik enfeksiyon geçirebileceği düşünüldüğünde bu oranın daha yüksek olması muhtemeldir. Özellikle sağlık çalışanlarında antikor tespiti, SARS-CoV-2'ye maruz kalma, enfeksiyon ve seroprevalansın belirlenip epidemiyolojik çalışmaların gerçekleştirilmesi için gereklidir.<sup>[11,12]</sup>

Bu çalışmada Necmettin Erbakan Üniversitesi Meram Tıp Fakültesi Hastanesi sağlık çalışanlarının SARS-CoV-2'ye karşı gelişen antikorları retrospektif olarak incelendi.

## MATERYAL ve METOD

1 Haziran-30 Kasım 2020 tarihleri arasında Necmettin Erbakan Üniversitesi Meram Tıp Fakültesi Hastanesi Hastanesi'nde görev yapan sağlık çalışanlarının kan örnekleri SARS-CoV-2 antikorları açısından değerlendirilmek üzere laboratuvara ulaştırıldı. Anti-SARS-CoV-2 IgG/IgM çalışması için infeksiyon hastalıkları polikliniğine başvuran 741 sağlık çalışanı çalışmaya dahil edildi. Sağlık çalışanları yüksek riskli ve düşük riskli olmak üzere iki gruba ayrıldı. Yüksek riskli grup; COVID-19 hastalarının izlendiği klinikler ve yoğun bakımlarda hizmet veren sağlık personelleri olarak belirlendi. Sağlık çalışanları meslek gruplarına göre; öğretim görevlisi, araştırma görevlisi doktor, hemşire ve yardımcı sağlık personeli (sekreter, temizlik görevlisi, teknisyen) olmak üzere dört gruba ayrıldı. Laboratuvarımıza ulaşan kanlar 4000 devirde santrifüj edilerek serum kısımları elde edildi. Serum örnekleri Anti-SARS-CoV-2 IgG/IgM-IgA Euroimmun ELISA (Euroimmun, Lübeck, Almanya) ve Vircell COVID-19 ELISA (Vircell, İspanya) kitleri kullanılarak çalışıldı. SARS-CoV-2'ye karşı gelişen antikorlar kit önerileri doğrultusunda semi-kantitatif olarak değerlendirildi.

Retrospektif olarak 741 sağlık çalışanının tutulan kayıtları incelendiğinde 611 (%82.5) sağlık çalışanının solunum yolu örneklerinin olduğu

tespit edildi. Solunum yolu örnekleri ilk önce orofarinksten daha sonra aynı sürtüntü çubuğu ile nazofarinksten alındı. Örnekler vNAT™ viral taşıma besiyeri içerisinde 2-8°C taşıma koşullarında laboratuvarımıza ulaştırıldı. Gerçek Zamanlı Polimeraz Zincir Reaksiyon (RT-PCR) yöntemiyle çalışıldı. SARS-CoV-2 RNA tespiti için Bio-Speedy COVID-19 RT qPCR (Bioksen, İstanbul) kitleri kullanıldı. Toplam reaksiyon hacmi 20 µl olacak şekilde 0.1 ml stript tüp içerisine 5 µl RNA, 5 µl Oligo Mix (SARS-CoV-2 saptaması için N ve ORF1ab geni, internal kontrol için RNase P geni) ve 10 µl Primer Mix konularak reaksiyon hazırlandı. Termal döngü sayısı 52°C beş dakika bir döngü, 95°C 10 saniye bir döngü, 95°C bir saniye ve 55°C 30 saniye 40 döngü için Rotor Gene Q (Qiagen, Almanya) kullanıldı. FAM ve HEX kanallarında sigmoidal olmayan eğriler negatif kabul edildi. Eşik döngü sayısı (Cq) <38 olan sigmoidal eğriler pozitif olarak değerlendirildi. Cinsiyete göre istatistiksel analiz SPSS v.22 paket programı ile yapıldı. p< 0.05 istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

## BULGULAR

Bu çalışmaya dahil edilen 741 sağlık çalışanının 319 (%43)'u yüksek riskli grupta, 422 (%57)'si düşük riskli grupta yer aldı. Sağlık çalışanlarının demografik özellikleri Tablo 1'de özet-

**Tablo 1. Demografik özellikler, SARS-CoV-2 antikor ve PCR sonuçları**

	Yüksek riskli grup	Düşük riskli grup	Toplam
	n (%)	n (%)	n (%)
Kadın	151 (47.3)	232 (55)	383 (51.7)
Erkek	168 (52.7)	190 (45)	358 (48.3)
Yaş ortalaması	33	34.5	33.86
Öğretim üyesi	35 (11)	41 (9.7)	76 (10.25)
Araştırma görevlisi doktor	66 (20.7)	123 (29.15)	189 (25.5)
Hemşire	127 (39.8)	143 (33.9)	270 (36.45)
Yardımcı sağlık personeli	91 (28.5)	115 (27.25)	206 (27.8)
SARS CoV-2 IgG (+)	44 (13.8)	82 (19.43)	126 (17)
SARS CoV-2 IgM (+)	33 (10.3)	44 (10.4)	77 (10.4)
SARS CoV-2 IgG/IgM Bordorline	20 (6.3)	15 (3.5)	35 (4.8)
PCR Pozitif	34 (10.7)	62 (14.7)	96 (13)
Toplam	319	422	741

\*Sütun yüzdesidir.

lendi. SARS-CoV-2 IgG antikor sonuçları değerlendirildiğinde ise 126 (%17) sağlık çalışanının pozitif olduğu görüldü. 126 sağlık çalışanının demografik özelliklerine bakıldığında ise 66 sağlık çalışanının kadın (%52.3), 60 sağlık çalışanının erkek (%47.7) olduğu saptandı. Bu sağlık çalışanlarının yaş aralıkları değerlendirildiğinde ise 22-29 yaş aralığında 46 (%36.5), 30-39 yaş aralığında 40 (%31.7), 40-49 yaş aralığında 35 (%27.8), 50-67 yaş aralığında ise 5 (%4) sağlık çalışanının olduğu saptandı. Hastanemiz sağlık çalışanlarında seroprevalansın %17.0 olduğu tespit edildi. Hastanemiz sağlık çalışanlarında SARS-CoV-2 IgG antikor pozitifliğinin en yüksek hemşirelerde (%39.6), daha sonra araştırma görevlisi doktorlarda (%23.0) olduğu görüldü.

SARS-CoV-2 PCR ile COVID-19 tanısı almış 96 sağlık çalışanının 88 (%91.6)'i seropozitif bulundu. Öte yandan SARS-CoV-2 PCR testi negatif olan 515 kişinin 33 (%6.4)'ü, PCR testi olmayan 130 sağlık çalışanının ise 5 (%3.9)'inde seropozitiflik tespit edildi.

## TARTIŞMA

SARS-CoV-2 insandan insana solunum yoluyla bulaşmaktadır<sup>[6]</sup>. Özellikle sağlık çalışanları uzun çalışma saatleriyle hastaların tanı, takip, tedavi süreçlerinde ön saflarda görev almaktadırlar. Hastalarla yakın temasta bulunmak sağlık çalışanlarını COVID-19 açısından topluma göre daha riskli hale getirmektedir. Bu nedenle bu çalışmada sağlık çalışanlarının antikor durumları araştırıldı. Grant ve arkadaşları<sup>[13]</sup> Londra'da genel nüfusa kıyasla sağlık çalışanlarının seropozitifliğinin daha yüksek olduğunu bildirmektedirler. Iversen ve arkadaşları yaptığı çalışmada sağlık çalışanlarında seropozitifliğin topluma göre anlamlı derecede yüksek bulmuşlardır<sup>[14]</sup>. Ülkemizde Sağlık Bakanlığı tarafından Temmuz 2020'de yapılan basın açıklamasında toplum başıbaşıklığının %1'in altında olduğu açıklanmıştır. Türk Tabipler Birliği (TTB)'nin COVID-19 altıncı ay değerlendirme raporunda sağlık çalışanlarının topluma göre 10 kat daha fazla hastalandığı bildirilmiştir<sup>[15]</sup>. Hastanemiz sağlık çalışanlarında seroprevalans oranı %17 olup topluma göre yüksek olduğu görülmektedir. Nguyen ve arkadaşları COVID-19 hastaları ile yakın temasta bulunan sağlık çalışanları ile COVID-19 süpheli hastalarla teması olan sağlık çalışanlarının

COVID-19 riskinin arttığını bildirmişlerdir<sup>[16]</sup>. Bu çalışmada, gruplar arası karşılaştırma sonuçlarına göre seroprevalans; yüksek riskli sağlık çalışanlarında %13.8 ve düşük riskli grupta %19.4 olarak saptanmıştır. Hem yüksek riskli grupta hem de düşük riskli grupta azımsanmayacak oranlarda pozitiflik olduğu tespit edilmiştir.

Sağlık çalışanlarının demografik özelliklerine bakıldığında kadın erkek oranlarının hemen hemen eşit olduğu görüldü. Hindistan'da yapılan bir çalışmada sağlık çalışanlarının %70.1'i kadın ve yaş ortalaması 43 olarak bildirildi<sup>[17]</sup>. Çin'den bildirilen başka bir çalışmada sağlık çalışanlarının %74.3'ü kadın, yaş ortalaması ise 32 olarak belirtildi<sup>[18]</sup>. Yunanistan'da yapılan bir meta-analiz çalışmasında ise incelenen 41 çalışmada en yüksek kadın cinsiyetin yer aldığı ve ortalama yaşın 31.2 olduğu açıklandı<sup>[19]</sup>. Çalışmamızda ise kadın-erkek arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmayıp ( $p < 0.001$ ) yaş ortalaması 33.8 olarak bulundu. Seroprevalansın yaş aralıklarına göre dağılımı değerlendirildiğinde ise 22-50 yaş aralığındaki dağılımının benzer olduğu görüldü. Ancak 50 yaş ve üzeri sağlık çalışanlarının sayısının hastanemizde az sayıda olması bu yaş grubu için değerlendirmeyi kısıtlamaktadır. Bu konuda örneklemin daha geniş olduğu çalışmalara ihtiyaç vardır.

Literatür verileri incelendiğinde sağlık çalışanlarında seroprevalansın farklılıklar gösterdiği görüldü. Chou ve arkadaşları yaptığı çalışmada farklı merkezlerden bildirimlerle seroprevalansın %1.6 ile %31.6 arasında değiştiğini bildirmişlerdir<sup>[20]</sup>. İspanya'dan bildirilen bir çalışmada sağlık çalışanlarının SARS-CoV-2 seroprevalansının %11 olduğu, New York'ta yapılan bir çalışmada seroprevalansın %13.7, İsveç'ten ve Çin'den bildirilen çalışmalarda sırasıyla %19.1 ve %17.1 olduğu bildirilmektedir<sup>[21-24]</sup>. Sağlık çalışanlarında SARS-CoV-2 seroprevalansı ülkeler arasında farklılıklar göstermektedir. Bu durumun vaka sayı farklılıklarından kaynaklandığı öngörülebilir. Orta İtalya'da bulunan bir bölgede yapılan çalışmada sağlık çalışanlarında Anti-SARS-CoV-2 IgG pozitifliğinin %0.7 olduğu ve bu bölgenin düşük insidanslı bir bölge olduğu bildirildi<sup>[25]</sup>. Suudi Arabistan'da Mayıs ayında yapılan bir çalışmada vakaların henüz zirve yapmadığı bir dönemde sağlık çalışanlarının seroprevalansının

%2.3 olduğunu tespit edildi. Aynı çalışmada sağlık çalışanları seroprevalansının iller arasında farklılıklar gösterdiği ve toplum vaka sayıları ile orantılı bulunduğuna açıklandı<sup>[26]</sup>. TTB'nin raporunda belirtildiği üzere ülkemizde COVID-19 pandemisi sırasında yalnızca doğrulanmış olgu ve doğrulanmış ölüm sayısı açıklanmaktadır. Epidemiyolojik ve klinik olarak tanı konulan olası/kuşkulu olguların sayısı açıklanmadığı için ülkemizde COVID-19 pandemisinin sağlık sonuçları açısından gerçek yükünü tahmin edebilmek zorlaşmaktadır<sup>[15]</sup>. Buna rağmen açıklanan veriler doğrultusunda Konya ilinde çalışmamızın yapıldığı süre zarfında vaka sayıları yüksek seyretti ve SARS-CoV-2 şüphesiyle hastaneye başvurular arttı. Bu nedenle sağlık çalışanları hem hastane ortamında hem de toplumsal bulaş noktasında SARS-CoV-2 enfeksiyonu için yüksek riske maruz kaldı<sup>[21,27]</sup>.

Gruplar arasında seroprevalans değerlendirildiğinde ise seroprevalansın düşük riskli grup olarak belirlenen sağlık çalışanlarında daha yüksek olduğu saptandı. Hunter ve arkadaşları COVID-19 hastalarıyla yakın temasta bulunan sağlık çalışanları ile düşük riskli sağlık çalışanları arasında seroprevalans olarak fark olmadığını bildirdi<sup>[17]</sup>. Steensels ve arkadaşları yaptığı çalışmada sağlık personeli arasında COVID-19 ünitelerinde çalışmanın, hastaların klinik takipleri sırasında yakın temasta bulunmanın risk faktörü olmadığı tespit edildi<sup>[28]</sup>. Kort ve arkadaşları çalışmasında ise seroprevalansın orta riskli grupta yüksek riskli gruba göre daha yüksek olduğu bildirildi<sup>[12]</sup>. Ancak bu çalışmaların yanı sıra literatürde COVID-19 hastaları ile yakın temasta bulunan sağlık çalışanlarının daha riskli olduğunu bildiren çalışmalarda mevcuttur<sup>[21,23,27]</sup>. Hastanemizde ise yüksek riskli grubun seroprevalansı düşük bulundu. Yüksek riskli gruba dahil olan sağlık çalışanlarının, COVID-19 hastalarıyla yakın temasta bulunmasına rağmen kişisel koruyucu ekipman kullanımına ve el hijyenine dikkat ettiği, bu kuralları doğru ve etkin şekilde uyguladığı düşünülmektedir. Ayrıca yüksek riskli grupta, diğer gruba göre düşük seroprevalans saptanması koruyucu önlemlerin etkinliğini de kanıtlamaktadır. Çalışmamızda düşük riskli grubun seroprevalansının yüksek olmasının nedenleri arasında kişisel koruyucu ekipman kullanımında dikkatsizlikler ve hastane dışı nedenler sayılabilir.

Düşük riskli gruptaki sağlık çalışanlarının benzer işleri yapmanın rahatlığıyla sosyal mesafeye dikkat etmemesi, yeme-içme durumlarında maskesiz temas süresinin uzatılması gibi hastane dışı nedenler COVID-19 seroprevalansını yükseltmektedir.

Sağlık çalışanları arasında SARS-CoV-2 antikor sonuçlarına bakıldığında, en fazla pozitifliğin hemşire meslek grubunda, daha sonra da araştırma görevlisi doktorlarda olduğu görüldü. Amerika Birleşik Devletleri'nde sağlık çalışanları arasında yapılan bir çalışmada en yüksek seropozitifliğin hemşire meslek grubunda olduğu bildirildi<sup>[27]</sup>. Çin'den bildirilen bir çalışmada en yüksek seropozitifliğin doktorlarda, Yunanistan'da ise seropozitifliğin en yüksek hemşirelerde ve doktorlarda görüldüğü tespit edildi<sup>[24,29]</sup>. COVID-19 tanılı hastalara girişimsel ve aerosol oluşturan işlemler sırasında hemşireler ve doktorlar öncelikli görev almaktadır. Hastalarla yakın temasta bulunmak bu meslek gruplarını daha riskli hale getirmektedir. Ek olarak uzun çalışma saatleri ve bu meslek gruplarının aynı ortamda geçirdiği süre SARS-CoV-2 bulaşını arttırmaktadır.

Hastanemiz sağlık çalışanlarının tutulan kayıtları incelendiğinde SARS-CoV-2 PCR ile COVID-19 tanısı almış 96 sağlık çalışanının 88 (%91.6)'i seropozitif bulundu. Sekiz sağlık çalışanı RT-PCR testi pozitif olmasına rağmen negatif serolojiye sahipti. Fransa'da yapılan bir çalışmada SARS-CoV-2 RT-PCR pozitif olan 63 kişiden üçünde IgG antikor tespit edilmediği bildirilmiştir<sup>[30]</sup>. İspanya'da yapılan bir çalışmaya göre sağlık çalışanlarının %6.2'sinde RT-PCR testi pozitif olup seropozitiflik gerçekleşmedi<sup>[31]</sup>. Bu durum kanıtlanmış bir SARS-CoV-2 enfeksiyonu sonrası sistemik bir antikor yanıtının her zaman gelişmeyebileceğini göstermektedir<sup>[31]</sup>.

SARS-CoV-2 PCR testi negatif olan 515 kişinin 33 (%6.4)'ünde seropozitiflik mevcuttu. Grant ve arkadaşları tarafından bildirilen çalışmada Gerçek Zamanlı PZR testi negatif olan 214 sağlık çalışanının 57 (%26.6)'sinde antikor pozitifliği vardı<sup>[13]</sup>. Chen ve arkadaşları sağlık çalışanlarının %17.14'ü seropozitifken, sürüntü örneklerinde SARS-CoV-2 RNA'nın negatif olduğunu buldular<sup>[24]</sup>. Yanlış negatif test sonuçlarına maruziyetten itibaren geçen süre ve örneğin yetersiz alınması neden olabilir. Tek başına, RT-PCR ile boğaz ve burun sürüntüle-



rinin test edilmesinin SARS-CoV-2 enfeksiyonu için pozitif sonuç vereceği kesin değildir. Semptomların başlangıcından şüpheli vakanın test edilmesine kadar geçen süre ne kadar uzun olursa, yanlış negatif sonuç olasılığı o kadar yüksektir<sup>[32]</sup>. Mevcut çalışmanın ilginç bir bulgusu da nazal sürüntü örneklerinin tanı değerinin kısıtlılığıdır. Bronkoalveolar lavaj sıvısı gibi alt solunum yolu örnekleri, üst solunum yolu örneklerinden daha duyarlıdır<sup>[33]</sup>. Wang ve arkadaşları SARS-CoV-2'nin bronkoalveolar lavaj sıvısı örneklerinde en yüksek pozitif oranları gösterdiğini (%93), ardından balgam (%72), nazal (%63) ve faringeal sürüntülerin (%32) tespit oranlarını bildirmişlerdir (34). Hastanemizde SARS-CoV-2 tespiti için alınan sürüntü örnekleri orofaringeal ve nazofaringeal sürüntü örnekleri olup örnek kalitesinin tespit oranını değiştirdiği unutulmamalıdır. Ayrıca PCR testlerinin saptama sınırının altında, çok düşük viral yükü geç başvuran hastalar için serolojik tanı da önem kazanmaktadır<sup>[35]</sup>.

PCR testi yapılmayan 130 sağlık çalışanının ise 5 (%3.9)'inde seropozitiflik tespit edildi. Garcia-Basteiro ve arkadaşları seropozitif sağlık çalışanlarının %23.1'inin asemptomatik olduğunu bildirmektedir<sup>[36]</sup>. Iversen ve arkadaşları ise seropozitif katılımcıların beşte birinin hiç semptom bildirmediklerini ifade etmektedirler<sup>[14]</sup>. Grant ve arkadaşları çalışmalarında 634 kişiden 139 (%21.9)'unun COVID-19 semptomları bildirmediklerini açıkladılar<sup>[13]</sup>. COVID-19 hastalarıyla yakın temasta bulunan 5 sağlık çalışanının SARS-CoV-2 enfeksiyonunu asemptomatik veya subklinik enfeksiyon olarak geçirdikleri düşünülmektedir. Asemptomatik kişilerin bulaştırıcı olduğu, hastalığın yaygınlığında rol oynadığı bilinen bir gerçektir<sup>[37]</sup>.

SARS-CoV-2 ile enfekte olan sağlık çalışanlarının, SARS-CoV-2 bulaşının hastane kaynaklı mı yoksa toplum kaynaklı mı olduğunu belirlemek mümkün olmadı. Ayrıca sağlık çalışanlarında COVID-19 seroprevalansının eş zamanlı toplum seroprevalansı ile birlikte değerlendirilememesi çalışmanın kısıtlılıklarındandır. Kısıtlılıklara rağmen çalışmamızda değerli bulgulara varıldı.

Yüksek riskli gruba göre diğer grubun seroprevalansı yüksek bulundu. Bu durum tüm sağlık çalışanlarının tedbirlere uyması gerektiğini, çalışanların tüm ortamlarda riskin yüksek olduğunu ortaya koymaktadır. PCR testi yapılmayan sağlık çalış-

şanlarında ise %3.9 seropozitiflik tespit edildi. Bu kişilerin asemptomatik veya subklinik enfeksiyon geçirdiği düşünülürse nozokomiyal bulaş açısından risk teşkil etmektedirler. Bu nedenle sağlık personeli hastane ortamında, dinlenme esnasında, birbirleriyle iletişim halinde iken mesafe kurallarına, maske ve koruyucu ekipman kullanımına dikkat etmelidir. Ayrıca çalışmamızda sağlık çalışanlarının COVID-19 seroprevalansının yüksek bulunması, mesleki maruziyetin risk faktörü olduğunu kanıtlamaktadır. Sağlık personeli sınırlı sayıda olduğu için sağlık çalışanlarının sağlığının korunması çok önemlidir. Sağlık çalışanlarını daha iyi korumak ve hastane ortamlarında hem sağlık çalışanlarını hem de hastaları potansiyel bir SARS-CoV-2 nozokomiyal bulaştan koruyacak en etkili yöntemler; doğru kişisel koruyucu ekipman kullanımı, sosyal mesafenin korunması ve hijyen standartlarının uygulanmasıdır. Çalışmamız Türkiye'deki bölgesel antikor düzeyi verilerini ortaya koymakla beraber hem epidemiyolojik verilere katkı sağlayacak hem de sağlık hizmeti planlayıcılarına yol gösterici olacaktır.

#### ETİK KURUL ONAYI

Bu çalışma, Necmettin Erbakan Üniversitesi İlaç ve Tıbbi Cihaz Dışı Araştırmalar Etik Kurulu onayı ile gerçekleştirilmiştir (Tarih: 19.02.2021, Karar No: 3118).

#### ÇIKAR ÇATIŞMASI

Yazarlar tarafından herhangi bir çıkar çatışması bildirilmemiştir.

#### YAZAR KATKISI

Anafikir/Planlama: MÖ, İE, BF, EKK

Analiz/Yorum: GKA, HK

Veri Sağlama: İE, EKK

Yazım: GKA

Gözden Geçirme ve Düzeltme: Tüm yazarlar

Onaylama: Tüm yazarlar

#### KAYNAKLAR

1. Zeng Z-Q, Chen D-H, Tan W-P, Qiu S-Y, Xu D, Liang H-X, et al. Epidemiology and clinical characteristics of human coronaviruses OC43, 229E, NL63, and HKU1: a study of hospitalized children with acute respiratory tract infection in Guangzhou, China. *Eur J Clin Microbiol Infect Dis* 2018;37(2):363-9.
2. Greenberg SB, editor *Respiratory Viral Infections: Update on Human Rhinovirus and Coronavirus Infections. Semin Respir Crit Care Med* 2016;37:555- 71.

3. Al-Tawfiq JA, Gautret P. Asymptomatic Middle East Respiratory Syndrome Coronavirus (MERS-CoV) infection: extent and implications for infection control: a systematic review. *Travel Med Infect Dis* 2019;27:27-32.
4. Rongioletti F. SARS-CoV, Mers-CoV and Covid-19: what differences from a dermatological viewpoint? *J Eur Acad Dermatol Venereol* 2020;34(10):581-2.
5. Organization World Health. WHO Director-General's opening remarks at the media briefing on COVID-19. 2020. (Accessed date: 11 March 2020).
6. Conti P, Gallenga CE, Tetè G, , A. Caraffa, G. Ronconi, A. Younes, et al. How to reduce the likelihood of coronavirus-19 (CoV-19 or SARS-CoV-2) infection and lung inflammation mediated by IL-1. *J Biol Regul Homeost Agents* 2020;34:333-8.
7. Wang C, Horby PW, Hayden FG, Gao GF. A novel coronavirus outbreak of global health concern. *Lancet* 2020;395(10223):470-3.
8. Chan JF-W, Yuan S, Kok K-H, To KK-W, Chu H, Yang J, et al. A familial cluster of pneumonia associated with the 2019 novel coronavirus indicating person-to-person transmission: a study of a family cluster. *Lancet* 2020;395(10223):514-23.
9. Stock AD, Bader ER, Cezayirli P, Inocencio J, Chalmers SA, Yassari R, et al. COVID-19 Infection Among Healthcare Workers: Serological Findings Supporting Routine Testing. *Front Med* 2020;7:471.
10. Medimagazin. Güncel-Koronavirüs Available from: <https://www.medimagazin.com.tr/guncel/koronavirus/tr-saglik-bakani-rakamlari-acikladi-covid-19-salginina-yakalanan-saglik-calisanlari-sayisi-120-bini-gecti-11-686-92796.html>. (Accessed date: 10 Dec 2020).
11. Gutiérrez-Cobos A, de Frutos SG, García DD, Lara EN, Carrión AY, García-Rodrigo LF, et al. Evaluation of diagnostic accuracy of 10 serological assays for detection of SARS-CoV-2 antibodies. *Eur J Clin Microbiol Infect Dis* 2021;40:955-61.
12. Korth J, Wilde B, Dolff S, Anastasiou OE, Krawczyk A, Jahn M, et al. SARS-CoV-2-specific antibody detection in healthcare workers in Germany with direct contact to COVID-19 patients. *J Clin Virol* 2020;128:104437.
13. Grant JJ, Wilmore SM, McCann NS, Donnelly O, Lai RW, Kinsella MJ, et al. Seroprevalence of SARS-CoV-2 antibodies in healthcare workers at a London NHS Trust. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2021;42(2):212-14.
14. Iversen K, Bundgaard H, Hasselbalch RB, Kristensen JH, Nielsen PB, Pries-Heje M, et al. Risk of COVID-19 in health-care workers in Denmark: an observational cohort study. *Lancet Infect Dis* 2020;20(12):1401-8.
15. Türk Tabipleri Birliği (TTB). COVID-19 Raporu. Available from: [https://www.ttb.org.tr/kutuphane/covid19-rapor\\_6/covid19-rapor\\_6\\_Part15.pdf](https://www.ttb.org.tr/kutuphane/covid19-rapor_6/covid19-rapor_6_Part15.pdf) (Accessed date: 10 Sept 2020).
16. Nguyen LH, Drew DA, Graham MS, Joshi AD, Guo C-G, Ma W, et al. Risk of COVID-19 among front-line health-care workers and the general community: a prospective cohort study. *Lancet Public Heal* 2020;5(9):475-83.
17. Hunter BR, Dbeibo L, Weaver CS, Beeler C, Saysana M, Zimmerman MK, et al. Seroprevalence of severe acute respiratory coronavirus virus 2 (SARS-CoV-2) antibodies among healthcare workers with differing levels of coronavirus disease 2019 (COVID-19) patient exposure. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2020;41(12):1441-2.
18. Tong X, Ning M, Huang R, Jia B, Yan X, Xiong Y, et al. Surveillance of SARS-CoV-2 infection among frontline health care workers in Wuhan during COVID-19 outbreak. *Immun Inflamm Dis* 2020;8(4):840-3.
19. Galanis P, Vraka I, Fragkou D, Bilali A, Kaitelidou D. Seroprevalence of SARS-CoV-2 antibodies and associated factors in health care workers: a systematic review and meta-analysis. *J Hosp Infect* 2020;108:120-34.
20. Chou R, Dana T, Buckley DI, Selph S, Fu R, Totten AM. Update alert 5: epidemiology of and risk factors for coronavirus infection in health care workers. *Ann Intern Med* 2020;173(1):154-5.
21. Varona JF, Madurga R, Peñalver F, Abarca E, Almirall C, Cruz M, et al. Seroprevalence of SARS-CoV-2 antibodies in over 6000 healthcare workers in Spain. *Int J Epidemiol* 2021;1-10.
22. Moscola J, Sembajwe G, Jarrett M, Farber B, Chang T, McGinn T, et al. Prevalence of SARS-CoV-2 antibodies in health care personnel in the New York City area. *JAMA* 2020;324(9):893-5.
23. Rudberg A-S, Havervall S, Månberg A, Falk AJ, Aguilera K, Ng H, et al. SARS-CoV-2 exposure, symptoms and seroprevalence in healthcare workers in Sweden. *Nat Commun* 2020;11(1):1-8.
24. Chen Y, Tong X, Wang J, Huang W, Yin S, Huang R, et al. High SARS-CoV-2 antibody prevalence among healthcare workers exposed to COVID-19 patients. *J Infect* 2020;81(3):420-6.
25. Lahner E, Dilaghi E, Prestigiacomo C, Alessio G, Marcellini L, Simmaco M, et al. Prevalence of Sars-Cov-2 Infection in Health Workers (HWs) and diagnostic test performance: the experience of a teaching hospital in central Italy. *Int J Env Res Public Health* 2020;17(12):4417.
26. Alserahi HA, Alqunaibet AM, Al-Tawfiq JA, Alharbi NK, Alshukairi AN, Alanazi KH, et al. Seroprevalence of SARS-CoV-2 (COVID-19) among healthcare workers in Saudi Arabia: Comparing case and control hospitals. *Diagn Microbiol Infect Dis* 2021;99(3):115273.
27. Wilkins JT, Gray EL, Wallia A, Hirschhorn LR, Zembower TR, Ho J, et al., editors. Seroprevalence and Correlates of SARS-CoV-2 Antibodies in Health Care Workers in Chicago. *Open Forum Infect Dis* 2021;8(1):1-9.
28. Steensels D, Oris E, Coninx L, Nuyens D, Delforge M-L, Vermeersch P, et al. Hospital-wide SARS-CoV-2 antibody screening in 3056 staff in a tertiary center in Belgium. *JAMA* 2020;324(2):195-7.
29. Psychogiou M, Karabinis A, Pavlopoulou ID, Basoulis D, Petsios K, Roussos S, et al. Antibodies against SARS-CoV-2 among health care workers in a country with low burden of COVID-19. *PLoS One* 2020;15(12):e0243025.

30. Anna F, Goyard S, Lalanne AI, Nevo F, Gransagne M, Souque P, et al. High seroprevalence but short-lived immune response to SARS-CoV-2 infection in Paris. *Eur J Immunol* 2021;51(1):180-90.
31. Garralda Fernandez J, Molero Vilches I, Bermejo Rodríguez A, Cano Torres I, Colino Romay EI, García Arata I, et al. Impact of SARS-CoV-2 pandemic among health care workers in a secondary teaching hospital in Spain. *PloS One* 2021;16(1):e0245001.
32. Wikramaratna PS, Paton RS, Ghafari M, Lourenço J. Estimating the false-negative test probability of SARS-CoV-2 by RT-PCR. *Eurosurveillance* 2020;25(50):2000568.
33. Wiersinga WJ, Rhodes A, Cheng AC, Peacock SJ, Prescott HC. Pathophysiology, transmission, diagnosis, and treatment of coronavirus disease 2019 (COVID-19): a review. *JAMA* 2020;324(8):782-93.
34. Wang W, Xu Y, Gao R, Lu R, Han K, Wu G, et al. Detection of SARS-CoV-2 in different types of clinical specimens. *Jama* 2020;323(18):1843-4.
35. To KK-W, Tsang OT-Y, Leung W-S, Tam AR, Wu T-C, Lung DC, et al. Temporal profiles of viral load in posterior oropharyngeal saliva samples and serum antibody responses during infection by SARS-CoV-2: an observational cohort study. *Lancet Infect Dis* 2020;20(5):565-74.
36. Garcia-Basteiro AL, Moncunill G, Tortajada M, Vidal M, Guinovart C, Jimenez A, et al. Seroprevalence of antibodies against SARS-CoV-2 among health care workers in a large Spanish reference hospital. *Nat Commun* 2020;11(1):1-9.
37. Shields A, Faustini SE, Perez-Toledo M, Jossi S, Aldera E, Allen JD, et al. SARS-CoV-2 seroprevalence and asymptomatic viral carriage in healthcare workers: a cross-sectional study. *Thorax* 2020;75(12):1089-94.

#### Yazışma Adresi/Address for Correspondence

Dr. Gökçe Kader ARSLAN

Necmettin Erbakan Üniversitesi Meram Tıp Fakültesi,  
Tıbbi Mikrobiyoloji Anabilim Dalı  
Konya-Türkiye

E-posta: gokce.kader.arslan@gmail.com