

# COVID-19 Pandemisinde Sağlık Çalışanlarının Antikor Taraması ve Risk Değerlendirmesi

## Antibody Screening and Risk Assessment of Healthcare Professionals in the COVID-19 Pandemic

Hatice Hale GÜMÜŞ<sup>1</sup>(ID), Yusuf Ziya DEMİROĞLU<sup>2</sup>(ID), Hikmet Eda ALIŞKAN<sup>3</sup>(ID), İlker ÖDEMİŞ<sup>4</sup>(ID), Özgür CEYLAN<sup>5</sup>(ID), Ahmet Gürhan POÇAN<sup>6</sup>(ID), Özlem KARAGÜN<sup>7</sup>(ID)

<sup>1</sup> Başkent Üniversitesi Tıp Fakültesi, Adana Dr. Turgut Noyan Uygulama ve Araştırma Merkezi, Tıbbi Mikrobiyoloji Anabilim Dalı, Adana.

<sup>1</sup> Baskent University Faculty of Medicine, Adana Dr. Turgut Noyan Teaching and Research Hospital, Department of Medical Microbiology, Adana, Turkey.

<sup>2</sup> Başkent Üniversitesi Tıp Fakültesi, Adana Dr. Turgut Noyan Uygulama ve Araştırma Merkezi, Enfeksiyon Hastalıkları ve Klinik Mikrobiyoloji Anabilim Dalı, Adana.

<sup>2</sup> Baskent University Faculty of Medicine, Adana Dr. Turgut Noyan Research and Application Center, Department of Infectious Diseases and Clinical Microbiology, Adana, Turkey.

<sup>3</sup> Başkent Üniversitesi Tıp Fakültesi, Adana Dr. Turgut Noyan Uygulama ve Araştırma Merkezi, Tıbbi Mikrobiyoloji Anabilim Dalı, Adana.

<sup>3</sup> Baskent University Faculty of Medicine, Adana Dr. Turgut Noyan Teaching and Research Hospital, Department of Medical Microbiology, Adana, Turkey.

<sup>4</sup> Başkent Üniversitesi Tıp Fakültesi, Adana Dr. Turgut Noyan Uygulama ve Araştırma Merkezi, Enfeksiyon Hastalıkları ve Klinik Mikrobiyoloji Anabilim Dalı, Adana.

<sup>4</sup> Baskent University Faculty of Medicine, Adana Dr. Turgut Noyan Teaching and Research Hospital, Department of Infectious Diseases and Clinical Microbiology, Adana, Turkey.

<sup>5</sup> Başkent Üniversitesi Tıp Fakültesi, Adana Dr. Turgut Noyan Uygulama ve Araştırma Merkezi, Pediatrik Enfeksiyon Hastalıkları Bilim Dalı, Adana.

<sup>5</sup> Baskent University Faculty of Medicine, Adana Dr. Turgut Noyan Teaching and Research Hospital, Department of Pediatric Infectious Diseases, Adana, Turkey.

<sup>6</sup> Başkent Üniversitesi Tıp Fakültesi, Adana Dr. Turgut Noyan Uygulama ve Araştırma Merkezi, Aile Hekimliği Anabilim Dalı, Adana.

<sup>6</sup> Baskent University Faculty of Medicine, Adana Dr. Turgut Noyan Teaching and Research Hospital, Department of Family Medicine, Adana, Turkey.

<sup>7</sup> Üniversitesi Tıp Fakültesi, Adana Dr. Turgut Noyan Uygulama ve Araştırma Merkezi, Acil Tıp Anabilim Dalı, Adana.

<sup>7</sup> Baskent University Faculty of Medicine, Adana Dr. Turgut Noyan Teaching and Research Hospital, Department of Emergency Medicine, Adana, Turkey.

\*Bu çalışma, Başkent Üniversitesi Tıp ve Sağlık Bilimleri Araştırma Kurulu tarafından onaylanmış (Proje No: KA20/273). ve Başkent Üniversitesi Araştırma Fonunca desteklenmiştir.

**Makale Atfı:** Gümüş HH, Demiroğlu YZ, Alışkan HE, Ödemış İ, Ceylan Ö, Poçan AG ve ark. COVID-19 pandemisinde sağlık çalışanlarının antikor taraması ve risk değerlendirilmesi. Mikrobiyol Bul 2021;55(3):357-373.

**İletişim (Correspondence):** Uzm. Dr. Hatice Hale Gümüş, Başkent Üniversitesi Tıp Fakültesi, Adana Dr. Turgut Noyan Uygulama ve Araştırma Merkezi, Tıbbi Mikrobiyoloji Anabilim Dalı, Dadaloğlu Mah. 2591 Sok. No:4/A 01250 Yüreğir, Adana/Türkiye. Tel (Phone): +90 (322) 327 12 74, E-posta (E-mail): hhaleag01@hotmail.com

## ÖZ

Dünyada 15 Ocak 2021 tarihi itibarıyla 364102 sağlık çalışanı şiddetli akut solunum sendromu koronavirüs-2 (SARS-CoV-2) ile enfekte olmuş ve 1253'ü ölümlerle sonuçlanmıştır. Pandemi ile mücadelenin ön safalarında hizmet veren sağlık çalışanları yüksek risk grubundadır. Ülkemizde sağlık çalışanları ile ilgili koronavirüs-2019 (COVID-19) verileri kısıtlıdır. Bu çalışmada, sağlık çalışanlarının anti-SARS-CoV-2 IgG seroprevalansının araştırılması, çalışırken karşılaştıkları risklerin değerlendirilmesi ve bunların antikor pozitifliği ile ilişkilerinin incelenmesi amaçlanmıştır. Çalışmamıza hastanemizin çeşitli birimlerinde hizmet veren toplam 572 sağlık çalışanı katılmıştır ve 18 Mayıs 2020-30 Haziran 2020 tarihleri arasında toplanan serum örneklerinde kemilüminesan mikropartikül immünoanaliz (SARS-CoV-2 IgG testi, Abbott Laboratories Diagnostics, ABD) yöntemi ile anti-nükleokapsit IgG varlığı araştırılmıştır. Demografik özellikleri, tıbbi ögeçmişleri, çalışma koşulları, uyguladıkları tıbbi işlemler ve olası risk faktörleri anket formu ile sorgulanmıştır. Katılımcıların yaş ortalaması  $33.5 \pm 9.2$  (19-61) yıl ve %62.9 (360/572)'u kadın olarak tespit edilmiştir. Çalışmamızda anti-SARS-CoV-2 IgG seroprevalansı %3.7 (21/572) olarak saptanmıştır. Antikor pozitifliğinin yaş, cinsiyet ve meslek grubu ile ilişkisi istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ( $p > 0.05$ ). Seropozitif olan sağlık çalışanlarında hipertansiyon (%19) ve diyabetes mellitus (%14.3) gibi komorbid durumlar istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksek bulunmuştur ( $p < 0.05$ ). Yüksek (%52.4) ve orta riskli (%33.3) alanlarda çalışanlarda, şüpheli veya pozitif COVID-19 olan hastalara tedavi uygulayan ve/veya muayene edenlerde (%66.7), COVID-19 hasta odalarında 30 dakikadan daha uzun süre geçirenlerde (%76) antikor pozitifliğinin anlamlı derecede daha yüksek olduğu gözlenmiştir ( $p < 0.05$ ). Semptom öyküsü olan sağlık çalışanlarında (%46) seropozitiflik ile ilişkili bulunan belirtiler koku kaybı (%23.5), tat kaybı (%20.0) ve solunum sıkıntısı (%16.7) olmuştur ( $p < 0.05$ ). Hastalığa yakalanma ihtimalinin, hastanede COVID-19 olan iş arkadaşı varlığı ile 12 kat, kaldığı ev/lojmanda hasta varsa ihtimalin dört kat, sosyal çevrede enfekte kişi varsa altı kat arttığı gözlenmiştir ( $p < 0.05$ ). Katılımcılar arasında grip aşısı yaptıranların oranı %10.8 (62/572) olup, bunların %9.7'sinde anti-SARS-CoV-2 IgG pozitif bulunmuştur ( $p < 0.05$ , %95 GA= 1.31-9.48). Sigara içmeyenlerde (%4.8), içenlere (%0.0) göre anlamlı derecede daha yüksek seropozitiflik saptanmıştır ( $p < 0.05$ ). Çalışmamızda ayrıca riskli temas nedeniyle hidroksiklorokin profilaksisi aldığı belirten sağlık çalışanlarında seropozitiflik oranının, profilaksi almayanlara göre 12 kat daha yüksek olduğu saptanmıştır ( $p < 0.05$ , %95 GA= 4.11-40.64). Eldiven, maske, gözlük/yüz siperliği ve tulum kullanım sıklıklarına "her zaman" cevabını veren personellerin oranı sırasıyla %85.7, %96.9, %62.1 ve %65.4 olmuştur. Sonuç olarak COVID-19 pandemisinde sağlık çalışanlarına düzenli aralıklarla ve geniş ölçekli seroepidemiolojik taramaların yapılması, bulaş dinamiklerinin ve risk faktörlerinin daha iyi anlaşılmasını sağlayarak pandeminin kontrolüne katkı sağlayabilir.

**Anahtar kelimeler:** Sağlık çalışanları; SARS-CoV-2; pandemi; seroprevalans; risk değerlendirme.

## ABSTRACT

Globally 364102 healthcare professionals have been infected with severe acute respiratory syndrome coronavirus-2 (SARS-CoV-2) and 1253 of them died until 15 January 2021. Healthcare professionals serving at the forefront of combating the pandemic are in the high risk group. In our country, the data about coronavirus-2019 (COVID-19) among healthcare professionals are limited. The aim of this study was to investigate the anti-SARS-CoV-2 IgG seroprevalence in healthcare professionals, to evaluate the risks they encountered during work, and to examine their relationships with antibody positivity. A total of 572 healthcare professionals serving in various units of our hospital participated in our study and the presence of anti-nucleocapsid IgG was investigated by chemiluminescent microparticle immunoassay (SARS-CoV-2 IgG test, Abbott Laboratories Diagnostics, USA) method in serum samples collected between May 18, 2020 and June 30, 2020. The demographic characteristics, medical history, work conditions, medical procedures performed and possible risk factors were questioned with a questionnaire form. The average age of the participants was  $33.5 \pm 9.2$  (19-61) years, and 62.9% (360/572) of them were women. In our study, the anti-SARS-CoV-2 IgG seroprevalence was 3.7% (21/572). The association of the antibody positivity with age, gender and occupational status was not statistically significant ( $p > 0.05$ ). Comorbid diseases which were significantly higher in seropositive healthcare professionals were hypertension (19%) and diabetes mellitus (14.3%) ( $p < 0.05$ ). It was observed that antibody positivity was significantly higher in healthcare professionals working in high (52.4%) and medium risk (33.3%) areas, those who treat and/or examine patients with suspicious or positive COVID-19 (66.7%) and those who

spend more than 30 minutes in COVID-19 patient rooms (76%) ( $p < 0.05$ ). The symptoms associated with seropositivity in healthcare workers with a history of symptoms (46%) were loss of smell (23.5%), loss of taste (20.0%) and respiratory distress (16.7%) ( $p < 0.05$ ). It was observed that the probability of being infected with SARS-CoV-2 increased 12 times if there was a colleague with COVID-19 in the hospital, four times if there was a patient in the house/lodging and six times if there was an infected person in the social environment ( $p < 0.05$ ). The rate of those who had the flu vaccine among the participants was 10.8% (62/572) and 9.7% of them were found to be anti-SARS-CoV-2 IgG positive ( $p < 0.05$ , 95% CI= 1.31-9.48). The seropositivity was significantly higher in non-smokers (4.8 %) compared to smokers (0.0%) ( $p < 0.05$ ). In our study, it was determined that the rate of seropositivity was 12 times higher in healthcare professionals who stated that they received hydroxychloroquine prophylaxis due to risky contact compared to those who did not receive prophylaxis ( $p < 0.05$ , 95% CI= 4.11-40.64). The ratio of the personnel who answered "always" to the frequency of wearing gloves, masks, goggles/face shields and overalls was 85.7%, 96.9%, 62.1% and 65.4%, respectively. In conclusion, regular and large-scale sero-epidemiological screening of healthcare professionals in the COVID-19 pandemic can contribute to the control of the pandemic by providing a better understanding of transmission dynamics and risk factors.

**Keywords:** Healthcare professionals; SARS-CoV-2; pandemic; seroprevalence; risk assessment.

## GİRİŞ

Koronavirüs-2019 (COVID-19), Nidovirales takımındaki Coronaviridae ailesinin Beta-coronavirus cinsinde yer alan tek iplikli, pozitif polariteli, segmentsiz, zarflı bir RNA virüsünün şiddetli akut solunum sendromu koronavirüs-2 (SARS-CoV-2)'ye neden olduğu bir hastalıktır<sup>1</sup>. Virüs insandan insana damlacık yolu ve yakın temas ile bulaşır, ortalama 5.2 gün (2-14 gün) süren inkübasyon döneminden sonra, çoğu zaman asemptomatik olmakla birlikte ateş, öksürük, yorgunluk, nefes darlığı, baş ağrısı, boğaz ağrısı, burun akıntısı, tat/koku duyusu kaybı, ishal, hemoptizi gibi özgül olmayan belirtilerle seyrebilmektedir<sup>1</sup>. Daha ciddi olgularda pnömoni, akut solunum sıkıntısı sendromu (ARDS), böbrek yetmezliği ve hatta ölüme neden olabilmektedir. İleri yaş, hipertansiyon (HT), diyabetes mellitus (DM), kardiyovasküler hastalık gibi komorbiditesi olan kişilerde enfeksiyon ağır seyretme eğilimindedir. Akut enfeksiyon tanısında, solunum yolu klinik örneklerinde (nazofaringeal sürüntü, trakeal aspirat, bronkoalveolar lavaj, balgam) viral RNA varlığının gerçek zamanlı revers transkriptaz polimeraz zincir reaksiyonu (rRT-PCR) ile gösterilmesi önerilmektedir<sup>1</sup>. COVID-19 hastalarının semptomların başlamasından sonra iki hafta içinde virüsün S (spike) glikoprotein ve N (nükleokapsit) proteinlerine karşı IgM, IgA ve IgG geliştirdikleri gösterilmiştir. Serolojik testler destekleyici tanıda, önceki veya geçirilmekte olan enfeksiyonun tespitinde, klinik şüpheye rağmen PCR ve bilgisayarlı tomografi (BT) negatifliğinde ve seroepidemiolojik çalışmalarda (atak hızı, vaka ölüm hızı, toplumdaki bağışıklık durumunun saptanması) kullanım alanı bulmaktadır<sup>1-3</sup>. Dünya Sağlık Örgütü salgının dinamiklerini tahmin etmek, yeterli halk sağlığı yanıtı planlamak için zaman içindeki seroprevalans değişikliklerinin izlenmesini önermektedir<sup>4</sup>.

COVID-19, 1 Şubat 2021 tarihi itibarıyla yaklaşık olarak 102.9 milyon doğrulanmış olguya ve 2.2 milyon ölüme neden olmuştur<sup>5</sup>. Ülkemizde ilk olgunun bildirildiği 11 Mart 2020 tarihinden 1 Şubat 2021 tarihine kadar olan sürede doğrulanmış vaka sayısı 2.5 milyon ve ölüm sayısı 26117'dir<sup>6</sup>. Pandemi ile mücadelenin ön saflarında yer alan sağlık

çalışanları, COVID-19 hastalarına sık maruz kaldıkları için yüksek risk grubunda kabul edilmekte ve olguların önemli bir bölümünü oluşturdukları düşünülmektedir.

Bu çalışmada, COVID-19 pandemisinin üçüncü ayında sağlık çalışanlarının anti-SARS-CoV-2 IgG antikor seroprevalansını tespit etmek; yaptıkları işlemlere, çalışma koşullarına, kişisel koruyucu ekipman (KKE) kullanım durumlarına bağlı olarak karşılaştıkları riskleri ortaya koymak ve bunların antikor pozitifliği ile ilişkilerini analiz etmek amaçlanmıştır.

## GEREÇ ve YÖNTEM

Bu çalışma, Türkiye Cumhuriyeti Sağlık Bakanlığı Sağlık Hizmetleri Genel Müdürlüğü Bilimsel Araştırma Platformu onayı ile gerçekleştirildi (Karar No: 2020-05-21T22\_39\_41 ve Tarih: 27.05.2020).

Çalışmamız, kesitsel çalışma olarak, 18 Mayıs 2020-30 Haziran 2020 tarihleri arasında 576 yataklı üçüncü basamak bir üniversite hastanesinde gerçekleştirildi (Şekil 1). Çalışmamıza pandemi birimleri, yoğun bakım, ameliyathane, acil servis, görüntüleme, laboratuvar ve idari hizmetler gibi çeşitli birimlerde görev alan, yaşları 19-61 yıl arasında değişen hekim, diş hekimi, eczacı, hemşire, teknisyen, tıbbi sekreter, yardımcı personel, güvenlik görevlisi ve idari personel olmak üzere toplam 572 sağlık çalışanı katıldı. Katılımcıların demografik bilgileri, öz geçmişleri, semptomları (pandeminin başından ve serum örneklerinin toplanmasından iki hafta öncesine kadar COVID-19 uyumlu semptomlarının olup olmadığı), çalışma koşulları, aerosol oluşturan ve oluşturmeyen medikal işlem uygulama sıklığı, pandemi öncesi ve sonrası KKE (eldiven, maske, gözlük/yüz siperi, tulum) kullanımı, grip aşısı, profilaktik hidrosiklorokin kullanımı, sigara ve hastane/ev/sosyal çevrede COVID-19 pozitif kişiler ile temas öyküleri sorgulandı.

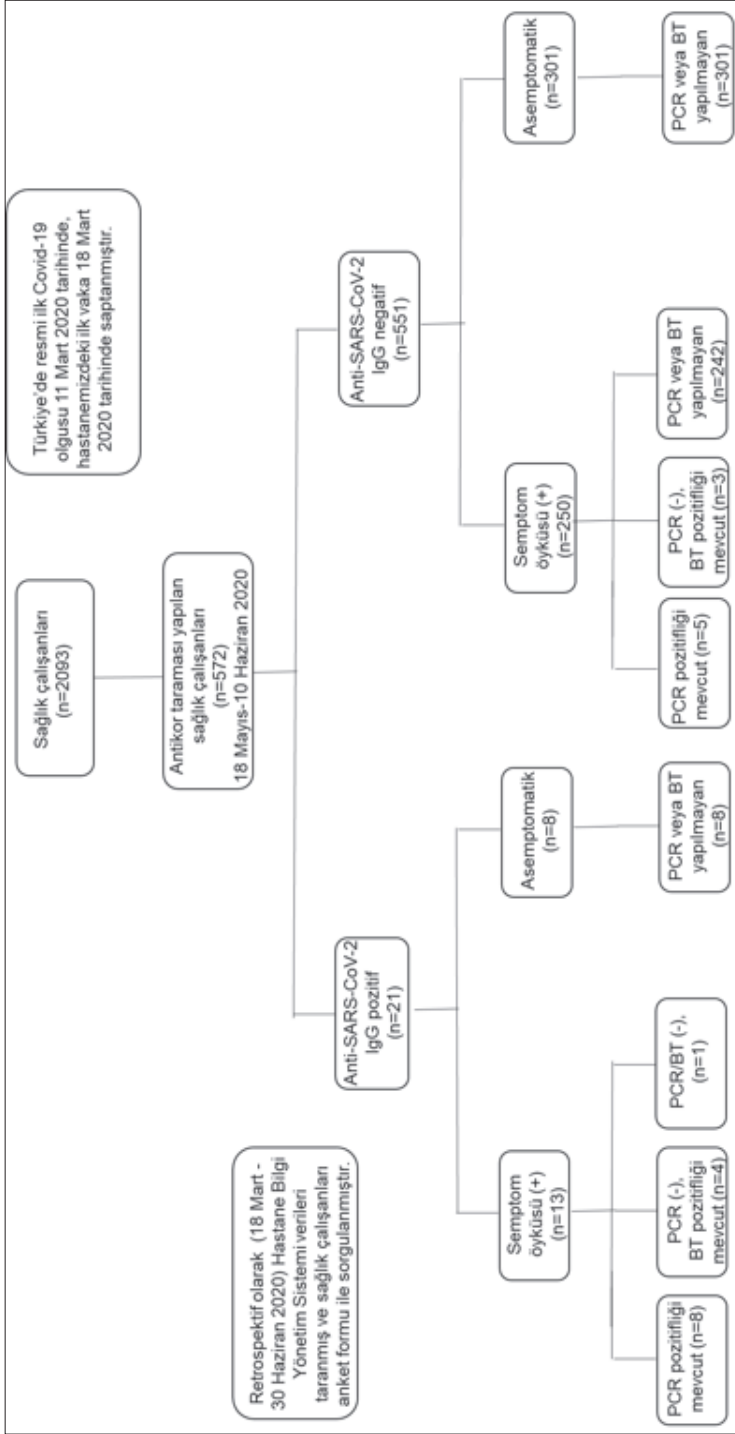
Çalışılan birimlerin risk kategorisinin gruplandırması, COVID-19 hastalarıyla temas durumuna göre şu şekilde yapıldı:

- i. Yüksek riskli alanlar: COVID-19 hastalarıyla günlük temas halinde olan, aerosol oluşturan işlemlerle çalışan birimler (pandemi servis, pandemi yoğun bakım, pandemi poliklinik, acil ameliyathaneler, acil servis).
- ii. Orta riskli alanlar: COVID-19 olmayan hastalarla temas halindeki dahili ve cerrahi servisler/poliklinikler, radyoloji, laboratuvar, güvenlik birimleri.
- iii. Düşük riskli alanlar: Günlük hasta teması olmayan idari ve destek alanları.

Çalışmadan dışlanma kriterleri: Antikor testi için serum örneği alınmadan önceki son iki hafta içerisinde COVID-19 uyumlu semptomları olanlar, immünsupresif tedavi (steroid vb.) alanlar, otoimmün hastalığı olanlar.

## Serolojik Test

Sağlık çalışanlarının anti-SARS-CoV-2 antikoru, nükleokapsit proteinine karşı gelişen IgG varlığını ölçen kemilüminesan mikropartikül immünoassay yöntemi (SARS-CoV-2 IgG testi, Abbott, ABD) ile Architect İ2000SR (Abbott, ABD) cihazı kullanılarak araştırıldı. Serum örnekleri 18 Mayıs 2020-10 Haziran 2020 tarihleri arasında toplanarak testin çalı-



**Şekil 1.** Çalışmanın tasarımı ve antikor taraması yapılan sağlık çalışanlarının COVID-19 tanı geçmişleri.  
PCR: Polimeraz zincir reaksiyonu, BT: Bilgisayarlı tomografi.

şılmasına kadar +4°C'de saklandı. Üretici firmanın talimatları doğrultusunda, IgG indeks değeri  $\geq 1.40$  olan serum (100µl) örnekleri pozitif kabul edildi<sup>7</sup>.

### İstatistiksel Analiz

Elde edilen verilerin istatistiksel analizi IBM SPSS versiyon 17.0 (IBM Corp., Armonk, NY, ABD) istatistik programı kullanılarak yapıldı. Antikor testi sonuçlarının kategorik değişkenlerle karşılaştırılmasında ki-kare testi kullanıldı. Bazı değişkenlerin seropozitiflik ile ilişkili olma olasılığının değerlendirilmesinde odds oranı (OR) ve %95 güven aralığı (CI) hesaplandı. Tüm testlerde  $p < 0.05$  düzeyi istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

### BULGULAR

Çalışmamıza 360'ı kadın, 212'si erkek olmak üzere toplam 572 sağlık çalışanı dahil edilmiştir. Sağlık çalışanlarının ortalama yaşları  $33.5 \pm 9.2$  (19-61 yaş) olarak belirlenmiştir. Çalışmamızda anti-SARS-CoV-2 IgG pozitiflik oranı %3.7 (21/572) bulunmuştur. Antikor pozitifliğinin en çok tespit edildiği meslek grupları hemşireler (8/21), doktorlar (3/21) ve yardımcı personel (3/21) olmuştur. Yaş, cinsiyet ve meslek grupları ile seroprevalans arasında anlamlı bir ilişki bulunmamıştır ( $p > 0.05$ ). Antikoru pozitif bulunan sağlık çalışanlarında en sık saptanan komorbiditeler; HT ( $p = 0.014$ ) ve DM'dir ( $p = 0.024$ ). Çalışma alanı risk değerlendirmesinde, gözlemsel olarak yüksek (11/21) ve orta (7/21) risk alanlarında çalışanlarda seropozitifliğin, düşük (3/21) risk alanlarındakilere göre anlamlı derecede daha yüksek olduğu saptanmıştır ( $p = 0.009$ ). Risk faktörü olarak COVID-19 şüpheli veya pozitif hastaya bakım ve/veya muayene yapan sağlık çalışanlarında antikor pozitifliği oranı %66.6 (14/21) bulunmuştur ve farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu gözlenmiştir ( $p = 0.001$ ). Sağlık hizmeti sunarken COVID-19 hasta odalarında 30 dakikadan daha uzun süre geçiren personellerde antikor pozitifliği oranının (16/21, %76.2), 30 dakikadan kısa süre geçiren veya hasta odalarında hiç bulunmayanlara (5/21, %23.8) göre yüksekliği istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ( $p < 0.05$ ) (Tablo I).

Pandemide sağlık çalışanlarının uyguladığı aerosol oluşturan ve aerosol oluşturmeyen tıbbi işlemler arasında antikor pozitifliği ile ilişkili olduğu gözlenen işlemler; nebulizer kullanımının bir vardiya süresinde 10 defadan fazla yapılması ( $p = 0.020$ ), solunum yolu örneklerinin bir vardiya süresinde beş defadan az alınması ( $p = 0.020$ ) ve COVID-19 şüpheli klinik örneklerle çalışılması olarak saptanmıştır ( $p = 0.001$ ) (Tablo II).

Katılımcıların %54 (309/512)'ünün asemptomatik (çalışmanın yapıldığı döneme kadar hiç COVID-19 uyumlu semptom yaşamamış), %46 (263/572)'sinin semptomatik (serum örneklerinin toplanmasından iki hafta öncesine kadar en az bir COVID-19 uyumlu semptom yaşamış) olduğu görülmüştür. Seropozitif olan sağlık çalışanlarında istatistiksel olarak anlamlı bulunan semptomlar; koku kaybı, tat kaybı ve solunum sıkıntısı olmuştur. Seropozitifliğin koku kaybı olanlarda 9.7 kat, tat kaybı olanlarda 7.8 kat ve solunum sıkıntısı olanlarda 6.9 kat fazla olduğu saptanmıştır ( $p < 0.05$ ) (Tablo III).

Sağlık çalışanlarının %44.6'sının hastanede, %22'sinin sosyal çevresinde, %9.8'inin yaşadığı evinde/lojmanında COVID-19 hastasıyla riskli temas öyküsü olduğu tespit edil-

**Tablo 1.** Sağlık Çalışanlarının Demografik Özelliklerinin ve Olası Risk Faktörlerinin anti-SARS-CoV-2 IgG Pozitifliği ile Karşılaştırması

	IgG (+) n (%)	IgG (-) n (%)	Toplam n (%)	p
Toplam sağlık çalışanı	21 (3.7)	551 (96.3)	572 (100)	-
Cinsiyet				
Kadın	14 (3.9)	346 (96.1)	360 (62.9)	0.456
Erkek	7 (3.3)	205 (96.7)	212 (37.1)	
Yaş dağılımı				
19-29 yaş	7 (3.3)	202 (96.7)	209 (36.5)	0.916
30-49 yaş	13 (3.8)	330 (96.2)	343 (60.0)	
≥50 yaş	1 (5.0)	19 (95.0)	20 (3.5)	
Meslek grubu				
Doktor	3 (5.2)	55 (94.8)	58 (10.1)	0.169
Hemşire	8 (4.7)	161 (95.3)	169 (29.5)	
Yardımcı personel	3 (4.6)	62 (95.4)	65 (11.4)	
Diğer*	7 (2.5)	273 (97.5)	280 (49.0)	
Komorbiditeler				
Diyabetes mellitus				
Var	3 (16.7)	15 (83.3)	18 (3.2)	0.024
Yok	18 (3.2)	536 (96.8)	551 (96.8)	
Kronik akciğer hastalığı				
Var	1 (4.2)	23 (95.8)	24 (4.2)	0.600
Yok	20 (3.6)	528 (96.4)	548 (95.8)	
Hipertansiyon				
Var	4 (14.8)	23 (85.2)	27 (4.7)	0.007
Yok	17 (3.1)	527 (96.9)	545 (95.3)	
Malignensi				
Var	1 (33.3)	2 (66.7)	3 (0.5)	0.106
Yok	20 (3.5)	549 (96.5)	569 (99.5)	
Kronik renal hastalık				
Var	1 (20.0)	4 (80.0)	5 (0.9)	0.171
Yok	20 (3.5)	547 (96.5)	567 (99.1)	
Kronik karaciğer hastalığı				
Var	1 (25.0)	3 (75.0)	4 (0.7)	0.139
Yok	20 (3.5)	548 (96.5)	568 (99.3)	
Nörolojik hastalık				
Var	1 (7.7)	12 (92.3)	13 (2.3)	0.388
Yok	20 (3.6)	539 (96.4)	559 (97.7)	

**Tablo 1. Sağlık Çalışanlarının Demografik Özelliklerinin ve Olası Risk Faktörlerinin anti-SARS-CoV-2 IgG Pozitifliği ile Karşılaştırması (devamı)**

	IgG (+) n (%)	IgG (-) n (%)	Toplam n (%)	p
Risk kategorisi				
Yüksek temas riski	11 (5.9)	175 (94.1)	186 (32.5)	0.009
Orta temas riski	7 (6.0)	109 (94.0)	116 (20.3)	
Düşük temas riski	3 (1.1)	267 (98.9)	270 (47.2)	
Risk kategorisi				
Yüksek + Orta temas riski	18 (6.0)	284 (94.0)	302 (52.8)	0.003
Düşük temas riski	3 (1.1)	267 (98.9)	270 (47.2)	
COVID-19 şüpheli/pozitif hastaya bakım/ muayene uygulama				
Evet	14 (7.7)	167 (92.3)	181 (31.6)	0.001
Hayır	7 (1.8)	384 (98.2)	391 (68.4)	
Bir vardiyada COVID-19 pozitif hasta odasında toplam bulunma süresi				
Bulunmadı	3 (2.6)	112 (97.4)	115 (20.2)	0.000
<30 dakika	2 (0.6)	306 (99.4)	308 (53.8)	
31-60 dakika	6 (8.5)	65 (91.5)	71 (12.4)	
>60 dakika	10 (12.8)	68 (87.2)	78 (13.6)	

\* Diğer meslek grupları; diş hekimleri (n= 17), diş teknikerleri (n= 9), eczacılar (n= 2), yardımcı sağlık teknisyenleri (n= 99), laboratuvar teknisyenleri (n= 45), tıbbi sekreterler (n= 49), anestezi teknisyenleri (n= 18), röntgen teknisyenleri (n= 15), medikal fizik uzmanları (n= 6), güvenlik görevlileri (n= 5) ve idari personeller (n= 15).

miştir. Hastanede COVID-19 hasta arkadaş varlığı ile sağlık personelinin seropozitiflik ihtimalinin 12.68 kat, ev/lojmanda hasta var ise ihtimalinin dört kat, sosyal çevrede var ise 6.29 kat arttığı gözlenmiştir ( $p < 0.05$ ). Katılımcılar arasında grip aşısı yaptırma oranı %10.8 bulunmuştur. Grip aşısı yaptıranların %9.7'sinde anti-SARSCoV-2 IgG pozitif saptanmıştır ( $p = 0.019$ , %95 GA= 1.31-9.48) (Tablo IV). Grip aşısı yaptıranların %50'sinin yüksek risk, %21'inin orta risk, %29'unun düşük risk alanlarında çalıştığı tespit edilmiştir ( $p = 0.004$ ) (Tablo V). Sağlık çalışanları arasında sigara kullanım oranı %23.6 olarak tespit edilmiştir. Sigara içmeyenlerde (%4.8), içenlere (%0.0) göre anlamlı derecede daha yüksek seropozitiflik saptanmıştır ( $p = 0.003$ ). Riskli temas nedeniyle hidroklorokin profilaksisi alan sağlık çalışanlarında (18/572) seropozitiflik oranının, profilaksi almayanlara göre 12.9 kat daha yüksek olduğu saptanmıştır ( $p < 0.05$ , %95 GA= 4.11-40.64) (Tablo IV).

Sağlık çalışanlarının hasta bakımı esnasında KKE kullanım uyumları ile seropozitiflik arasında anlamlı bir ilişki bulunmamıştır ( $p \geq 0.05$ ). Eldiven, maske, gözlük/yüz siperliği ve tulum kullanım sıklıklarına "her zaman" yanıtını veren personellerin oranı sırasıyla %85.7, %96.9, %62.1 ve %65.4 olmuştur (Tablo VI).

18 Mart-30 Haziran 2020 arası dönemde katılımcıların hastane bilgi yönetim sistemi (HBYS) verilerine göre, semptomları nedeni ile pandemi polikliniğine başvuran ve PCR testi ile viral RNA araştırılan personel sayısı 21 bulunmuştur. Seropozitif kişilerden sekizi



**Tablo II. Pandemide Sağlık Çalışanlarının Uyguladığı Aerosol Oluşturan ve Aerosol Oluşturmayan Tıbbi İşlemlerin Antikor Pozitifliği ile İlişkisinin Analizi**

			IgG (+) n (%)	IgG (-) n (%)	Toplam n (%)	p
Aerosol oluşturmayan işlemler	Fizik muayene	Yapmadı	14 (3.5)	391 (96.5)	405 (70.8)	0.834
		<10 defa	2 (2.9)	68 (97.1)	70 (12.2)	
		10-50 defa	2 (5.9)	32 (94.1)	34 (5.9)	
		>50 defa	3 (4.8)	60 (95.2)	63 (11.1)	
	Damar yolu açma/ ilaç verme	Yapmadı	11 (3.1)	348 (96.9)	359 (62.8)	0.129
		<10 defa	2 (2.2)	90 (97.8)	92 (16.1)	
		10-50 defa	5 (9.1)	50 (90.9)	55 (9.6)	
		>50 defa	3 (4.5)	63 (95.5)	66 (11.5)	
	Santral kateter takılması	Yapmadı	18 (3.5)	490 (96.5)	508 (88.8)	0.846
		<5 defa	2 (4.3)	45 (95.7)	47 (8.2)	
		5-30 defa	1 (7.7)	12 (92.3)	13 (2.3)	
		>30 defa	0 (0.0)	4 (100.0)	4 (0.7)	
Kan alma	Yapmadı	11 (3.2)	336 (96.8)	347 (60.7)	0.537	
	<5 defa	2 (2.7)	72 (97.8)	74 (12.9)		
	5-30 defa	2 (3.7)	52 (96.3)	54 (9.4)		
	>30 defa	6 (6.2)	91 (93.8)	97 (17.0)		
COVID-19 şüpheli/hasta numunesi ile çalışma	Yapmadı	16 (3.0)	509 (97.0)	525 (91.8)	0.001	
	<5 defa	1 (4.5)	21 (95.5)	22 (3.8)		
	5-30 defa	2 (28.6)	5 (71.4)	7 (1.2)		
	>30 defa	2 (11.1)	16 (88.9)	18 (3.2)		
Taşınabilir cihaz ile röntgen veya tomografi çekme	Yapmadı	19 (3.5)	523 (96.7)	542 (94.8)	0.304	
	<10 defa	1 (6.7)	14 (93.3)	15 (2.6)		
	10-50 defa	1 (16.7)	5 (83.3)	6 (1.0)		
	>50 defa	0 (0.0)	9 (100.0)	9 (1.6)		
Hasta odası temizleme	Yapmadı	15 (3.2)	450 (96.8)	465 (81.3)	0.058	
	<5 defa	4 (11.1)	32 (88.9)	36 (6.3)		
	5-30 defa	1 (9.1)	10 (90.9)	11 (1.9)		
	>30 defa	1 (1.7)	59 (98.3)	60 (10.5)		

PCR ile, dördü klinik ve BT bulguları ile hastalık tanısı almıştır. Seronegatif grupta PCR testi yapılan sekiz kişiden beşi PCR pozitifliği ile, üçü klinik ve BT bulguları ile tanı almıştır (Şekil 1). Çalışma grubunda mortalite ile sonuçlanan olgu olmamıştır.

## TARTIŞMA

Dünyada 15 Ocak 2021 tarihi itibarı ile SARS-CoV-2 ile 364102 sağlık çalışanı enfekte olup, 1253'ü hayatını kaybetmiştir<sup>8</sup>. Ülkemizde 28 Aralık 2020 tarihi itibarıyla sağlık çalışanlarının toplumun geneline göre salgından 14 kat fazla etkilendiği, yaklaşık olarak 120000 enfekte olgu (28.12.2020; Toplam vaka sayısı= 2162775, Oran= ~%5.5) ve 300 ölümün (28.12.2020; Toplam ölüm sayısı= 20135, Oran= ~%1.5) olduğu bildirilmiştir<sup>6,9</sup>. Pandemi ile mücadelenin ön saflarında hizmet veren sağlık çalışanları yüksek risk grubundadır.

Türkiye Cumhuriyeti Sağlık Bakanlığı verilerine göre 10 Haziran 2020 tarihi itibarıyla 173036 vatandaşımız enfekte olmuştur. Bu tarih itibarıyla ülkemizdeki COVID-19 preva-

**Tablo II.** Pandemide Sağlık Çalışanlarının Uyguladığı Aerosol Oluşturan ve Aerosol Oluşturmayan Tıbbi İşlemlerin Antikor Pozitifliği ile İlişkisinin Analizi (devamı)

			IgG (+)	IgG (-)	Toplam	p	
			n (%)	n (%)	n (%)		
Aerosol oluşturmayan işlemler	Solunum yolu örneği alınması	Yapmadı	13 (2.8)	445 (97.2)	458 (80.1)	0.020	
		<5 defa	6 (10.5)	51 (89.5)	57 (10.0)		
		5-30 defa	2 (5.9)	32 (94.1)	34 (5.9)		
		>30 defa	0 (0.0)	23 (100.0)	23 (4.0)		
	Entübasyon	Yapmadı	18 (3.5)	494 (96.5)	512 (89.5)		0.735
		<5 defa	2 (5.0)	38 (95.0)	40 (7.0)		
		5-10 defa	0 (0.0)	8 (100.0)	8 (1.4)		
		>10 defa	1 (8.3)	11 (91.7)	12 (2.1)		
	Non-invaziv ventilasyon	Yapmadı	18 (3.6)	481 (96.4)	499 (87.2)		0.911
		<5 defa	2 (4.8)	40 (95.2)	42 (7.4)		
		5-10 defa	2 (4.8)	40 (95.2)	42 (7.4)		
		>10 defa	1 (4.5)	21 (95.5)	22 (3.8)		
Manuel ventilasyon	Yapmadı	18 (3.6)	480 (96.4)	498 (87.1)	0.640		
	<5 defa	3 (6.0)	47 (94.0)	50 (8.7)			
	5-10 defa	0 (0.0)	12 (95.5)	12 (2.1)			
	>10 defa	0 (0.0)	12 (95.5)	12 (2.1)			
Nebülizatör kullanımı	Yapmadı	13 (3.0)	427 (97.0)	440 (76.9)	0.020		
	<5 defa	1 (1.4)	72 (98.6)	73 (12.8)			
	5-10 defa	1 (5.9)	16 (94.1)	17 (3.0)			
	>10 defa	6 (14.3)	36 (85.7)	42 (7.3)			
Solunum sekresyonlarının aspirasyonu	Yapmadı	17 (3.7)	448 (96.3)	465 (81.3)	0.874		
	<5 defa	3 (4.6)	62 (95.4)	65 (11.4)			
	5-30 defa	0 (0.0)	14 (100.0)	14 (2.4)			
	>30 defa	1 (3.6)	27 (96.4)	28 (4.9)			
Trakeostomi	Yapmadı	19 (3.5)	520 (96.5)	539 (94.2)	0.635		
	<5 defa	2 (6.7)	28 (93.3)	30 (5.3)			
	5-10 defa	0 (0.0)	3 (100.0)	3 (0.5)			
	>10 defa	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)			
Bronkoskopi	Yapmadı	19 (3.6)	517 (96.4)	536 (93.7)	0.699		
	<5 defa	2 (7.4)	25 (92.6)	27 (4.7)			
	5-10 defa	0 (0.0)	4 (100.0)	4 (0.7)			
	>10 defa	0 (0.0)	5 (100.0)	5 (0.9)			
KPR*	Yapmadı	18 (3.5)	496 (96.5)	514 (89.9)	0.555		
	<5 defa	2 (5.7)	33 (94.3)	35 (6.1)			
	5-10 defa	0 (0.0)	13 (100.0)	13 (2.3)			
	>10 defa	1 (10.0)	9 (90.0)	10 (1.7)			

\*KPR: Kardiyopulmoner resüsitasyon.

lansı %0.21'dir (Türkiye nüfusu= 83.614.362)6,10. Çalışmamızda tespit ettiğimiz seroprevalans toplumdan yaklaşık 17 kat (3.7/0.21) daha yüksektir. Bu durum daha önce tespit edilmiş olan sağlık çalışanlarındaki prevalansın toplumdan 14 kat daha yüksek olduğu bilgisi ile uyumludur<sup>9</sup>. Çalışmamızda yaş, cinsiyet ve meslek grupları ile antikor pozitifliği arasında anlamlı bir ilişki bulunmamıştır. Benzer şekilde Madran ve arkadaşlarının yaptıkları çalışmada<sup>11</sup> da antikor pozitifliği %3.2 (42/1300) olarak bildirilmiş, cinsiyet ve

**Tablo III. Sağlık Çalışanlarında Gözlenen Semptom Öyküleri ve Bunların Antikor Pozitifliği ile İlişkisi**

Semptom öyküsü	IgG (+) n (%)		IgG (-) n (%)		Toplam n (%)		p	%95 GA
	Var	Yok	Var	Yok	Var	Yok		
Ateş	2 (3.6)	19 (3.7)	53 (96.4)	498 (96.3)	55 (9.6)	517 (90.4)	0.672	0.989 (0.224-4.364)
Öksürük	6 (7.4)	15 (3.1)	75 (92.6)	476 (96.9)	81 (14.2)	491 (85.8)	0.062	2.539 (0.955-6.748)
Solumun sıkıntısı	6 (16.7)	15 (2.8)	30 (83.3)	521 (97.2)	36 (6.3)	536 (93.7)	0.001	6.947 (2.516-19.183)
Solumun kısılması	2 (6.1)	19 (3.5)	31 (93.9)	520 (96.5)	33 (5.8)	539 (94.2)	0.345	1.766 (0.393-7.924)
Boğaz ağrısı	6 (4.5)	15 (3.4)	126 (95.5)	425 (96.6)	132 (23.1)	440 (76.9)	0.351	1.349 (0.513-3.550)
Karın ağrısı	4 (5.3)	17 (3.4)	72 (94.7)	479 (96.6)	76 (13.3)	496 (86.7)	0.300	1.565 (0.512-4.783)
Baş ağrısı	6 (3.2)	15 (3.9)	181 (96.8)	370 (96.1)	187 (32.7)	385 (67.3)	0.441	0.818 (0.312-2.143)
Diare	2 (4.3)	19 (3.6)	45 (95.7)	506 (96.4)	47 (8.2)	525 (91.8)	0.528	1.184 (0.267-5.244)
Bulantı/kusma	4 (9.8)	17 (3.2)	37 (90.2)	514 (96.8)	41 (7.2)	531 (92.8)	0.056	3.269 (1.046-10.212)
Koku kaybı	4 (23.5)	17 (3.1)	13 (76.5)	538 (96.9)	17 (3.0)	555 (97.0)	0.002	9.738 (2.874-32.991)
Tat kaybı	4 (20.0)	17 (3.1)	16 (80.0)	535 (96.9)	20 (3.5)	552 (96.5)	0.004	7.868 (2.376-26.052)
Burun akıntısı	4 (5.1)	17 (3.4)	75 (94.9)	476 (96.6)	79 (13.8)	493 (86.2)	0.327	1.493 (0.489-4.559)
Diğer	1 (10.0)	20 (3.6)	9 (90.0)	542 (96.4)	10 (1.7)	562 (98.3)	0.314	3.011 (0.364-24.927)
Semptom	13 (4.9)	8 (2.6)	250 (95.1)	301 (97.4)	263 (46.0)	309 (54.0)	0.102	1.957 (0.798-4.796)

yaşın seropozitiflik ile ilişkisinin olmadığı bildirilmiştir. Avrupa'da %1.6-24.4, Amerika'da %0.83-27 olmak üzere, sağlık çalışanlarında yapılan antikor taramalarında bölgesel farklılık gösteren seroprevalanslar bildirilmiştir<sup>12-19</sup>.

**Tablo IV.** Sağlık Çalışanlarının Olası Temas Ortamlarının, Grip Aşısının, Sigara Kullanımının ve Hidroksiklorokin Profilaksisinin Antikor Pozitifliği ile İlişkilerinin Analizleri

	IgG (+) n (%)	IgG (-) n (%)	Toplam n (%)	p	95% GA
Hastanede COVID-19 + arkadaş varlığı					
Evet	19 (7.5)	236 (92.5)	255 (44.6)	255 (44.6)	12.680 (2.925-54.970)
Hayır	2 (0.6)	315 (99.4)	317 (55.4)	317 (55.4)	
Ev/lojmanda COVID-19 + arkadaş varlığı				0.011	4.008 (1.489-10.790)
Evet	6 (10.7)	50 (89.3)	56 (9.8)		
Hayır	15 (2.9)	501 (97.1)	516 (90.2)		
Sosyal çevrede COVID-19 + arkadaş varlığı				0.000	6.299 (2.549-15.565)
Evet	13 (10.3)	113 (89.7)	126 (22.0)		
Hayır	8 (1.8)	438 (98.2)	446 (78.0)		
Grip aşısı				0.019	3.536 (1.319-9.480)
Evet	6 (9.7)	56 (90.3)	62 (10.8)		
Hayır	15 (2.9)	495 (97.1)	510 (89.2)		
Sigara kullanımı				0.003	0.952 (0.932-0.972)
Var	0 (0.0)	135 (100.0)	135 (23.6)		
Yok	21 (4.8)	416 (95.2)	437 (76.4)		
Riskli temas sonrası hidroksiklorokin profilaksisi				0.000	12.933(4.116-40.640)
Evet	5 (27.8)	13 (72.2)	18 (3.1)		
Hayır	16 (2.9)	528 (97.1)	554 (96.9)		
Riskli temas öncesi hidroksiklorokin profilaksisi				0.740	0.963 (0.947-0.979)
Evet	0 (0.0)	8 (100.0)	8 (1.4)		
Hayır	21 (3.7)	543 (96.3)	564 (98.6)		

**Tablo V.** Sağlık Çalışanlarında Risk Alanlarına Göre Grip Aşısı Yaptırma Oranları

	Grip aşısı yaptırdınız mı?		p
	Hayır n (%)	Evet n (%)	
Risk alanı düzeyi			
Düşük	252 (49.4)	18 (29.0)	0.004
Orta	103 (20.2)	13 (21.0)	
Yüksek	155 (30.4)	31 (50.0)	

**Tablo VI.** Pandemide Sağlık Çalışanlarının Hasta Bakımı Esnasında Kişisel Koruyucu Ekipmanları Kullanım Uyumlarının Seropozitiflik ile Karşılaştırması

	IgG (+) n (%)	IgG (-) n (%)	Toplam n (%)	p
<b>Eldiven kullanımı</b>				
Her zaman (>%95)	18 (3.7)	472 (96.3)	490 (85.7)	0.996
Çoğu zaman (%50-95)	1 (3.1)	31 (96.9)	32 (5.6)	
Bazen (%20-50)	1 (3.7)	26 (96.3)	27 (4.7)	
Nadiren (<%20)	1 (4.3)	22 (95.7)	23 (4.0)	
<b>Maske kullanımı</b>				
Her zaman (>%95)	20 (3.6)	534 (96.4)	554 (96.9)	0.808
Çoğu zaman (%50-95)	1 (8.3)	11 (91.7)	12 (2.1)	
Bazen (%20-50)	0 (0.0)	2 (100.0)	2 (0.3)	
Nadiren (<%20)	0 (0.0)	4 (100.0)	4 (0.7)	
<b>Gözlük veya yüz siperi kullanımı</b>				
Her zaman (>%95)	14 (3.9)	341 (96.1)	355 (62.1)	0.918
Çoğu zaman (%50-95)	2 (2.5)	78 (97.5)	80 (14.0)	
Bazen (%20-50)	3 (3.3)	89 (96.7)	92 (16.1)	
Nadiren (<%20)	2 (4.4)	43 (95.6)	45 (7.8)	
<b>Tulum kullanımı</b>				
Her zaman (>%95)	12 (3.2)	362 (96.8)	374 (65.4)	0.389
Çoğu zaman (%50-95)	4 (5.1)	74 (94.9)	78 (13.6)	
Bazen (%20-50)	4 (6.8)	55 (93.2)	59 (10.3)	
Nadiren (<%20)	1 (1.6)	60 (98.4)	61(10.7)	

Çalışmamızda seropozitif sağlık çalışanlarında gözlediğimiz en sık komorbiditeler HT (%19) ve DM (%14.3) olup, bu bulgu Günel ve arkadaşlarının COVID-19 hastalarının risk faktörlerini değerlendirdikleri çalışmalarında<sup>20</sup> bildirdikleri en sık gözlenen komorbiditeler ile benzerdir (HT %42, DM %21). Çalışma grubumuzda antikor pozitifliği yüksek (%52.4) ve orta (%33.3) riskli alanlarda, düşük (%14.3) riskli alanlara göre anlamlı derecede daha yüksek bulunmuştur (p= 0.009). Madran ile arkadaşlarının sağlık çalışanlarında COVID-19 bulaş yollarını ve risklerini analiz ettikleri çalışmasında<sup>11</sup> da benzer şekilde, yüksek risk alanlarında hizmet verenlerde seropozitifliğin arttığı (%16) bildirilmiştir (p< 0.001).

Amerika'da yapılan bir araştırmada uygun KKE kullanmadan nebülizer tedavisi uygulayan ve fizik muayene yapan sağlık personellerine COVID-19'un daha kolay bulaştığı gösterilmiştir<sup>21</sup>. Çalışmamızda da nebülizer uygulamanın ve COVID-19 şüpheli/pozitif klinik örnekler ile çalışmanın antikor pozitifliği ile anlamlı ilişkisi olduğu gözlenmiştir. Hastanemizde sağlık çalışanları pandemiyle birlikte, aerosol oluşturan işlemler sırasında KKE olarak N95/FFP2 maske, gözlük, yüz siperliği ve eldiven giymekte olup, çalışma alanlarında %100 temiz havayla sirküle olan merkezi havalandırma sistemi kullanılmaktadır. Korunma önlemlerine uyumları iyi olduğu halde seropozitiflik ile ilişki saptadığımız bu

bulgular ve hiç invaziv işlem uygulamayan ya da çok az uygulayan personelde de antikor pozitifliğinin saptanması, seropozitifliğin sosyal ortamdaki daha önceki bulaştan kaynaklanmış olabileceğini düşündürmüştür.

Çalışmamızda asemptomatik sağlık çalışanlarının (%54) %2.6'sında antikor pozitifliği saptanmış olup, Madran ve arkadaşları<sup>11</sup> da benzer şekilde asemptomatik (%88.1) sağlık personelinin %1.6'sında seropozitiflik tespit ettiklerini bildirmişlerdir. Eren ve arkadaşları da pandemi birimlerinde hizmet verirken COVID-19 olan sağlık çalışanlarında yaptıkları çalışmada<sup>22</sup>, hastaların %18'inin (15/82) asemptomatik olduğunu saptamışlardır. Semptom öyküsü olan grupta yapılan değerlendirmede anti-SARS-CoV-2 IgG pozitifliği ile koku kaybı, tat kaybı ve solunum sıkıntısının ilişkili olduğu saptanmıştır ( $p < 0.05$ ). Danimarka'da<sup>12</sup>, Belçika'da<sup>13</sup>, İspanya'da<sup>16</sup> ve Amerika'da<sup>17</sup> yapılan çalışmalarda da benzer şekilde antikor pozitifliği ile en güçlü ilişkili semptom öykülerinin koku ve tat kaybı olduğu bildirilmiştir.

Çalışmamızda COVID-19 pozitif kişi varlığında, sağlık personelinin hastalığa yakalanma ihtimalinin hastanede daha çok artmakla birlikte, sosyal çevrede ve kaldığı ev/lojmanda da arttığı gözlenmiştir. Madran ve arkadaşlarının çalışmasında<sup>11</sup> da benzer şekilde enfekte sağlık personelinin %67'sinin hastane ilişkili, %18'inin sosyal çevre ilişkili olduğu bildirilmiştir. Bu bulgular, sağlık çalışanları için hastane içi bulaş riskinin çok yüksek olmasının yanında, evinin ve sosyal çevresinin de kaynak olabildiğini, toplumda hastalık arttıkça daha da fazla hastalanabileceklerini düşündürmüştür.

Hastanemizin 2020 sezonundaki grip aşısı yaptırma oranı Enfeksiyon Kontrol Komitesinin yayımlanmamış verilerine göre %27'dir. Grip aşısı ve COVID-19 arasındaki ilişkiyi araştıran on iki çalışmanın incelendiği bir literatür derlemesinde, aralarında anlamlı bir ilişki olmadığını bildiren üçü hariç hepsinde, COVID-19 olgularında grip aşısı oranlarının az olduğu ve aşılınmayan hastaların yoğun bakıma gereksinim duyma olasılığının daha yüksek olduğu bildirilmiştir<sup>23,24</sup>. Çalışmamızda grip aşısı yaptıranlarda seropozitifliğin daha yüksek oranda bulunmuş olması, grip aşısı yaptırma oranının yüksek riskli alanlarda çalışanlarda daha fazla olmasından ve/veya grip aşısının immün sistemin aktive olma hızını artırma etkisinin olabilmesinden kaynaklandığı düşünülmüştür.

Wuhan'da yapılan bir çalışmada sigara içme öyküsü olan hastanede yatan hastaların (%27) klinik durumlarının, sigara içmeyenlere (%3) göre daha hızlı bozulduğu bildirilmiştir ( $p = 0.018$ )<sup>25</sup>. Sigara kullanımının COVID-19'un klinik seyriyi olumsuz yönde etkilediği bilinmektedir ancak sigaraya bağlı immün sistemdeki fonksiyonel bozulmanın COVID-19'a bağlı antikor gelişimi üzerine etkisi henüz bilinmemektedir<sup>25,26</sup>. Bulgularımıza benzer şekilde, Kantele ve arkadaşlarının Helsinki'de sağlık çalışanlarında yaptığı SARS-CoV-2 IgG taramasında da sigara içenlerin hiçbirinde antikor pozitifliği saptanmamıştır. Kantele ve arkadaşları<sup>27</sup> bu durumu net açıklayan bir kaniya ulaşmamış ancak sigara alışkanlığının zararlarından dolayı teşvik edilemeyeceğini bildirmişlerdir. Bu bulgular, sigara içmenin antikor oluşumu veya antikorların kanda saptanabilir seviyede kalma süresi üzerine negatif etkisi olabileceği yönünde yorumlanabilir. Bu konu, hayvan deneyleri ve daha fazla katılımcıların olduğu randomize kontrollü klinik çalışmalarla ileride aydınlatılabilir.

Hidrosiklorokin COVID-19'a karşı tedavide etkisi olmayan bir ajandır<sup>28</sup>. Amerika'da çok merkezli randomize kontrollü bir çalışmada riskli temas sonrası hidrosiklorokin profilaksisinin COVID-19'u önlemede klinik olarak anlamlı bir etkisinin olmadığı bildirilmiştir<sup>29</sup>. Çalışmamız da hidrosiklorokinin profilaksisinde faydalı olmadığı görüşünü desteklemektedir. Çalışmamızda riskli temas sonrası hidrosiklorokin profilaksisi aldığını belirten sağlık çalışanlarında seropozitiflik ihtimalinin 12.9 kat artmış olması, bu kişilerin orta (%33.3) ve yüksek (%55.6) riskli alanlarda çalışmalarından kaynaklandığını düşündürmüştür.

Viral RNA konsantrasyonları semptomların başlamasından sonraki ilk beş gün içinde pik yapar ve yavaş yavaş azalarak PCR ile tespit edilemez düzeylere düşer<sup>2</sup>. Çalışmamızda seropozitif kişilerden dördünün PCR pozitifliği yokken, klinik ve BT bulguları ile hastalık tanısı almış olması; klinik örneğin alınma zamanı ile birlikte, örneğin alınma şekli, laboratuvara transportu sırasındaki koşullar, testin duyarlılığı, çalışan personelin deneyimi, çalışma ortamının koşulları gibi pek çok sebebe bağlı olabilir. Antikorlar semptom başlangıcından sonra 1-2 hafta içinde artmaya başlayarak 3-4 hafta sonra pik yapmakta ve zamanla düzeyleri düşmektedir<sup>3</sup>. IgG'nin viral RNA yükü yüksek olan kişilerde 60 güne kadar yüksek düzeylerde saptanabildiği, viral yükü düşük olan bireylerde ise 60 günde alt seviyelere indiği bildirilmiştir<sup>3</sup>. Çalışmamızdaki seronegatif grupta beş kişinin PCR pozitifliği ile hastalık tanısı almış olması, PCR ile antikor testlerinin yapılması arasındaki sürelerin 2-2.5 ay olması ile ilişkili olabileceğini veya viral RNA yükünün düşük olmasından dolayı antikor yanıtının saptanabilir eşiğin altında olabileceğini düşündürmüştür. Çalışmamızda seropozitif grupta PCR testi negatif sonuçlanmasına rağmen BT pozitifliği ile dört kişiye tanı konulmuştur. Klinik bulguları COVID-19 pnömonisi ile uyumlu hastalarda PCR yanında BT ile değerlendirme yapılması tanı duyarlılığının artmasını sağlayabilir.

Çalışmamızın bazı kısıtlı yanları bulunmaktadır. Tek merkezli bir çalışmadır ve antikor taraması hastane personelinin sadece %27'sine yapılmıştır. Anket verileri retrospektif olarak üç aylık bir süreci içerdiği için katılımcıların hatırlama yanlılığı olabilir. Antikor taraması pandeminin üçüncü ayında yapıldığı için erken dönemde enfekte olan sağlık çalışanları seropozitifken negatif hale gelmiş olabilir. Ek olarak sağlık çalışanlarının sınırlı bir bölümünde PCR testi çalışılma öyküsü olduğu için seronegatif kişilerin hastalığı geçirmedikleri kesin olarak söylenemez. Katılımcıların tamamına PCR testi, kurumumuz bünyesinde o tarihte SARS-CoV-2 PCR çalışılmadığı için yapılamamıştır.

Sonuç olarak, sağlık çalışanlarının maruziyet riskleri mesleki olarak artmaktadır. COVID-19 pandemisinde sağlık çalışanlarına düzenli aralıklarla ve geniş ölçekli seroepidemiolojik taramaların yapılması, bulaş dinamiklerinin ve risk faktörlerinin araştırılması pandeminin kontrolüne katkı sağlayabilir.

## TEŐEKKÜR

Çalışmamızın istatistiksel analizine katkılarından dolayı Dr. Ferit Erdoğan'a teőkekkürlerimizi sunarız.

## ETİK KURUL ONAYI

Bu çalışma, Türkiye Cumhuriyeti Sağlık Bakanlığı Sağlık Hizmetleri Genel Müdürlüğü Bilimsel Araştırma Platformu (Karar No: 2020-05-21T22\_39\_41 ve Tarih: 27.05.2020) ve Başkent Üniversitesi Tıp ve Sağlık Bilimleri Araştırma Kurulunun (Karar No: 94603339-604.01.02/ ve Tarih: 23.06.2020) onayı ile gerçekleştirildi.

## ÇIKAR ÇATIŞMASI

Yazarlar bu makale ile ilgili herhangi bir çıkar çatışması bildirmemişlerdir.

## KAYNAKLAR

1. Dhama K, Khan S, Tiwari R, Sircar S, Bhat S, Malik YS, et al. Coronavirus Disease 2019-COVID-19. Clin Microbiol Rev 2020; 33(4): e00028-20.
2. Peeling RW, Wedderburn CJ, Garcia PJ, Boeras D, Fongwen N, Nkengasong J, et al. Serology testing in the COVID-19 pandemic response. Lancet Infect Dis 2020; 20(9): e245-e249.
3. Seow J, Graham C, Merrick B, Acors S, Pickering S, Steel KJA, et al. Longitudinal observation and decline of neutralizing antibody responses in the three months following SARS-CoV-2 infection in humans. Nat Microbiol 2020; 5: 1598-607.
4. World Health Organization (WHO). Population-based age-stratified seroepidemiological investigation protocol for COVID-19 virus infection, 17 March 2020. Available from: <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/331656/WHO-2019-nCoV-Seroepidemiology-2020.1-eng.pdf?sequence=1&isAllowed=y> (Accessed Date: 15 January 2021).
5. Johns Hopkins University & Medicine. Coronavirus Resource Center. COVID-19 Dashboard by the Center for Systems Science and Engineering (CSSE) at Johns Hopkins University (JHU). Available from: <https://coronavirus.jhu.edu/map.html> (Accessed Date: 1 February 2021).
6. T.C. Sağlık Bakanlığı. 2020. COVID-19 Genel Koronavirüs Tablosu. Available from: <https://covid19.saglik.gov.tr/TR-66935/genel-koronavirus-tablosu.html> (Accessed Date: 28 December 2020).
7. U. S. Food and Drug Administration (FDA). SARS-COV-2 IGG Architect. Abbott Instructions Manual, 2020. Available from: <https://www.fda.gov/media/137383/download> (Accessed Date: 15 May 2020).
8. Centers for Disease Control and Prevention (CDC). COVID Data Tracker. 2021. Cases & Deaths among Healthcare Personnel. Available from: <https://covid.cdc.gov/covid-data-tracker/#health-care-personnel> (Accessed Date: 15 January 2020).
9. Türk Tabipler Birliği. 2020. TTB'den COVID-19 Meslek Hastalıkları Yasası Paneli. Available from: [https://www.ttb.org.tr/kollar/COVID19/haber\\_goster.php?Guid=195e4746-48d9-11eb-8d06-5bda367ed6b8](https://www.ttb.org.tr/kollar/COVID19/haber_goster.php?Guid=195e4746-48d9-11eb-8d06-5bda367ed6b8) (Accessed Date: 28 December 2020).
10. Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK). Adrese Dayalı Nüfus Kayıt Sistemi Sonuçları, 2020. Available from: <https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Adrese-Dayali-Nufus-Kayit-Sistemi-Sonuclari-2020-37210#:~:text=T%C3%9C%C4%B0K%20Kurumsal&text=T%C3%BCrkiye'de%20ikamet%20eden%20n%C3%BCfus,614%20bin%20362%20ki%C5%9Fiyeye%20ula%C5%9Ft%C4%B1> (Accessed Date: 15 March 2021).
11. Madran B, Keske Ş, Beşli Y, Bozkurt İ, Ergönül Ö. The risk of SARS-CoV-2 infection among healthcare workers. Infect Dis Clin Microbiol 2020; 2(2): 54-60.
12. 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): 1401-08.
13. Steensels D, Oris E, Coninx L, Nuyens D, Delforge ML, 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.



14. Shields AM, Faustini SE, Perez-Toledo M, Bosworth A, Dunbar L, Ebanks D, et al. SARS-CoV-2 seroconversion in Health care workers. medRxiv 2020.
15. 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.
16. Garcia-Basteiro AL, Moncunill G, Tortajada M, Vidal M, Guinovart C, Jiménez 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): 3500.
17. Venugopal U, Jilani N, Rabah S, Shariff MA, Jawed M, Batres AM, et al. SARS-CoV-2 seroprevalence among health care workers in a New York City hospital: a cross-sectional analysis during the COVID-19 pandemic. *Int J Infect Dis* 2021; 102: 63-9.
18. 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.
19. Mughal MS, Kaur IP, Patton C, Mikhail NH, Vareechon C. The prevalence of severe acute respiratory coronavirus virus 2 (SARS-CoV-2) IgG antibodies in intensive care unit (ICU) healthcare personnel (HCP) and its implications—a single-center, prospective, pilot study. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2021; 42(5): 638-9.
20. Günal Ö, Türe E, Bayburtlu M, Arslan U, Demirağ MD, Taşkın MH, et al. COVID-19 tanılı hastaların risk faktörleri açısından değerlendirilmesi. *Mikrobiyol Bul* 2020; 54(4): 575-82.
21. Heinzerling A, Stuckey MJ, Scheuer T, Xu K, Perkins KM, Resseger H, et al. Transmission of Covid-19 to health care personnel during exposures to a hospitalized patient-solano county, California, February 2020. *MMWR* 2020; 69(15): 472-6.
22. Eren E, Çelik İ, Yıldız M, Topaloğlu UŞ, Tokar AK, Fırat EA, et al. Evaluation of health care workers with COVID-19. *Klimik Derg* 2020; 33(3): 230-4.
23. Del Riccio M, Lorini C, Bonaccorsi G, Paget J, Caini S. The association between influenza vaccination and the risk of SARS-CoV-2 infection, severe illness, and death: a systematic review of the literature. *Int J Environ Res Public Health* 2020; 17(21): 7870.
24. Fink G, Orlova-Fink N, Schindler T, Grisi S, Ferrer APS, Daubenberger C, et al. Inactivated trivalent influenza vaccination is associated with lower mortality among patients with COVID-19 in Brazil. *BMJ Evid Based Med* 2020; bmjebm-2020-111549. Available from: <https://ebm.bmj.com/content/ebmed/early/2020/12/10/bmjebm-2020-111549.full.pdf> (Accessed Date: 13 March 2021).
25. Liu W, Tao ZW, Wang L, Yuan ML, Liu K, Zhou L, et al. Analysis of factors associated with disease outcomes in hospitalized patients with 2019 novel coronavirus disease. *C Med J* 2020; 133(9): 1032-8.
26. Tarbiah N, Todd I, Tighe PJ, Fairclough LC. Cigarette smoking differentially affects immunoglobulin class levels in serum and saliva: an investigation and review. *Basic Clin Pharmacol Toxicol* 2019; 125(5): 474-83.
27. Kantele A, Lääveri T, Kareinen L, Pakkanen SH, Blomgren K, Mero S, et al. SARS-CoV-2 infections among healthcare workers at Helsinki University Hospital, Finland, spring 2020: serosurvey, symptoms and risk factors. *Travel Med Infect Dis* 2021; 39: 101949.
28. Geleris J, Sun Y, Platt J, Zucker J, Baldwin M, Hripcsak G, et al. Observational study of hydroxychloroquine in hospitalized patients with Covid-19. *N Engl J Med* 2020; 382(25): 2411-8.
29. Barnabas RV, Brown ER, Bershteyn A, Karita HCS, Johnston C, Thorpe LE, et al. Hydroxychloroquine as postexposure prophylaxis to prevent severe acute respiratory syndrome coronavirus 2 infection: a randomized trial. *Ann Intern Med* 2021; 174(3): 344-52.