

# Sağlıklı Erişkin Erkeklerde Şiddeti Artan Egzersiz Sırasında Tıbbi Maske Kullanımının Kalp Atım Hızı, Egzersiz Süresi ve Egzersiz Zorluk Algısına Etkisi: Randomize Klinik Çalışma

## Effect of Medical Mask Use During Increased Exercise Intensity on Heart Rate, Exercise Duration and Perceived Exertion in Healthy Adult Men: Randomized Clinical Trial

Kutlu AYDIN<sup>a</sup>, Ümid KARLI<sup>a</sup>, Kerim SÖZBİR<sup>a</sup>, Tuğba KOCAAĞA<sup>a</sup>

<sup>a</sup>Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Spor Bilimleri Fakültesi, Antrenörlük Eğitimi Bölümü Hareket ve Antrenman Bilimleri ABD, Bolu, TÜRKİYE

**ÖZET Amaç:** Bu çalışmanın amacı, tıbbi maskenin şiddeti artan egzersiz sırasında sağlıklı sedanter erkek erişkinlerde kalp atım hızı (KAH), egzersiz süresi, maksimum egzersiz şiddeti ve egzersiz zorluk algısına etkisinin araştırılmasıdır. **Gereç ve Yöntemler:** Araştırmaya düzenli fiziksel aktivite yapmayan sağlıklı 13 erkek gönüllü olarak katılmıştır. Katılımcılar rastgele çapraz deney deseni doğrultusunda tıbbi maskeli ve maskesiz olarak Balke koşu bandı test protokolünü uygulamıştır. Balke koşu bandı test protokolü aşamalarında elde edilen KAH ve algılanan zorluk derecesi verileri, toplam egzersiz süresi, ulaşılan maksimum egzersiz şiddeti ve maksimum KAH verileri değerlendirmeye alınmıştır. **Bulgular:** Maskesiz ile karşılaştırıldığında tıbbi maske ile elde edilen toplam egzersiz süresi ( $z=-3,180$ ;  $p=0,001$ ), ulaşılan maksimum egzersiz şiddeti ( $z=-3,077$ ;  $p=0,002$ ) ve maksimum KAH değerlerinde ( $t=3,022$ ;  $p=0,011$ ) anlamlı düşüş bulunmuştur. Tekrarlanan ölçümlerde çift yönlü varyans analizine göre KAH değerlerinde zamanlar arasında anlamlı fark tespit edilirken ( $F_{(6,72)}=263,930$ ;  $p=0,001$ ; kısmi  $\eta^2=0,957$ ), denemeler arası fark ( $F_{(1,12)}=1,094$ ;  $p=0,316$ ; kısmi  $\eta^2=0,084$ ) ve deneme zaman etkileşimi istatistiksel olarak anlamlı ( $F_{(6,72)}=1,373$ ;  $p=0,237$ ; kısmi  $\eta^2=0,103$ ) bulunmamıştır. Algılanan zorluk derecesi denemeler arasında ( $F_{(1,12)}=31,467$ ;  $p=0,001$ ; kısmi  $\eta^2=0,724$ ) ve zamanlar arasında ( $F_{(6,72)}=192,802$ ;  $p=0,001$ ; kısmi  $\eta^2=0,941$ ) anlamlı fark tespit edilmiştir. Ek olarak deneme zaman etkileşimi de istatistiksel olarak anlamlı ( $F_{(6,72)}=7,530$ ;  $p=0,001$ ; kısmi  $\eta^2=0,386$ ) bulunmuştur. **Sonuç:** Tıbbi maske kullanımı toplam egzersiz süresinde düşüşe neden olurken, algılanan zorlukta artışa neden olmuştur. Ayrıca ulaşılabilen maksimum KAH değerleri de maskesiz denemeye göre daha düşük bulunmuştur. Bu nedenle koronavirus hastalığı-2019 salgını sırasında, spor yapmak isteyen kişilere tıbbi maske takmanın sportif performans üzerindeki etkilerini dikkate alarak egzersiz yapmaları önerilebilir.

**ABSTRACT Objective:** The aim of this study was to investigate the effect of medical mask on heart rate (HR), exercise duration, maximum exercise intensity and perceived exertion in healthy sedentary male adults during incremental exercise. **Material and Methods:** In a randomized crossover design, thirteen healthy adult males performed Balke treadmill test protocol (BTTP) with and without a medical mask. HR values, perceived exertion data, total exercise duration, achieved maximum exercise intensity and maximum HR data obtained during the stages of the BTTP were used for evaluation. **Results:** Significant reduction was found in total exercise duration ( $z=-3.180$ ;  $p=0.001$ ), maximum exercise intensity ( $z=-3.077$ ;  $p=0.002$ ) and maximum HR values ( $t=3.022$ ;  $p=0.011$ ) obtained with medical mask compared to without medical mask. While a significant difference was determined between the times according to the HR values ( $F_{(6,72)}=263.930$ ;  $p=0.001$ ; partial  $\eta^2=0.957$ ), no significant difference was indicated between the trials ( $F_{(1,12)}=1.094$ ;  $p=0.316$ ; partial  $\eta^2=0.084$ ) and trial-time interaction ( $F_{(6,72)}=1.373$ ;  $p=0.237$ ; partial  $\eta^2=0.103$ ). A significant difference was found between trials ( $F_{(1,12)}=31.467$ ;  $p=0.001$ ; partial  $\eta^2=0.724$ ) and times ( $F_{(6,72)}=192.802$ ;  $p=0.001$ ; partial  $\eta^2=0.941$ ) in rating of perceived exertion. In addition, the trial-time interaction was statistically significant ( $F_{(6,72)}=7.530$ ;  $p=0.001$ ; partial  $\eta^2=0.386$ ). **Conclusion:** The use of medical masks caused a decrease in total exercise time and an increase in perceived exertion. In addition, achieved maximum HR values were also found lower than the trial without mask. Individuals who wants to do sports during the coronavirus disease-2019 epidemic may be advised to exercise taking into account the effects of wearing medical masks on sportive performance.

**Anahtar Kelimeler:** Algılanan zorluk derecesi; COVID-19; maksimum kalp atım hızı; tıbbi maske; Balke koşu bandı testi

**Keywords:** Rating of perceived exertion; COVID-19; maximum heart rate; medical mask; Balke treadmill test

**Correspondence:** Kutlu AYDIN

Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Spor Bilimleri Fakültesi, Antrenörlük Eğitimi Bölümü Hareket ve Antrenman Bilimleri ABD,  
Bolu, TÜRKİYE/TURKEY  
E-mail: aydin\_k@ibu.edu.tr



Peer review under responsibility of Türkiye Klinikleri Journal of Sports Sciences.

Received: 09 Apr 2021

Received in revised form: 07 Jun 2021

Accepted: 11 Jun 2021

Available online: 28 Jun 2021

2146-8885 / Copyright © 2021 by Türkiye Klinikleri. This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Koronavirüsler (CoV), soğuk algınlığından Orta Doğu solunum sendromu-CoV ve şiddetli akut solunum sendromu-CoV [severe acute respiratory syndrome-CoV (SARS-CoV)] gibi daha ciddi rahatsızlıklara kadar çeşitli hastalıklara neden olan büyük bir virüs ailesidir. Bir tür koronavirüs hastalığı-2019 [coronavirus disease-2019 (COVID-19)] olan dünya çapında birçok ülkeyi ve hastayı etkileyen küresel bir salgındır.<sup>1</sup> Dünya Sağlık Örgütü, 11 Mart 2020'de COVID-19'un küresel bir salgın olduğunu ilan etmiştir.<sup>2</sup> COVID-19 salgınının dünyanın tüm bölgelerine hızla yayılması yetkilileri eğitim kurumlarının kapatılması, seyahatlerin kısıtlanması, kültürel ve sportif etkinliklerle sosyal toplantıların yasaklanması gibi birçok koruyucu önlemler almaya itmiştir.<sup>3</sup>

Virüsün yayılmasını önlemek amacıyla hükümetler insanların evde kalmalarına yönelik uygulamaları hayata geçirmiştir.<sup>4,5</sup> Birçok insan kendi kendini izole etmek ve evde kalmak için resmî tavsiyelere tam olarak uyma eğilimi göstermiş ancak bu eylemler insanların fiziksel aktivite davranışlarını da olumsuz yönde etkilemeye başlamıştır. Bu kararlar, özellikle düzenli fiziksel aktivitelerine alışkın bireyler olmak üzere, birçok bireyde zihinsel ve fiziksel sağlıklarını etkileyecek boyuta gelmiştir. İnsanların televizyon ekranı karşısında oturma süreleri uzamış ve bu da beraberinde sağlık risklerini getirmiştir.<sup>6,7</sup> Fiziksel egzersizin zihinsel ve fiziksel sağlığın korunması ve hastalıklarla mücadelede son derece önemli olan bağışıklık sistemimiz üzerindeki olumlu etkileri bilinmektedir. Orta şiddette (30-60 dk, haftada 3-5 gün maksimum kapasitenin %60-80'i) yapılan düzenli egzersizin solunum yolu enfeksiyonu riskinde azalmaya neden olduğu konusunda genel fikir birliği vardır.<sup>8</sup> Bu nedenlerden dolayı, salgın döneminde evde ya da spor alanlarında yapılacak düzenli egzersizlerin, hareketsiz yaşamın getirmiş olduğu olumsuz fizyolojik ve psikolojik etkiyi azaltacağı söylenebilir.

Normalleşme süreciyle birlikte evde düzenli egzersiz yapma imkânı bulamayan bireyler, egzersiz yapacakları alanlara yönelmeye başlayacakları düşünülmektedir. Fitness merkezleri, açık ve kapalı spor alanları gibi yerle insanların egzersiz ihtiyaçlarını karşılayacak yerler içerisinde sayılabilir. Sosyal mesafe, temizlik uygulaması ve koruyucu maskeler

grip ve ağır akut solunum yolu hastalık tablolarının yayılmasını engellemede kullanılan en etkili önlemlerdendir.<sup>9</sup> Aynı şekilde COVID-19 salgınında da tıbbi maske kullanımı sosyal mesafe ve temizlik uygulaması ile birlikte korunma önlemleri arasında yer almıştır. Bununla birlikte ülkemizde sosyal mesafe kuralı çok sıkı bir şekilde denetlenirken, maske kullanımı konusunda birçok farklı görüş olmasına rağmen açık ve kapalı sosyal alanlarda kullanma zorunluluğu getirilmiştir. Spor kulüpleri, spor salonları ve kamusal alanlar virüsün bulaşmasının kaynağı olabileceğinden, maske fiziksel aktivitenin ayrılmaz bir parçası hâline gelebilir.<sup>10</sup> Bu önlem, koşma veya bisiklete binme gibi aerobik aktiviteler sırasında daha da önemli olabilir, çünkü bazı ön çalışmalar, küçük damlacıkların 4 km/s hızla yürürken 5 m'ye kadar, 14,4 km/s hızla koşarken 10 m'ye kadar yayılabileceğini göstermektedir.<sup>11</sup> Bu nedenle spor yapılacak alanlarda, insanların bu tarz önlemleri daha da artırmaları ve titizlikle uygulamaları beklenmektedir.

Literatürde tıbbi maskenin etkisini inceleyen pek çok çalışma yer almaktadır.<sup>12-15</sup> Yer alan bu çalışmaların büyük çoğunluğu, günlük rutinlerini sürdüren sağlık çalışanları üzerinde yapılmıştır. Yapılan bir egzersiz sırasında, tıbbi maskenin etkisini inceleyen sınırlı sayıda çalışmaya rastlanmaktadır.<sup>16,17</sup> Literatürde, sağlık çalışanı olmayan sedanterler üzerine yapılmış çalışmaya rastlanılmamıştır. Toplum içerisinde, düzenli egzersiz yapmak isteyen sedanterlerin kurallar gereği ya da kendi tercihleri ile maske takmalarını gerektirecek durumlar olabilir. Bu gibi durumlarda kullanılacak tıbbi maskenin kullanıcıyı fiziksel ve fizyolojik olarak nasıl etkileyeceğinin bilinmesi son derece önemlidir. Dolayısıyla yapılan bu çalışmada, COVID-19 salgını önlemi olarak kullanılan tıbbi maskenin şiddeti artan egzersiz sırasında sağlıklı sedanter erkek erişkinlerde kalp atım hızı (KAH), egzersiz süresi, maksimum egzersiz şiddeti ve egzersiz zorluk algısına etkisinin araştırılması amaçlanmıştır.

## GEREÇ VE YÖNTEMLER

### ARAŞTIRMA GRUBU

Bu araştırmaya ortalama yaşı 42,5±7,15 yıl, boy uzunluğu 175,29±6,53 cm, vücut ağırlığı 81,58±8,92

kg ve vücut yağ oranı  $20,62 \pm 4,88$  olan düzenli fiziksel aktivite yapmayan sağlıklı 13 erişkin erkek gönüllü olarak katılmıştır. Araştırmaya başlamadan önce katılımcılarla toplantı yapılarak; araştırmanın amacı, süresi, araştırmada uygulanacak testler, çalışma esnasında oluşabilecek olası riskler ve çalışmadan elde edilecek yararlar hakkında detaylı bilgi verilmiştir. Katılımcılarda gönüllü olma şartı aranmış ve gönüllü olduklarını belirten onam formunu okuyarak imzalamaları istenmiştir. Çalışmaya başlamadan önce Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulundan çalışmanın tüm aşamaları için onay alınmış (2020/318; 16.06.2020) ve çalışma, Helsinki Deklarasyonu Prensipleri'ne uygun olarak yapılmıştır.

### ARAŞTIRMA DESENİ VE İŞLEM YOLU

Bu araştırmanın verileri 2 aşamada toplanmıştır. Katılımcıların rastgele çapraz deney deseni doğrultusunda tıbbi maskeli ve maskesiz olarak en az 48 saat arayla 2 kere Balke koşu bandı test protokolüne uygun olarak, koşu bandı testine tabi olmaları sağlanmıştır. Çalışma başlamadan önce katılımcılara araştırmada kullanılacak test cihazları tanıtılmış ve alışmaları için bu cihazlarla uygulamalar yaptırılmıştır. Daha sonra katılımcıların günlük rutinlerini devam ettirmeleri ve 2 defa laboratuvara gelmeleri istenmiştir. Katılımcılar laboratuvara geldiklerinde, tanımlayıcı bilgilerin oluşturulması için antropometrik ve vücut kompozisyonu (boy uzunluğu, vücut ağırlığı ve vücut yağ oranı) ölçümleri yapılmıştır. Daha sonra koşu bandı egzersizi öncesi ve sırasında KAH ve algılanan zorluk derecesi değerleri izlenmiştir. Bunun için öncelikle her katılımcıya KAH göğüs bandı ve saati takılmış ve 10 dk yatar pozisyonda beklendikten sonra dinlenim KAH ( $KAH_{dinlenim}$ ) değeri kayıt edilmiştir. Sonrasında katılımcılar koşu bandına alınmış ve Balke koşu bandı test protokolü uygulanmıştır. Egzersiz sırasında her şiddetin bitiminde KAH kayıt edilmiş ve kişinin Borg skalası tablosundan algıladığı zorluk derecesini bildirmesi istenmiş ve test sonuçlanıncaya kadar bu veriler kayıt edilmiştir. Ayrıca Balke koşu bandı test protokolü sonuçlarından toplam egzersiz süreleri, ulaşılan maksimum egzersiz şiddeti ve maksimum KAH ( $KAH_{maksimum}$ ) verileri elde edilmiştir. Katılımcılardan testlerden önceki 24

saat içinde herhangi bir fiziksel aktivite yapmamaları istenmiştir. Sirkadiyen ritmin etkisini eşitlemek için tıbbi maskeli ve maskesiz olarak yapılan 2 uygulamada öğleden sonra saat 14.00-18.00 arasında ve aynı yerde, sabit ortam sıcaklığında, nemde ve rakımda (sırasıyla 20-23 °C, %50-60 ve 917 m) yapılmıştır.<sup>18</sup> Yine maskeli ve maskesiz testlerin her ikisinde de aynı spor malzemelerinin (ayakkabı, şort, tişört) kullanılması sağlanmıştır. Tüm ölçümler ve performans testleri Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Spor Bilimleri Fakültesi, Egzersiz ve Spor Fizyoloji laboratuvarında gerçekleştirilmiştir. Çalışmamızda; CE, ISO sertifikalı, Sağlık Bakanlığından onaylı, 3 katlı, Spunbond ve %99'a kadar etkili filtreleme özelliği olan Meltblown nonwoven kumaştan yapılmış maskeler kullanılmıştır.

### VERİ TOPLAMA ARAÇLARI VE VERİLERİN TOPLANMASI

#### Boy Uzunluğu, Vücut Ağırlığı ve Vücut Kompozisyonu Ölçümü

Katılımcıların boy ölçümleri  $\pm 0,1$  cm hassasiyette ve vücut ağırlığı ölçümleri  $\pm 0,1$  kg hassasiyette Seca marka cihaz (Seca 700, Medical Scales and Measuring Systems, Hamburg-Almanya) ile yapılmıştır.<sup>19</sup> Araştırmaya katılan katılımcıların vücut yağ oranlarını tespit etmek amacıyla bioelektrik impedans analizörü (Tanita BC 418 MA Tanita Corporation Tokyo-JAPAN) kullanılmıştır.<sup>20</sup>

#### Koşu Bandı Testi

Bu test (h/p/ cosmos mercury, Traunstein, Almanya) marka koşu bandında şiddetin aşamalı olarak arttığı Balke koşu bandı test protokolü uygulanarak gerçekleştirilmiştir. Birey 5,3 km/s hızla ve %0 eğim ile teste başlar ilk 1 dk test bu şekilde sürdürüldükten sonra koşu bandının eğimi %2 artırılır bunu takip eden her 1 dk da eğim %1 artırılır, test boyunca hız sabittir.<sup>21</sup> Toplam egzersiz süreleri ve maksimum egzersiz şiddeti verileri bu test aracılığıyla elde edilmiştir.

#### Kalp Atım Hızı

KAH, bir telemetrik KAH monitörü (Rs 400, Polar Electro Oy, Kempele, Finland) kullanılarak her 2 testte ısınma öncesinde en az 10 dk yatar pozisyonda

dinlendirildikten sonra  $KAH_{dinlenim}$  ve testler sırasında kayıt edilmiştir.  $KAH_{dinlenim}$ ,  $KAH_{maksimum}$  ve Balke koşu bandı test protokolünde uygulanan aşamalar sonunda tespit edilen  $KAH$ 'lar bu kayıtlar vasıtasıyla elde edilmiştir.

### Algılanan Zorluk Derecesi

Borg skalası, kişinin egzersiz toleransını izlemek için değerli bir göstergedir. Borg skalası katılımcının egzersiz sırasında hissettiği yorgunluğu; hiçbir şey (6), çok çok hafif (7-8), çok hafif (9-10), hafif (11-12), biraz zor (13-14), zor (15-16), çok zor (17-18), çok çok zor (19-20), arasındaki bir aralıkta ifade etmesine dayanır. Özellikle egzersiz testi sırasında kişinin maksimal efora ilerleyişini izlemek için kullanılmaktadır.<sup>22</sup>

### VERİLERİN ANALİZİ

Tanımlayıcı istatistikler için elde edilen tüm değişkenlerin aritmetik ortalama ve standart sapmaları hesaplanmıştır. Değişkenlerin normal dağılıma uyumu Shapiro-Wilk Testi ile kontrol edilmiştir. Tıbbi maskeli ve maskesiz olarak elde edilen veriler arasındaki farka bakmak için eşleştirilmiş örneklemelerde t-testi, parametrik şartları sağlamayan verilerde eşleştirilmiş örneklemelerde t-testinin parametrik olmayan karşılığı olan Wilcoxon işaretli sıralar testi uygulanmıştır. Tıbbi maskeli ve maskesiz olarak yapılan Balke koşu bandı test protokolü yürüme egzersizi denemelerinin 2, 4, 6, 8, 10, 12 ve 14. aşamalarında elde edilen  $KAH$  ve algılanan zorluk derecesi verilerinin karşılaştırılması için tekrarlanan ölçümlerde çift yönlü varyans analizi (2 deneme x 7 zaman) yapılmıştır. Tüm istatistiksel analizler ve hesaplamalar SPSS 20,0 (Statistical Package for Social Sciences 20) paket programı kullanılarak yapılmış ve anlamlılık düzeyi  $p < 0,05$  olarak kabul edilmiştir.

## BULGULAR

Katılımcıların, tıbbi maskeli denemede sürdürebildikleri toplam egzersiz süresi maskesiz deneme ile karşılaştırıldığında anlamlı düzeyde ( $z = -3,180$ ;  $p = 0,001$ ) azalma tespit edilmiştir. Ek olarak tıbbi maskeli denemede ulaşılan maksimum egzersiz şiddeti, maskesiz denemeye göre istatistiksel olarak anlamlı seviyede ( $z = -3,077$ ;  $p = 0,002$ ) daha düşük bulunmuştur. Ayrıca şiddeti artan egzersiz sırasında, katılımcıların tıbbi maskeli denemede sergiledikleri  $KAH_{maksimum}$  değerlerinin maskesiz deneme ile kıyaslandığında istatistiksel olarak anlamlı düzeyde ( $t = 3,022$ ;  $p = 0,011$ ) düşük olduğu saptanmıştır. Diğer taraftan  $KAH_{dinlenim}$  değerleri bakımından denemeler arasında anlamlı fark bulunmamıştır ( $z = -1,496$ ;  $p = 0,135$ ) (Tablo 1).

Tıbbi maskeli ve maskesiz olarak uygulanan Balke koşu bandı test protokolü, yürüme egzersizi denemelerinin 2, 4, 6, 8, 10, 12 ve 14. aşamalarında kayıt edilen  $KAH$  ve algılanan zorluk derecesi puanları ortalama ve standart sapmaları değerleri sunulmuştur (Tablo 2).

Tıbbi maskeli ve maskesiz olarak yapılan Balke koşu bandı test protokolü yürüme egzersizi denemelerinin 2, 4, 6, 8, 10, 12 ve 14. aşamalarında, kayıt edilen  $KAH$  değerlerine uygulanan tekrarlanan ölçümlerde çift yönlü varyans analizine göre zamanlar arasında anlamlı fark tespit edilirken ( $F_{(6-72)} = 263,930$ ;  $p = 0,001$ ; kısmi  $\eta^2 = 0,957$ ), denemeler arasında fark ( $F_{(1-12)} = 1,094$ ;  $p = 0,316$ ; kısmi  $\eta^2 = 0,084$ ) saptanmamıştır. Ayrıca deneme zaman etkileşimi de istatistiksel olarak anlamlı ( $F_{(6-72)} = 1,373$ ;  $p = 0,237$ ; kısmi  $\eta^2 = 0,103$ ) bulunmamıştır.  $KAH$  değerleri, tıbbi maske etkisinden bağımsız bir biçimde her 2 denemede egzersiz şiddetine bağlı olarak artış göstermiş ve benzer bir seyir izlemiştir (Şekil 1a).

**TABLO 1:** Tıbbi maskeli ve maskesiz ölçülen değerlerin karşılaştırılması (n=13) ( $\bar{X} \pm SS$ ).

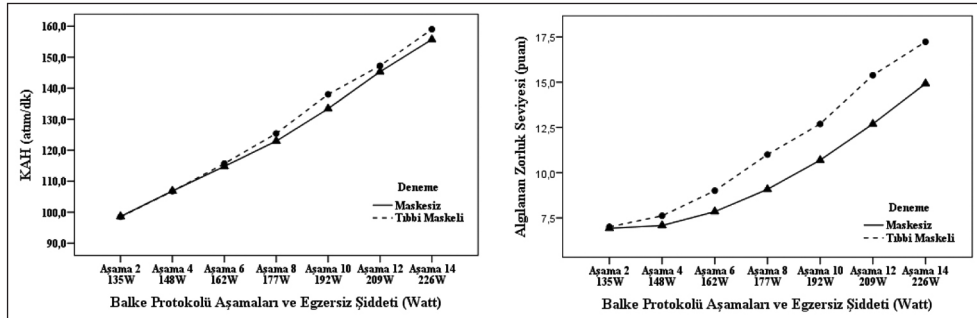
Değişken	Maskesiz ( $\bar{X} \pm SS$ )	Tıbbi maskeli ( $\bar{X} \pm SS$ )	t/z	p değeri
$KAH_{dinlenim}$ (atım/dk)	67,77±6,71	65,54±6,99	-1,496	0,135
Toplam egzersiz süresi (dk)	18,09±1,99	16,35±1,90	-3,180	0,001
$KAH_{maksimum}$ (atım/dk)	178,00±11,50	172,85±13,15	3,022	0,011
Maksimum egzersiz şiddeti (Watt)	268,85±21,56	251,31±18,31	-3,077	0,002

$KAH$ : Kalp atım hızı.

**TABLO 2:** Tıbbi maskeli ve maskesiz olarak uygulanan şiddeti artan egzersiz sırasındaki KAH ve algılanan zorluk derecesi verilerinin değişimi.

Değişken	Deneme	Aşama 2	Aşama 4	Aşama 6	Aşama 8	Aşama 10	Aşama 12	Aşama 14
		( $\bar{X} \pm SS$ )	( $\bar{X} \pm SS$ )	( $\bar{X} \pm SS$ )	( $\bar{X} \pm SS$ )	( $\bar{X} \pm SS$ )	( $\bar{X} \pm SS$ )	( $\bar{X} \pm SS$ )
KAH (atım/dk)	Maskesiz	98,62±9,81	106,85±10,48	114,77±10,54	122,92±12,74	133,39±13,70	145,31±13,26	155,69±13,38
	Tıbbi maskeli	98,54±9,39	106,77±10,31	115,69±10,66	125,39±11,52	138,00±18,84	147,23±12,91	159,00±13,23
Borg (puan)	Maskesiz	6,92±0,28	7,08±0,64	7,85±1,41	9,08±1,61	10,69±2,18	12,69±2,18	14,92±2,06
	Tıbbi maskeli	7,00±0,41	7,62±1,04	9,00±1,63	11,00±1,87	12,69±2,59	15,39±2,66	17,23±2,65

KAH: Kalp atım hızı.

**ŞEKİL 1:** Balke koşu bandı test protokolü yürüme egzersizi sırasında egzersiz şiddetinin artmasına bağlı olarak (a) KAH ve (b) algılanan zorluk derecesi değerlerinin değişim grafikleri. KAH: Kalp atım hızı.

Tıbbi maskeli ve maskesiz olarak yapılan Balke koşu bandı test protokolü yürüme egzersizi denemelerinin 2, 4, 6, 8, 10, 12 ve 14. aşamalarında, kayıt edilen algılanan zorluk derecesi değerlerine uygulanan tekrarlanan ölçümlerde çift yönlü varyans analizine göre denemeler arasında ( $F_{(1-12)}=31,467$ ;  $p=0,001$ ; kısmi  $\eta^2=0,724$ ) ve zamanlar arasında ( $F_{(6-72)}=192,802$ ;  $p=0,001$ ; kısmi  $\eta^2=0,941$ ) anlamlı fark tespit edilmiştir. Ek olarak deneme zaman etkileşimi de istatistiksel olarak anlamlı ( $F_{(6-72)}=7,530$ ;  $p=0,001$ ; kısmi  $\eta^2=0,386$ ) bulunmuştur. Algılanan zorluk derecesinde, tıbbi maskeye bağlı olarak denemeler arasında fark oluşmuş ve egzersiz şiddetine bağlı olarak oluşan artış sürecinde tıbbi maskeli denemede farklı bir seyir izlenmiştir. Anlamlı olarak bulunan deneme zaman etkileşiminin detaylı tespiti için yapılan eşleştirilmiş örneklemelerde t-testine göre yapılan ikili karşılaştırılmalarda tıbbi maskeli denemede kayıt edilen algılanan zorluk derecesi aşama 6'dan itibaren istatistiksel olarak anlamlı ( $p<0,05$  ve  $p<0,01$ ) bir biçimde yüksek bulunmuştur. Algılanan zorluk derecesi ve egzersiz şiddeti grafiğinde, artan şiddetteki egzersiz sırasında maskesiz denemeye göre tıbbi maskeli

denemede oluşan farklılaşma açıkça görülmektedir (Şekil 1b).

## TARTIŞMA

Çoğunlukla sağlık çalışanları tarafından korunmak amacıyla kullanılan tıbbi maskeler COVID-19 pandemisi sonrasında, toplumun bireyleri tarafından günlük yaşamda da kullanılmaya başlanmıştır.<sup>23</sup> Birkaç farklı koruyucu maske tercih edilirken, toplumun büyük çoğunluğunun 3 katmanlı tıbbi maske kullandığı gözlenmektedir. Tıbbi maskelerin influenza, SARS gibi solunum yoluyla bulaşan hastalıkların yayılmasını engellediğini savunan çalışmalar vardır.<sup>24-26</sup> Kullanılan koruyucu maskelerin etkilerini inceleyen çalışmaların büyük çoğunluğu da sağlık çalışanları üzerinde yapılmıştır ve yapılan bu çalışmaların bir kısmında koruyucu maskelerin verdiği rahatsızlık değerlendirilmiştir.

Bu çalışmanın temel bulguları, şiddeti artan egzersiz sırasında sağlıklı erişkin erkeklerde tıbbi maske kullanımına bağlı olarak ulaşılan egzersiz şiddeti, KAH<sub>maksimum</sub> değerleri ve toplam egzersiz süresinin düşmesi ve zorluk algısının artmasıdır.

Katılımcıların, Balke koşu bandı test protokolü yürüme egzersizinde tıbbi maskeli olarak sürdürebildikleri toplam egzersiz süreleri, tıbbi maskeli olarak ulaşılan maksimum egzersiz şiddeti ve  $KAH_{maksimum}$  değerleri de maskesiz deneme ile kıyaslandığında anlamlı bir biçimde düşmüştür. Fikenzler ve ark., tıbbi maskenin de içinde bulunduğu farklı maske türlerinin kardiyopulmoner egzersiz üzerine etkilerini incelemişlerdir.<sup>16</sup> Çalışmalarının sonucunda, tıbbi maskenin egzersiz performansını düşürdüğünü bildirmişlerdir. Bu düşüşü birkaç farklı nedene dayandırmışlardır. Alınan oksijen miktarının azlığı, solunum kaslarına fazladan yük binmesi ve buna bağlı olarak solunum direncinin oluşması başlıca nedenlerdendir. Bu artan solunum direncinin, yüksek bir solunum çalışmasına ve ventilasyonun kısıtlanmasına neden olduğunu bildirmişlerdir. Benzer şekilde Georgi ve ark., maske kullanımının deri altı karbondioksit parsiyel basıncının artmasına ve oksijen saturasyonunun azalmasına neden olduğunu bulmuşlardır.<sup>17</sup> Başka bir çalışmada Li ve ark., maske takmanın solunum direncine neden olduğu ve buna bağlı olarak alınan oksijen miktarının azalabileceğini belirtmişlerdir.<sup>13</sup> Elde edilen bu bilgiler ışığında yaptığımız çalışmada, katılımcıların aynı iş yüklerinde daha fazla zorlandıklarını hissetmeleri ve maske nedeniyle alınan oksijen miktarının azalması, yapılan egzersizi daha uzun süre devam ettirebilmelerine engel olduğu söylenebilir. Maskesiz denemelerde, egzersiz süreleri daha uzun çıkmasının sebebi, rahatsızlık hissinin daha az olması nedeniyle katılımcılar egzersiz performansı bakımından kendilerini daha fazla zorlayabilmişlerdir. Maskesiz denemelerde, ulaşılabilen en yüksek kalp atım sayılarının, maskeli denemelerden daha yüksek olması bunun bir göstergesi olarak kabul edilebilir.

Balke koşu bandı test protokolü yürüme egzersizinde aşamaların ilerlemesi ve şiddetin artmasıyla birlikte tıbbi maskeli ve maskesiz olarak yapılan her 2 denemede de  $KAH$  değerlerinde artış görülmüştür. Ancak bu artış sırasında, tıbbi maske kullanımına bağlı olarak denemeler arasında anlamlı bir fark oluşmamıştır. **Şekil 1a** grafiğinde, egzersiz şiddetine bağlı olarak artan  $KAH$  tıbbi maskeli ve maskesiz denemelerde benzer bir seyir izlediği açık bir biçimde gözlenebilmektedir. Engelen ve ark., yaptıkları çalış-

mada, yüksek şiddetli egzersiz sırasında oksijen ek-sikliğine bağlı olarak kalp atım sayısında artış tespit etmişlerdir.<sup>27</sup> Benzer şekilde Povea ve ark., ve Halliwill ve Minson yaptıkları çalışmalarda, hipoksiye bağlı olarak kalp atım sayısında artış gözlemlenmişlerdir.<sup>28,29</sup> Egzersiz şiddeti arttıkça, oksijen ihtiyacı da artmaktadır. Egzersiz sırasında alınacak oksijenin azalması, beraberinde kalp atım sayısında bir artışa neden olabilmektedir. Çalışmamızda, maske kullanımından bağımsız olarak her 2 grupta da kalp atım sayısının artışı bu durum ile açıklanabilir.

Tıbbi maskeli ve maskesiz olarak uygulanan Balke koşu bandı test protokolü yürüme egzersizi denemelerinde şiddetin artmasıyla birlikte algılanan zorluk derecesi değerlerinde anlamlı yükselme saptanmıştır. Asıl çarpıcı olan ise tıbbi maskeye bağlı olarak algılanan zorluk derecesi bakımından denemeler arasında fark oluşmasıdır. Egzersiz şiddetinin 162W seviyesine ulaşmasıyla birlikte, denemelerde kayıt edilen algılanan zorluk derecesi değerleri ayrı-şarak farklı seyir izlemeye başlamış ve egzersizin devamında şiddetin artmasına bağlı olarak maskeli denemenin algılanan zorluk derecesi değerleri daha hızlı artış göstermiştir. Balke koşu bandı test protokolü yürüme egzersizi sırasında algılanan zorluk derecesi değerlerinin, egzersiz şiddetinin artmasıyla tıbbi maskeye bağlı olarak değişimi **Şekil 1b** grafiğinde net bir biçimde görülmektedir. Yip ve ark., yaptıkları çalışmada, maske kullanımını sonrasında katılımcılarda ağız sıcaklığının, Scarano ve ark., yaptığı çalışmada ise deri sıcaklığı artışının hafif termal rahatsızlık hissine neden olabileceğini bildirmişlerdir.<sup>14,15</sup> Artan bu sıcaklık, hafif termal rahatsızlık hissine neden olabilecek bir seviye olan  $>34,5$  °C'de gözlenmiştir. Benzer şekilde farklı maske çeşitlerinin kullanıcılar üzerindeki etkilerini araştırdığı çalışmalarında, tüm katılımcılarda tıbbi maske kullanımının ısı, ağrı ve zorlanmaya bağlı rahatsızlık hissine neden olduğunu rapor etmişlerdir.<sup>30</sup> Bunun yanı sıra Scarano ve ark., çalışmalarında gözlemledikleri dudak sıcaklığındaki artışın artan hava akışı direncinin bir sonucu olabileceğine değinmişlerdir.<sup>14</sup> Li ve ark., benzer şekilde,  $KAH$ , mikro iklim (sıcaklık, nem) ve öznel derecelendirmelerin farklı türde yüz maskelerinin takılmasından önemli ölçüde etkilendiğini gözlemlemişlerdir.<sup>13</sup> Bununla birlikte egzersizlerinin başlama-

sıyla birlikte yüz maskesi içindeki mikro iklim sıcaklığı, nem ve cilt sıcaklığının arttığını, bunun da yüz maskelerini takan katılımcılar arasında farklı nem, ısı ve yüksek solunum direnci algılarına yol açtığını ve bu solunum direncine bağlı olarak alınan oksijen miktarının azalabileceğini belirtmişlerdir. Buna ek olarak Zhu ve ark., yaptıkları çalışmada, benzer sonuçlar bulmuşlar ve maske takmanın solunum direncine neden olduğunu bildirmişlerdir.<sup>31</sup> Zhao ve ark., yaptıkları bir başka çalışmada, tıbbi maskenin oksijen alımını kısıtlayabildiğini söylemişlerdir.<sup>32</sup> Bu bulgular, araştırmamızda elde ettiğimiz bulgularla benzerlik göstermektedir. Maskenin verdiği rahatsızlık hissi, katılımcıların test sırasında daha fazla zorluk hissetmelerine neden olmuş olabilir.

## SONUÇ

Bulgularımız, standartlaştırılmış şiddeti artan yorucu bir koşu bandı testinin, tıbbi maske ile sağlıklı gönüllü erişkin erkekler tarafından güvenli bir şekilde gerçekleştirilebileceğini göstermektedir. COVID-19 önlemlerinin salgın tehlikesi geçene kadar uzun bir süre daha devam edeceği söylenebilir. Bu çalışmanın sonucunda COVID-19 pandemisi sırasında, önlem olarak kullanılan tıbbi maskenin sedanter erişkinlerin egzersiz performanslarını etkilediği söylenebilir. Tıbbi maske kullanımına bağlı olarak algılanan zorluk derecesi artmıştır. Bu zorlanma hissi nedeniyle katılımcılar maskesiz denemelere kıyasla egzersize daha fazla devam edememişlerdir. Egzersiz süresi kısaltıldığı için katılımcılar fiziksel olarak kendilerini

daha fazla zorlayamamışlar ve bu nedenle ulaşılabilen KAH<sub>maksimum</sub> değerleri tıbbi maske kullanımına bağlı olarak daha düşük çıkmıştır.

Tıbbi maske ile spor yapmak durumunda olan bireylerin, maske kullanmanın sportif performans üzerindeki etkilerini göz önünde bulundurarak egzersiz rutinlerine devam etmeleri önerilebilir.

## Finansal Kaynak

*Bu çalışma sırasında, yapılan araştırma konusu ile ilgili doğrudan bağlantısı bulunan herhangi bir ilaç firmasından, tıbbi alet, gereç ve malzeme sağlayan ve/veya üreten bir firma veya herhangi bir ticari firmadan, çalışmanın değerlendirme sürecinde, çalışma ile ilgili verilecek kararı olumsuz etkileyebilecek maddi ve/veya manevi herhangi bir destek alınmamıştır.*

## Çıkar Çatışması

*Bu çalışma ile ilgili olarak yazarların ve/veya aile bireylerinin çıkar çatışması potansiyeli olabilecek bilimsel ve tıbbi komite üyeliği veya üyeleri ile ilişkisi, danışmanlık, bilirkişilik, herhangi bir firmada çalışma durumu, hissedarlık ve benzer durumları yoktur.*

## Yazar Katkıları

**Fikir/Kavram:** Ümid Karlı, Kutlu Aydın; **Tasarım:** Ümid Karlı, Kutlu Aydın, Kerim Sözbir, Tuğba Kocağa; **Denetleme/ Danışmanlık:** Ümid Karlı, Kutlu Aydın, Kerim Sözbir; **Veri Toplama ve/veya İşleme:** Kutlu Aydın, Tuğba Kocağa; **Analiz ve/veya Yorum:** Ümid Karlı, Kutlu Aydın; **Kaynak Taraması:** Ümid Karlı, Kutlu Aydın, Kerim Sözbir, Tuğba Kocağa; **Makalenin Yazımı:** Ümid Karlı, Kutlu Aydın, Kerim Sözbir, Tuğba Kocağa; **Eleştirel İnceleme:** Kerim Sözbir, Ümid Karlı.

## KAYNAKLAR

1. Clerkin KJ, Fried JA, Raikhelkar J, Sayer G, Griffin JM, Masoumi A, et al. COVID-19 and cardiovascular disease. *Circulation*. 2020; 141(20):1648-55. [Crossref] [PubMed]
2. World Health Organization [Internet]. ©2020 [Erişim tarihi: 23 Haziran 2020]. Archived: WHO Timeline - COVID-19. Erişim linki: [Link]
3. Parnell D, Widdop P, Bond A, Wilson R. COVID-19, networks and sport. *Manag Sport Leis*. 2020;1-7. [Crossref]
4. Koo JR, Cook AR, Park M, Sun Y, Sun H, Lim JT, et al. Interventions to mitigate early spread of SARS-CoV-2 in Singapore: a modelling study. *Lancet Infect Dis*. 2020;20(6):678-88. [Crossref]
5. Scheid JL, Lupien SP, Ford GS, West SL. Commentary: physiological and psychological impact of face mask usage during the COVID-19 pandemic. *Int J Environ Res Public Health*. 2020;17(18):6655. [Crossref] [PubMed] [PMC]
6. Ali AM, Kunugi H. COVID-19: A pandemic that threatens physical and mental health by promoting physical inactivity. *Sports Med Health Sci*. 2020;2(4):221-3. [Crossref] [PubMed] [PMC]
7. Werneck AO, Silva DR, Malta DC, Souza-Júnior PR, Azevedo LO, Barros MB, et al. Physical inactivity and elevated TV-viewing reported changes during the COVID-19 pandemic are associated with mental health: a survey with 43,995 Brazilian adults. *J Psychosom Res*. 2021;140:110292. [Crossref] [PubMed] [PMC]
8. Hammami A, Harrabi B, Mohr M, Krstrup P. Physical activity and coronavirus disease 2019 (COVID-19): specific recommendations for home-based physical training. *Manag Sport Leis*. 2020;1-6. [Crossref]

9. Cowling BJ, Chan KH, Fang VJ, Cheng CK, Fung RO, Wai W, et al. Facemasks and hand hygiene to prevent influenza transmission in households: a cluster randomized trial. *Ann Intern Med.* 2009;151(7):437-46. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]
10. Gontjes KJ, Gibson KE, Lansing B, Cassone M, Mody L. Contamination of common area and rehabilitation gym environment with multidrug-resistant organisms. *J Am Geriatr Soc.* 2020;68(3):478-85. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]
11. Blocken B, Malizia F, Van Druenen T, Marchal T. Towards aerodynamically equivalent COVID19 1.5 m social distancing for walking and running. Preprint. 2020.[Erişim tarihi: 02 Nisan 2021]. Erişim linki: [[Link](#)]
12. Bartoszko JJ, Farooqi MAM, Alhazzani W, Loeb M. Medical masks vs N95 respirators for preventing COVID-19 in healthcare workers: A systematic review and meta-analysis of randomized trials. *Influenza Other Respir Viruses.* 2020;14(4):365-73. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)] [[PMC](#)]
13. Li Y, Tokura H, Guo YP, Wong ASW, Wong T, Chung J, et al. Effects of wearing N95 and surgical facemasks on heart rate, thermal stress and subjective sensations. *Int Arch Occup Environ Health.* 2005;78(6):501-9. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)] [[PMC](#)]
14. Scarano A, Inchingolo F, Lorusso F. Facial skin temperature and discomfort when wearing protective face masks: thermal infrared imaging evaluation and hands moving the mask. *Int J Environ Res Public Health.* 2020;17(13):4624. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)] [[PMC](#)]
15. Yip WL, Leung LP, Lau PF, Tong HK. The effect of wearing a face mask on body temperature. *Hong Kong J Emerg Med.* 2005; 12(1): 23-7. [[Crossref](#)]
16. Fikenzer S, Uhe T, Lavall D, Rudolph U, Falz R, Busse M. et al. Effects of surgical and FFP2/ N95 face masks on cardiopulmonary exercise capacity. *Clin Res Cardiol.* 2020;109(12): 1522-30. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)] [[PMC](#)]
17. Georgi C, Haase-Fielitz A, Meretz D, Gäsert L, Butter C. The impact of commonly-worn face masks on physiological parameters and on discomfort during standard work-related physical effort. *Dtsch Arztebl Int.* 2020. 117(40):674. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)] [[PMC](#)]
18. Aoyama S, Shibata S. Time-of-day-dependent physiological responses to meal and exercise. *Front Nutr.* 2020;7:18. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)] [[PMC](#)]
19. International Society for Advancement of Kinanthropometry (ISAK). International Standards for Anthropometric Assessment. Potchefstroom, RSA: ISAK, 2001. [[Link](#)]
20. Backes TP, Swartz C, Conti A, Knapp JM. The effect of fluid consumption and exercise on segmental bioelectrical impedance. *Int J Phys Educ Fit Sport.* 2017;6(2):10-3. [[Crossref](#)]
21. Leddy JJ, Baker JG, Kozlowski K, Bisson L, Willer B. Reliability of a graded exercise test for assessing recovery from concussion. *Clin J Sport Med.* 2011;21(2):89-94. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]
22. Borg GA. Psychophysical bases of perceived exertion. *Med Sci Sports Exerc.* 1982;14(5): 377-81. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]
23. Chan KH, Yuen KY. COVID-19 epidemic: disentangling the re-emerging controversy about medical facemasks from an epidemiological perspective. *Int J Epidemiol.* 2020;49(4):1063-6. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)] [[PMC](#)]
24. Chan JFW, Yuan S, Kok KH, To KKW, 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. [[Crossref](#)]
25. Nishiura H, Kuratsuji T, Quy T, Phi NC, Van Ban V, Le Dang HA, et al. Rapid awareness and transmission of severe acute respiratory syndrome in Hanoi French Hospital, Vietnam. *Am J Trop Med Hyg.* 2005;73(1):17-25. [[Crossref](#)]
26. Seto WH, Tsang D, Yung RWH, Ching TY, Ng TK, Ho M, et al. Effectiveness of precautions against droplets and contact in prevention of nosocomial transmission of severe acute respiratory syndrome (SARS). *Lancet.* 2003; 361(9368): 1519-20. [[Crossref](#)]
27. Engelen M, Porszasz J, Riley M, Wasserman K, Maehara K, Barstow TJ. Effects of hypoxic hypoxia on O2 uptake and heart rate kinetics during heavy exercise. *J Appl Physiol.* 1996;81(6):2500-8. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]
28. Povea C, Schmitt L, Brugniaux J, Nicolet G, Richalet JP, Fouillot JP. Effects of intermittent hypoxia on heart rate variability during rest and exercise. *High Alt Med Biol.* 2005.6(3): 215-25. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]
29. Halliwill JR, Minson CT. Effect of hypoxia on arterial baroreflex control of heart rate and muscle sympathetic nerve activity in humans. *J Appl Physiol.* 2020;93(3):857-64. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]
30. Shenal BV, Radonovich Jr LJ, Cheng J, Hodgson M, Bender BS. Discomfort and exertion associated with prolonged wear of respiratory protection in a health care setting. *J Occup Environ Hyg.* 2012;9(1):59-64. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)] [[PMC](#)]
31. Zhu JH, Lee SJ, Wang DY, Lee HP. Effects of long-duration wearing of N95 respirator and surgical facemask: a pilot study. *J Lung Pulm Resp Res.* 2014;4(1):97-100. [[Crossref](#)]
32. Zhao N, Jing Y, Guan J, Li X, Li X, Xing Y, et al. [Effects of wearing a mask on oxygenation of subjects with spontaneous breathing during supplementary oxygen through facemask]. *Sheng Wu Yi Xue Gong Cheng Xue Za Zhi.* 2020;37(6):1025-30. Chinese. [[PubMed](#)]