

Sağlık Profesyonellerinin Kullandığı N95 Yüz Maskesi ve Cerrahi Maskenin Koroid Kalınlığına Etkilerinin Karşılaştırılması

Comparison of the Effects of N95 Face Mask and Surgical Mask Used by Health Professionals on Choroidal Thickness

Sevim Ayça Seyyar, Ecem Önder Tokuç

Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Kocaeli Derince Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Göz Hastalıkları Kliniği, Kocaeli, Türkiye

ÖZ

GİRİŞ ve AMAÇ: N95 maske ve cerrahi maskenin kullanımı sonrasında spektral alan optik koherens tomografi (SD-OCT) ile subfoveal koroid kalınlığındaki (CT) değişiklikleri karşılaştırmak.

YÖNTEM ve GEREÇLER: 20-50 yaş arasında, en iyi düzeltilmiş görme keskinliği (EİDGK) $\geq 10/10$, küresel veya silindirik kırma kusuru 2 diyoptriden küçük, aksiyel uzunluk (AL) 22-25 mm arasında, göz içi basıncı (GİB) normal olan 14'ü erkek 18'i kadın 32 sağlık çalışanı çalışmaya dahil edilmiştir. Koroid, SD-OCT kullanılarak geliştirilmiş derinlik görüntüleme (EDI) teknikleriyle görüntülendi. Ölçümler N95 maske ve cerrahi maske için ardarda iki gün aynı saatlerde maskeyi çıkarmadan en az 2 saat taktıktan sonra ve çıkardıktan 15 dakika sonra yapıldı.

BULGULAR: N95 maskeyi ve cerrahi maskeyi 2 saat çıkarmadan kullandıktan sonra ortalama subfoveal koroid kalınlıkları sırasıyla $383,34 \pm 103,30$ (min: 171, maks: 545), $347,78 \pm 94,85$ (min: 170, maks: 539) idi. Maskelerin çıkarılmasından 15 dakika sonra ortalama subfoveal koroid kalınlıkları ise sırasıyla $339,53 \pm 93,91$ (min: 160, maks: 479), $346,22 \pm 98,37$ (min: 172, maks: 545) idi. İki saatlik N95 maske kullanımı sonrası ve maskenin çıkarılmasından 15 dakika sonrası ölçülen subfoveal koroid kalınlığı arasında istatistiksel olarak anlamlı derecede fark olduğu belirlendi ($p < 0,05$). İki saatlik cerrahi maske kullanımı sonrası ve maskenin çıkarılmasından 15 dakika sonrası ölçülen subfoveal koroid kalınlığı arasında ise istatistiksel olarak anlamlı değişim izlenmedi ($p > 0,05$). Ayrıca 2 saatlik N95 maske kullanımı ve cerrahi maske kullanımı sonrası ölçülen subfoveal koroid kalınlıkları istatistiksel olarak farklıydı ($p \leq 0,001$).

TARTIŞMA ve SONUÇ: N95 maske kullanımı ile hiperkapni oluşur; ayrıca maskenin sıkı bantlarının yüz venlerine yaptığı baskı sonucu venöz dönüş azalır. Bunların sonucunda koroid kalınlığında geçici bir artış olur. Cerrahi maske kullanımı ise koroid kalınlığını değiştirmez.

Anahtar Kelimeler: koroid kalınlığı, edi-oct, hiperkapni, n95 maskesi, cerrahi maske.

ABSTRACT

INTRODUCTION: The goal of this study was to compare changes in subfoveal choroidal thickness (CT) using spectral-domain optical coherence tomography (SD-OCT) after using the N95 mask and the surgical mask.

METHODS: The study included 32 health workers between the ages of 20-50, 14 men and 18 women, with best corrected visual acuity (BCVA) $\geq 10/10$, spherical or cylindrical refractive error of less than 2 diopters, axial length (AL) of 22-25 mm, and normal intraocular pressure (IOP). The choroidal thickness was evaluated with enhanced depth imaging (EDI) using SD-OCT. Measurements for the N95 mask and surgical mask were obtained on two consecutive days at the same time after at least 2 hours without removing the mask and 15 minutes after removing it.

RESULTS: The mean subfoveal CT after using the N95 mask and surgical mask for 2 hours without removing them are 383.34 ± 103.30 (min: 171, max: 545) and 347.78 ± 94.85 (min: 170, max: 539), respectively. The mean subfoveal CT was 339.53 ± 93.91 (min: 160, max: 479), and 346.22 ± 98.37 (min: 172, max: 545) after the masks were removed. The subfoveal CT assessed after two hours of N95 mask usage and 15 minutes after mask removal ($p < 0.05$) showed a statistically significant difference. There was no statistically significant difference in subfoveal after two hours of surgical mask usage and 15 minutes after mask removal ($p > 0.05$). Furthermore, subfoveal CT was significantly different after 2 hours of N95 mask usage and surgical mask use ($p < 0.001$).

DISCUSSION AND CONCLUSION: The tight bands of the N95 mask cause a decrease in venous return owing to compression of the veins on the face and a temporary increase in CT, whereas the use of a surgical mask has no effect on CT.

Keywords: choroidal thickness, edi-oct, hypercapnia, n95 mask, surgical mask.

Kabul Tarihi: 07.01.2022

Correspondence: Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Kocaeli Derince Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Göz Hastalıkları Kliniği, Kocaeli, Türkiye

E-mail: aycayilmaz_409@hotmail.com *Kocaeli Medical Journal published by Cetus Publishing.*



GİRİŞ

SARS-CoV2 virüsünün neden olduğu COVID-19 pandemisi ile mücadele ettiğimiz bugünlerde hastalığın yayılmasının birincil yolu; öksürme, hapşırma veya nefes alma sırasında dışarı atılan aerosol damlacıkları ile doğrudan veya dolaylı temastır. COVID-19 tedavisi için klinik olarak kanıtlanmış bir ilaç bulunmadığından, bulaşmanın önlenmesi oldukça önemli hale gelmiştir (1). Hastanede görev yapan sağlık çalışanları, özellikle çeşitli aerosol üreten prosedürler sırasında, nazokomiyal bulaşma açısından yüksek risk altındadır (2). Bu durum çeşitli maskeler başta olmak üzere kişisel koruyucu ekipman kullanımını önemli ölçüde artırmıştır (3).

N95 maskeler, bulaşıcı partiküllerin içeriye taşınmasını etkili bir şekilde önlemek için maske ile yüz arasında sıkı bir yapışma oluşturarak, 0,3 µm'den büyük partiküllerin en az %95'ini filtreleyen mekanik filtreli solunum cihazlarıdır. Cerrahi maskeler, kullanıcı tarafından üretilen aerosolün hastaya veya çevreye yayılmasını önler; bununla birlikte kullanıcının kan ve büyük damlacıklar ile kontamine olmasını engeller. Bir meta-analiz, klinik ortamlarda sağlık çalışanlarının yaygın solunum yolu virüslerine karşı korunmasında N95 solunum maskelerinin tıbbi maskelerden üstün olmadığını; ancak SARS, MERS ve COVID-19'un betacoronavirüslerine karşı önemli ölçüde daha güçlü koruma sağladığını bildirmiştir (4). Yüz maskelerinin etkinliğini destekleyen bilimsel kanıtlar olmasına rağmen; olumsuz fizyolojik, psikolojik ve sağlık etkileri de tespit edilmiştir. SARS ve SARS-CoV2 salgını sırasında kişisel koruyucu ekipmanların uzun süreli kullanımı nedeniyle, sağlık çalışanlarında baş ağrısında artış gözlenmiştir (5,6). Bazı çalışmalarda baş ağrısının nedeni olarak; maskeler ve bantlarının yüz derisine ve yüzeysel sinirlere bası yapması, karbondioksit (CO₂) tutulmasına bağlı oluşan serebral hemodinamik değişiklikler ve hipoksi bildirilmiştir.

Koruyucu maskelerin uzun süreli kullanımı sonucu CO₂ tutulumuna sekonder izlenen hemodinamik değişiklikler, koruyucu

maskeler ve bantlarının oluşturduğu farklı derecelerdeki kompresyon kuvvetleri, venöz dönüşün azalmasını sağlayarak retina ve koroid dolaşımında da bazı değişikliklere sebep olabilir. Çalışmalar, arteriyel CO₂ basıncı (PaCO₂) değişikliklerine yanıt olarak vazoreaktivitenin retina ve koroid arasında değiştiğini göstermiştir (9). CO₂'nin insanlarda koroidal kan akışı üzerindeki etkisi daha önce analiz edilmiş ve koroidal perfüzyondaki küçük değişikliklerin bile retinanın işlevsel bütünlüğünü etkileyebileceği bildirilmiştir (10). Karataş Durusoy ve ark. (11) N95 maskesi ile 2 saatlik çalışmanın koroid kalınlığında artışa neden olduğunu hiperkapninin bu duruma sebep olabileceğini bildirmişlerdir. Jong ve ark. (12) ise spektral domain OCT kullanarak hiperkapni sırasında koroid kalınlığının değişmediğini göstermişlerdir.

Spektral alanlı (SD) optik koherens tomografinin (OCT) sahip olduğu yüksek çözünürlük sayesinde, koroiddeki küçük boyutlu vasküler yapılar daha iyi görüntülenerek koroid kalınlığının ölçümü yapılabilir. Spaide ve ark. (13) tarafından tanımlanmış gelişmiş derinlik görüntüleme (EDI) OCT koroidin kesitsel görüntülenmesini ve koroid kalınlığının ölçülmesini sağlayan oldukça hassas, tekrarlanabilir noninvazif bir yöntemdir (14). Çeşitli retinal bozuklukları olan hastaların (yaşa bağlı makula dejenerasyonu, santral seröz koryoretinopati, polipoidal koroidal vaskülopati, diyabetik retinopati) koroid kalınlığını değerlendiren birçok çalışma olduğu gibi sağlıklı bireylerin de koroid kalınlığını değerlendiren çalışmalar literatürde bulunmaktadır (15-18).

Çalışmamızın amacı, uzun süreli N95 maske ve cerrahi maske kullanımı sonrası EDI OCT ile koroid kalınlığındaki değişiklikleri karşılaştırmaktır.

YÖNTEM VE GEREÇLER

Bu çalışma Eylül 2021-Kasım 2021 tarihleri arasında 3. basamak bir eğitim ve araştırma hastanesinde gerçekleştirildi. N95 yüz maskesini ve cerrahi maskeyi vardiyalarında kullanan gönüllü sağlık çalışanları çalışmaya dahil edildi. Bu

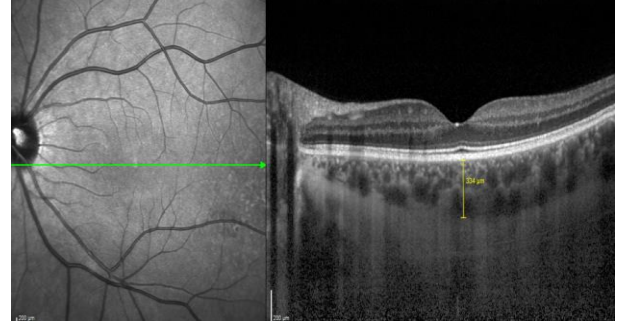
araştırma, Derince Eğitim ve Araştırma Hastanesi kurumsal inceleme kurulunun onayı ile ve katılımcıların yazılı bilgilendirilmiş onamı alınarak, Helsinki Bildirgesi'ne uygun olarak yapılmıştır.

Oftalmolojik muayenede; ayrıntılı oftalmik öykü, Snellen grafiği ile en iyi düzeltilmiş görme keskinliği (EİDGK), tam yarık lamba muayenesi, tonometri ile göz içi basıncı (GİB), indirekt oftalmoskopi ile arka segment muayene bulguları, eksenel uzunluk (AL) ölçümü, OCT görüntüleme (Optical Coherence Tomography (HRA+OCT) (Heidelberg Engineering) bulguları kaydedildi. Pulse oksimetre ile her iki maske kullanımını öncesi ve sonrası saturasyon değerleri kaydedildi.

EİDGK $\geq 10/10$, küresel veya silindirik kırma kusuru ≤ 2 diyoptri, GİB normal, AL 22- 25 mm arasında olan katılımcılar çalışmaya dahil edildi. 2 diyoptriden fazla astigmat, miyopi veya hipermetrop, koryoretinal hastalığı olanlar (senil makula dejenerasyonu, retinal arter veya ven tıkanıklıkları, santral seröz koryoretinopati, üveit), glokomu olanlar, oküler travma öyküsü, oküler cerrahi öyküsü, optik sinir hastalığı, diyabet, retinal veya sistemik vasküler hastalığı olanlar ve sigara içenler, hipertansiyon, hipotansiyon, kalp yetmezliği, aritmi gibi sistolik veya diyastolik kan basınçları ve nabız hızını değiştiren hastalıkları olan katılımcılar çalışma dışı bırakıldı.

Koroid, SD-OCT kullanılarak geliştirilmiş derinlik görüntüleme (EDI) teknikleriyle görüntülendi. OCT görüntüleri, 10:00 ve 12:00 saatleri arasında pupil dilate edilmeden alındı. Koroid kalınlığı, deneyimli iki oftalmoloji uzmanı tarafından EDI OCT'nin siyah/beyaz görüntülerinde retina pigment epitelinin dış yüzeyinin çizgisinden skleranın iç yüzeyinin çizgisine olan dikey mesafe olarak ölçüldü (Resim 1). Koroid kalınlığı ölçümü için otomatik bir yazılım bulunmadığından manuel olarak hesaplandı. Koroid sınırlarının net olarak belirlenemediği görüntüler çalışma dışı bırakıldı. Ölçümler

N95 maske ve cerrahi maske için art arda iki gün aynı saatlerde maskeyi çıkarmadan en az 2 saat taktıktan sonra ve çıkardıktan 15 dakika sonra yapıldı (11). Gönüllü katılımcılar, ölçümler tamamlanana kadar koroid kalınlığında değişim yaptığı bilinen yiyecek ve içeceklerden tüketmedi.



Resim 1: Subfoveal koroid kalınlığının ölçümü.

İSTATİSTİKSEL ANALİZ

Veriler, Windows için SPSS 25.0 versiyonu kullanarak değerlendirildi. Tanımlayıcı istatistikler, kategorik değişkenler için sayı ve yüzdeler, sayısal değişkenler için ortalama, standart sapma, ortanca, minimum ve maksimum olarak sunuldu. Değişkenlerin dağılımı Shapiro-Wilk testi ile ölçüldü. Nicel analiz için bağımlı örneklem t testi kullanıldı. İstatistiksel anlamlılık düzeyi p değerinin 0.05'ten küçük olması durumu olarak kabul edildi.

BULGULAR

Çalışmamıza 18 (%56,25)'i kadın, 14 (%43,75)'ü erkek 32 katılımcının 32 gözü dahil edildi. Katılımcıların ortalama yaşı $34,44 \pm 7,47$ yıl (30-50 yıl) olarak belirlendi. Sferik refraksiyon ortalaması $-0,32 \pm 0,74$ (min: -2,00, maks: 1,00) diyoptri, silindirik refraksiyon ortalaması $-0,29 \pm 0,73$ (min: -1,75, maks: 1,00) diyoptri olarak tespit edildi. Ortalama aksiyel uzunluk $23,59 \pm 0,66$ mm (min: 22,50, maks: 24,87) idi (Tablo 1).

N95 maskeyi çıkarmadan 2 saat kullandıktan sonra ölçülen saturasyon $\%97,00 \pm 0,98$, N95 maskenin çıkarılmasından 15 dakika sonra ölçülen

satürasyon ise $97,56 \pm 1,05$ idi. Cerrahi maskeyi çıkarmadan 2 saat kullandıktan sonra ölçülen satürasyon $97,67 \pm 0,78$ idi. Cerrahi maskenin çıkarılmasından 15 dakika sonra ölçülen satürasyon ise $97,78 \pm 1,16$ idi. N95 maske kullanımı ile satürasyonda anlamlı derece azalma gözlenirken cerrahi maske kullanımı satürasyon değerini istatistiksel olarak değiştirmede (sırasıyla ($p \leq 0,001$) ($p = 0,536$)). N95 maskeyi çıkarmadan 2 saat kullandıktan sonra ölçülen ortalama subfoveal koroid kalınlığı $383,34 \pm 103,30$ (min: 171, maks: 545), N95 maskenin çıkarılmasından 15 dakika sonra ölçülen ortalama subfoveal koroid kalınlığı ise $339,53 \pm 93,91$ (min: 160, maks: 479) idi. Cerrahi maskeyi çıkarmadan 2 saat kullandıktan sonra ölçülen ortalama subfoveal koroid kalınlığı $347,78 \pm 94,85$ (min: 170, maks: 539), cerrahi maskenin çıkarılmasından 15 dakika sonra ölçülen ortalama subfoveal koroid kalınlığı ise $346,22 \pm 98,37$ (min: 172, maks: 545) idi. 2 saatlik N95 maske kullanımı sonrası subfoveal koroid kalınlığının maskenin çıkarılmasından 15 dakika sonraki subfoveal koroid kalınlığından istatistiksel olarak anlamlı derecede farklı olduğu belirlendi ($p \leq 0,001$). Cerrahi maske için 2 saatlik kullanım sonrası ile çıkarıldıktan 15 dk sonrası ölçülen koroid kalınlığında istatistiksel olarak anlamlı değişim izlenmedi ($p = 0,619$). Ayrıca 2 saatlik N95 maske kullanımı ve cerrahi maske kullanımı sonrası ölçülen subfoveal koroid kalınlığı istatistiksel olarak farklıydı ($p \leq 0,001$). Her iki maske için çıkarıldıktan 15 dk sonra ölçülen koroid kalınlığında istatistiksel olarak anlamlı bir fark izlenmedi ($p = 0,256$) (Tablo 2).

Tablo 1. Hastaların temel özellikleri tablosu, D, diyoptri; SD, Standart sapma; mm, milimetre.

Hasta sayısı, n	32
Cinsiyet	Kadın, n(%) Erkek, n(%)
	18 (%56,25) 14 (%43,75)
Yaş (yıl), ortalama \pm SD (minimum/maksimum)	34,44 \pm 7,47 (30-50)
Sferik refraksiyon (D), ortalama \pm SD (minimum/maksimum)	-0,32 \pm 0,74 (min: - 2,00, maks: 1,00)
Slendirik refraksiyon (D), ortalama \pm SD (minimum/maksimum)	-0,29 \pm 0,73 (min: - 1,75, maks: 1,00)
Eksenel uzunluk (mm), ortalama \pm SD (minimum/maksimum)	23,59 \pm 0,66 mm (min: 22,50, maks: 24,87)

Tablo 2. İki saat N95 maske, cerrahi maske kullanımı sonrası ve maskelerin çıkarılmasının 15 dakika sonrası subfoveal koroid kalınlıkları; um: mikron; min: minimum; maksimum: maksimum.

N95 maske kullanımından 2 saat sonra (ortalama \pm SD (min/maks))	383,34 \pm 103,30 (min: 171, maks: 545)	p \leq 0,001
N95 maskenin çıkarılmasından 15 dakika sonra (ortalama \pm SD (min/maks))	339,53 \pm 93,91 (min: 160, maks: 479)	
Cerrahi maske kullanımından 2 saat sonra (ortalama \pm SD (min/maks))	347,78 \pm 94,85 (min: 170, maks: 539)	p = 0,619
Cerrahi maskenin çıkarılmasından 15 dakika sonra (ortalama \pm SD (min/maks))	346,22 \pm 98,37 (min: 172, maks: 545)	

TARTIŞMA

Koroid gözün vasküler kompartmanıdır. Ana işlevi dış retina, retina pigment epiteline (RPE), optik sinirin prelaminar kısmına oksijen ve besin sağlamaktır (19). Retinanın işlevi için yapısal ve fonksiyonel olarak normal bir koroidal damar sistemi gereklidir. Anormal koroidal kan hacmi ve/veya bozulmuş akış, fotoreseptör işlev bozukluğu ile sonuçlanabilir (20). Koroidal kan akışı, vazodilatörler açısından zengin liflerle (vazoaktif intestinal polipeptit (VIP) ve NO) parasempatik innervasyon tarafından düzenlenir (21). Parasempatik lifler, perivasküler pleksustaki damarlarda sonlanarak vazodilatasyon yoluyla kan akışındaki artışa aracılık eder. Hayvan deneylerinde koroid kan akımı ile koroid kalınlığı arasında pozitif bir ilişki olduğu bildirilmiştir (22). EDI-OCT, retina ve koroidin kesitsel görüntülenmesini sağlayan, kabul edilebilir bir tekrarlanabilirlik ve hassasiyetle koroid kalınlığını ölçmek için kullanılan invazif olmayan bir yöntemdir.

Çalışmamızda, N95 maske ve cerrahi maske takan sağlık çalışanlarında uzun süre maske kullanımı sonrası ve maskelerini çıkardıktan 15 dakika sonrası EDI-OCT ile ölçülen koroid kalınlığı değişimlerini karşılaştırdık. N95 maskeyi ve cerrahi maskeyi 2 saat çıkarmadan kullandıktan sonra ortalama subfoveal koroid kalınlıkları sırasıyla $383,34 \pm 103,30$ (min: 171, maks: 545), $347,78 \pm 94,85$ (min: 170, maks: 539) idi. Maskelerin çıkarılmasından 15 dakika sonra ortalama subfoveal koroid kalınlıkları ise sırasıyla $339,53 \pm 93,91$ (min: 160, maks: 479), $346,22 \pm 98,37$ (min: 172, maks: 545) idi. İki saatlik N95 maske kullanımı sonrası ve maskenin çıkarılmasından 15 dakika sonrası ölçülen subfoveal koroid kalınlığı arasında istatistiksel olarak anlamlı derecede fark olduğu belirlendi ($p < 0,05$). İki saatlik cerrahi maske kullanımı sonrası ve maskenin çıkarılmasından 15 dakika sonrası ölçülen subfoveal koroid kalınlığı arasında ise istatistiksel olarak anlamlı değişim izlenmedi ($p > 0,05$). Ayrıca 2 saatlik N95 maske kullanımı ve cerrahi maske kullanımı sonrası

ölçülen subfoveal koroid kalınlıkları istatistiksel olarak farklıydı ($p \leq 0,001$).

COVID-19 pandemisi sırasında oluşan kişisel koruyucu ekipman sıkıntısı, güvenli bir şekilde çalışmaya devam etmeyi; aynı zamanda sağlık çalışanları arasında virüs parçacıklarına ve enfeksiyona maruz kalma riskini azaltmayı zorlaştırdı. N95 solunum maskeleri, yüze sıkı oturması nedeniyle hava sızıntısını en aza indirecek ve küçük partiküllerin solunmasını önleyecek şekilde tasarlanmıştır. Entübasyon veya bronkoskopi gibi damlacık oluşturan prosedürler için, N95 solunum maskelerinin tıbbi maskelerden daha iyi koruma sağladığı konusunda fikir birliği vardır; ancak COVID-19 hastalarının rutin bakımı ve damlacık oluşturmaya prosedürler için önerilerde tutarsızlık vardır (23,24). N95 maskelerinin genellikle düzenli kullanım için konforsuz olduğu düşünülür ve uygun takılmaması yanlışlıkla yüzün kontaminasyonuna yol açarak potansiyel koruyucu faydayı ortadan kaldırabilir (25). Maskelerin sıkı yapışmasını sağlayan bandlarının özellikle uzun süreli kullanımlarda yüz derisine ve yüzeysel sinirlere dışarıdan bası yapması (5) ve hipoksemi ve karbondioksit (CO₂) tutulumuna bağlı oluşan serebral hemodinamik değişikliklerin (7,8) baş ağrısı gelişiminin nedenlerinden olabileceği öne sürülmüştür. Hiperkapninin (inhale edilen aşırı CO₂ içeriği) yorgunluk, baş ağrısı, rahatsızlık ve kas ağrısı ile ilişkili olduğu gösterilmiştir (26). Hipoksi ve hiperkapninin optik sinir hasarına da yol açtığı varsayılmaktadır (27).

Durusoy ve ark. (11) N95 maskelerinin uzun süreli kullanımı sonucunda oluşan hiperkapni ve koroidal hemodinamik değişikliklerin geçici koroid kalınlığı artışına neden olabileceğini bildirmiştir. Kurt ve ark. (28) 4 saatlik N95 maske ve cerrahi maske kullanımından sonra koroidal kalınlığın arttığını ve bu artışın N95 maske kullanımında belirgin olduğunu bildirmiştir. Yıldız ve ark. (29) filtreli yüz maskelerinin dört saatlik kullanımından sonra sistemik değişikliklere ek olarak retinal ve koroid

vaskülaritesinin önemli ölçüde etkilenebileceğini bildirmişlerdir. Çalışmamızda, N95 maske kullanımı sonrası koroidal kalınlığın arttığını; ancak cerrahi maske kullanımının koroidal kalınlığı artırmadığını gözlemledik. Sonuç olarak, sağlık çalışanlarının yoğun damlacık oluşturan prosedürler için N95 maskelerini, damlacık oluşturmeyen prosedürler için ise cerrahi maskeleri kullanmalarının uygun olabileceğini düşünüyoruz.

Çalışmamızın bazı kısıtlılıkları bulunmaktadır. İlk olarak, koroid kalınlığını ölçmek için tasarlanmış otomatik bir yazılım bulunmamaktadır. Bu nedenle ölçümün güvenilirliğini ve tekrarlanabilirliğini artırmak için sonuçlar iki uzman oftalmolog tarafından değerlendirildi. İkinci kısıtlılık, koroid kan akımını gösteren OCT anjiyografi (OCT-A) sonuçları çalışmamızda değerlendirilmedi. Sonraki çalışmalarda N95 maske ve cerrahi maskenin uzun süreli kullanımının neden olduğu retinal ve koroidal kan akımı değişikliklerinin karşılaştırılması bu konu hakkındaki bilgilerimizi arttıracaktır.

N95 maskelerin sıkı bandlarının özellikle uzun süreli kullanımlarda venöz dönüşü azaltması; ayrıca yüze sıkı yapışan N95 maskelerin içindeki CO₂'den zengin havanın tekrar tekrar solunmasıyla oluşan hiperkapni, koroidal ve retinal hemodinamik değişimleri açıklayabilir. Cerrahi maskelerin uzun süreli kullanımı iki duruma da yol açmadığından koroid kalınlığını değiştirmemiştir.

Çıkar Çatışması: Yazarlar arasında çıkar çatışması bulunmamaktadır.

Finansal Destek: Çalışma için finansal destek kullanılmamıştır.

KAYNAKLAR

1. Song Y, Zhang M, Yin L, Wang K, Zhou Y, Zhou M, Lu Y. COVID-19 treatment: close to a cure? A rapid review of pharmacotherapies for the novel coronavirus (SARS-CoV-2). *Int. J. Antimicrob. Agents.* 2020;56(2):106080.

2020;56(2):106080.

2. Christian MD, Loutfy M, McDonald C, Martinez KF et al. Possible SARS coronavirus transmission during cardiopulmonary resuscitation. *Emerg Infect Dis.* 2004;10(2):287–93.

3. MacIntyre CR, Chughtai AA. Facemasks for the prevention of infection in healthcare and community settings. *BMJ.* 2015;350:h694.

4. Li J, Qiu Y, Zhang Y, Gong X, He Y, Peng Yue P et al. Protective efficient comparisons among all kinds of respirators and masks for health-care workers against respiratory viruses: A PRISMA-compliant network meta-analysis. *Medicine (Baltimore).* 2021;100(34):e27026.

5. Lim EC, RCS Seet RCS, Lee K-H et al. Headaches and the N95 face-mask amongst healthcare providers. *Acta Neurol. Scand.* 2006;113(3):199-202.

6. Ong JJY, Bharatendu C, Goh Y et al. Headaches associated with personal protective equipment - a cross-sectional study among frontline healthcare workers during COVID-19. *Headache.* 2020;60(5):864-877.

7. Kim T, Vemuganti R, Mechanisms of Parkinson's disease-related proteins in mediating secondary brain damage after cerebral ischemia. *J. Cereb. Blood Flow Metab.* 2017;37(6):1910-1926.

8. Rebmann T, Carrico R, Wang J. Physiologic and other effects and compliance with long-term respirator use among medical intensive care unit nurses. *Am. J. Infect. Control.* 2013;41(12):1218-23.

9. Stiris T, Hall C, Bratlid D. Retinal, choroidal and total ocular blood flow response to hypercarbia during spontaneous breathing and mechanical ventilation. *Biol Neonate.* 1991;59:86–92.

10. Geiser MH, Riva CE, Dorner GT, et al. Response of choroidal blood flow in the foveal region to hyperoxia and hyperoxiahypercapnia. *Curr Eye Res.* 2000;21:669–676.

11. Karatas Durusoy G, Gumus G, Demir G. Evaluation of the effect of n95 face mask used by healthcare professionals on choroidal

- thickness. *Photodiagnosis Photodyn. Ther.* 2021;34:102279.
12. Jong M, Hudson C, Flanagan JG. Choroidal Thickness Changes During Systemic Hypercapnia and Hyperoxia. *Invest. Ophthalmol. Vis. Sci.* 2011;52:5638.
 13. Spaide RF, Koizumi H, Pozzoni MC. Enhanced depth imaging spectral-domain optical coherence tomography. *Am J Ophthalmol* 2008;146:496–500.
 14. Spaide RF, Koizumi H, Pozzoni MC. Enhanced depth imaging spectral-domain optical coherence tomography. *Am. J. Ophthalmol.* 2008;146(4):496-500.
 15. Kim SW, Oh J, Kwon SS, Yoo J, Huh K. Comparison of choroidal thickness among patients with healthy eyes, early age-related maculopathy, neovascular age-related macular degeneration, central serous chorioretinopathy, and polypoidal choroidal vasculopathy. *Retina.* 2011;31(9):1904-11.
 16. Kim YT, Kang SW, Bai KH. Choroidal thickness in both eyes of patients with unilaterally active central serous chorioretinopathy. *Eye (Lond).* 2011;25(12):1635-40.
 17. Esmaeelpour M, Považay B, Hermann B, Hofer B et al. Mapping choroidal and retinal thickness variation in type 2 diabetes using three-dimensional 1060-nm optical coherence tomography. *Invest. Ophthalmol. Vis. Sci.* 2011;52(8):5311-6.
 18. Manjunath V, Taha M, Fujimoto JG, Duker J. Choroidal thickness in normal eyes measured using Cirrus HD optical coherence tomography. *Am. J. Ophthalmol.* 2010;150(3):325-329.
 19. Hyreh SS. The blood supply of the optic nerve head and the evaluation of it-myth and reality. *Prog Retin Eye Res.* 2001;20:563–593.
 20. Shiragami C, Shiraga F, Matsuo T, Tsuchida Y, Ohtsuki H. Risk factors for diabetic choroidopathy in patients with diabetic retinopathy. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol.* 2002;240:436–442.
 21. Stone RA, Kuwayama Y, Laties AM. Regulatory peptides in the eye. *Experientia.* 1987;43:791–80021.
 22. Zhang S, Zhang G, Zhou X et al. Changes in choroidal thickness and choroidal blood perfusion in Guinea Pig Myopia, *Invest. Ophthalmol. Vis. Sci.* 2019;60(8):3074-3083.
 23. European Centre for Disease Prevention and Control. Guidance for wearing and removing personal protective equipment in healthcare settings for the care of patients with suspected or confirmed COVID-19. February 2020. <https://www.ecdc.europa.eu/sites/default/files/documents/COVID-19-guidance-wearing-and-removing-personal-protective-equipment-healthcare-settings-updated.pdf>.
 24. World Health Organization (WHO) . Rational use of personal protective equipment for coronavirus disease 2019 (COVID-19). February 27, 2020. https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/331215/WHO-2019-nCov-IPCPPE_use-2020.1-eng.pdf.
 25. Rebmann T, Carrico R, Wang J. Physiologic and other effects and compliance with long-term respirator use among medical intensive care unit nurses. *Am J Infect Control.* 2013;41:1218–23.
 26. Atangana E, Atangana A, Facemasks simple but powerful weapons to protect against COVID-19 spread: can they have sides effects? *Results Phys.* 2020;19:103425.
 27. Stefánsson E, Pedersen DB, Jensen PK, la Cour M, Kiilgaard JF, Bang K, Eysteinnsson T. Optic nerve oxygenation. *Prog Retin Eye Res.* 2005;24:307–332.
 28. Kurt A, Altındal EU. Choroidal thickness changes in healthcare professionals wearing surgical masks or FFP2 masks: Pilot study. *Photodiagnosis Photodyn Ther.* 2021;37:102608.
 29. Yildiz MB Balci S, Köse AÖ, Yenerel NM, Yildiz HE. Retinal and choroidal vascularity changes in healthcare professionals wearing FFP3 respirators. *Cutan Ocul Toxicol.* 2021;40(2):70-77.