

T.C.
DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**EGZERSİZ SIRASINDA MASKE KULLANIMININ EGZERSİZ
KAPASİTESİ VE İLİŞKİLİ PARAMETRELER ÜZERİNE
ETKİSİ**

Büşra ALKAN

ORCID: 0000-0001-7612-6185

FİZİK TEDAVİ VE REHABİLİTASYON ANABİLİM DALI

Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Doktora Programı

DOKTORA TEZİ

İZMİR

TEMMUZ 2022

TEZ KODU: DEU.HSI.PhD-2017970208

T.C.
DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**EGZERSİZ SIRASINDA MASKE KULLANIMININ EGZERSİZ
KAPASİTESİ VE İLİŞKİLİ PARAMETRELER ÜZERİNE
ETKİSİ**

Büşra ALKAN

ORCID: 0000-0001-7612-6185

FİZİK TEDAVİ VE REHABİLİTASYON ANABİLİM DALI

Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Doktora Programı

DOKTORA TEZİ

Tez Danışmanı: Prof. Dr. Sevgi ÖZALEVLİ

ORCID: 0000-0002-5528-1036

İZMİR

Bu araştırma TÜBİTAK tarafından 2211-A Genel Yurt İçi Doktora Burs Programı kapsamında desteklenmiştir.

TEMMUZ 2022

T.C.
DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
ETİK BEYANI

Dokuz Eylül Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Tez Yazım Kurallarına uygun olarak hazırlayıp sunduğum **“EGZERSİZ SIRASINDA MASKE KULLANIMININ EGZERSİZ KAPASİTESİ VE İLİŞKİLİ PARAMETRELER ÜZERİNE ETKİSİ”** başlıklı Doktora tezim için elde ettiğim verileri, bilgileri, belgeleri akademik ve etik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi, değerlendirme ve sonuçları bilimsel etik ve ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu, tezimde yararlandığım eserlere bilimsel kurallara uygun atıfta bulunarak kaynak gösterdiğimi, tezimin çalışma ve yazımında patent ve telif haklarını ihlal edici bir davranışımın olmadığını, aksi bir durumda aleyhime doğabilecek tüm hak kayıplarını kabullendiğimi beyan ederim.

İmza

Öğrencinin Adı Soyadı: Büşra ALKAN

Tarih: 27.07.2022

TEŞEKKÜR

Akademik ve sosyal hayatımda lisans eğitimimden bu yana desteğini asla esirgemeyen, her daim bu yolda bana ışık olan, gelecekte de öğrencisi olmaya devam edeceğim tez danışmanım Sayın Prof. Dr. Sevgi ÖZALEVLİ' ye,

Tez sürecinde tüm aşamalarda elinden gelen yardımı gösteren, Konya Ticaret Odası Karatay Üniversitesi'nin olanaklarını sunan değerli katkılarından dolayı Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölüm Başkanı Sayın Dr. Öğr. Üyesi Özlem AKKOYUN SERT başta olmak üzere tüm Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü iş arkadaşlarıma,

Tez izleme komiteleri boyunca değerli fikirleri ve önerileri ile tezimin tüm aşamalarına katkıda bulunan Sayın Doç. Dr. Yeşim ŞENGÜL ve Sayın Doç. Dr. Meriç YILDIRIM'a,

Tez çalışmama verdikleri destekten dolayı Konya Ticaret Odası Karatay Üniversitesi Sağlık Bilimleri Yüksekokulu ve Sağlık Hizmetleri Yüksekokulu'nun değerli hocalarına ve çalışmaya katılım gösteren Konya Ticaret Odası Karatay Üniversitesi personelleri ve sevgili öğrencilerime,

Veri analizi konusunda sabırla desteğini gösteren Sayın Mert DEMİRSÖZ'e

Doktora eğitimim boyunca 2211-A Genel Yurt İçi Doktora Burs Programı kapsamında lisans üstü burs desteği sağlayan TÜBİTAK'a,

Tez çalışmam için vakitlerini ayıran ve psikolojik desteğini hissettiren değerli arkadaşlarım ve kuzenlerime,

Eğitim öğretim hayatım boyunca sabır ve sevgiyle yanımda olan, desteklerini her zaman hissettiğim ve beni bugünlere getiren başta annem olmak üzere sevgili babam, kardeşim ve tüm aile üyelerime,

Sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Uzm. Fizyoterapist

Büşra ALKAN

İÇİNDEKİLER

TABLolar DİZİNİ	i
ŞEKİLLER DİZİNİ	iii
SİMGELER VE KISALTMALAR	iv
ÖZET	v
ABSTRACT	vii
1. GİRİŞ VE AMAÇ	1
1.1 Problemin Tanımı ve Önemi.....	1
1.2 Araştırmanın Amacı.....	3
1.3 Araştırmanın Hipotezleri.....	4
2. GENEL BİLGİLER	5
2.1 COVID-19 ve Maske Kullanımı.....	5
2.2 COVID-19 ve Maske Tipleri.....	6
2.3 Egzersiz Kapasitesi.....	7
2.3.1 Maksimal Oksijen Tüketimi.....	7
2.3.2 Zirve (Pik) Oksijen Tüketimi.....	8
2.4 Maske Kullanımı ve Egzersiz.....	8
2.4.1 Egzersiz Sırasında Maske Kullanımı ve Kardiyorespiratuar Parametreler.....	10
2.4.2 Egzersiz Sırasında Maske Kullanımı ve Hemodinamik Yanıtlar.....	11
2.4.3 Egzersiz Sırasında Maske Kullanımı ve Dispne.....	11
2.5 COVID-19 Pandemi Sürecinde Yaş ve Egzersiz Kapasitesi.....	12
2.6 Egzersiz Kapasitesi ve Cinsiyet Faktörü.....	13
3. GEREÇ VE YÖNTEM	15
3.1 Araştırmanın Tipi.....	15
3.2 Araştırmanın Yeri ve Zamanı.....	15
3.3 Araştırmanın Evreni ve Örneklemi.....	15
3.3.1. Araştırmaya Alınma/Alınmama Kriterleri.....	15

3.4 Çalışma Materyali.....	17
3.5 Araştırmanın Değişkenleri.....	17
3.6 Veri Toplama Araçları.	18
3.6.1 Değerlendirme.....	18
3.6.2 Kardiyopulmoner Egzersiz Testi.....	18
3.6.2.1 Bruce Protokolü.....	21
3.6.2.2 Gaz Analizörü.....	21
3.6.3 Algılanan Dispne Şiddetinin Değerlendirilmesi.....	24
3.7. Araştırma Planı.....	24
3.8 Verilerin Değerlendirilmesi.....	24
3.9 Araştırmanın Kısıtlılıkları.....	25
3.10 Etik Kurul Onayı.....	25
4. BULGULAR.....	26
4.1 Demografik ve Klinik Özellikler.....	26
4.2 Maskeli ve Maskesiz Testlerde Hemodinamik Yanıtların Karşılaştırılması.....	26
4.3 Maskeli ve Maskesiz Testlerde Kardiyorespiratuar Yanıtların Karşılaştırılması.....	29
4.4 Cinsiyete Göre Maskeli ve Maskesiz Testlerde Hemodinamik Yanıtların Karşılaştırılması.....	30
4.5. Cinsiyete Göre Maskeli ve Maskesiz Testlerde Kardiyorespiratuar Yanıtların Karşılaştırılması.....	34
4.6. Yaşa Göre Maskeli ve Maskesiz Testlerde Hemodinamik Yanıtların Karşılaştırılması.....	40
4.7. Yaşa Göre Maskeli ve Maskesiz Testlerde Kardiyorespiratuar Yanıtların Karşılaştırılması.....	44
5. TARTIŞMA.....	50
6. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	61
7. KAYNAKLAR.....	64
8. EKLER.....	73
EK 1. Bilgilendirilmiş Onam Formu.....	74
EK 2. Veri Değerlendirme Formu.....	78
EK 3. Modifiye Borg Skalası.....	81

EK 4. Etik Kurul Onayı.....	82
EK 5. Özgeçmiş.....	84
EK 6. Tez ve Tez ile İlişkili Yayınlar.....	89



TABLÖLAR DİZİNİ

	Sayfa No
Tablo 1. Kardiyopulmoner Egzersiz Testi kesin kontraendikasyonları.....	16
Tablo 2. Araştırma Planı.....	24
Tablo 3. Katılımcıların demografik ve klinik özellikleri.....	26
Tablo 4. Maskeli ve maskesiz testler için hemodinamik yanıtlar.....	27
Tablo 5. Maskeli ve maskesiz testler için hemodinamik yanıtların karşılaştırılması.....	28
Tablo 6. Maskeli ve maskesiz testler için hemodinamik yanıt değişimlerinin karşılaştırılması.....	29
Tablo 7. Maskeli ve maskesiz testler için kardiyorespiratuar yanıtların karşılaştırılması.....	30
Tablo 8. Cinsiyete göre maskeli ve maskesiz maksimal kardiyorespiratuar yanıtların grup içi karşılaştırılması.....	31
Tablo 9. Cinsiyete göre maskeli ve maskesiz maksimal kardiyorespiratuar yanıtların gruplar arası karşılaştırılması.....	33
Tablo 10. Cinsiyete göre maskeli ve maskesiz maksimal kardiyorespiratuar yanıtların grup içi karşılaştırılması.....	35
Tablo 11. Cinsiyete göre maskeli ve maskesiz maksimal kardiyorespiratuar yanıtların karşılaştırılması.....	37
Tablo 12. Cinsiyete göre maskeli ve maskesiz anaerobik eşik kardiyorespiratuar yanıtların grup içi karşılaştırılması.....	38
Tablo 13. Cinsiyete göre maskeli ve maskesiz anaerobik eşik kardiyorespiratuar yanıtların gruplar arası karşılaştırılması.....	39
Tablo 14. Yaş gruplarına göre maskeli ve maskesiz hemodinamik yanıtların grup içi karşılaştırılması.....	40

Tablo 15. Yaş gruplarına göre maskeli ve maskesiz hemodinamik yanıtların gruplar arası karşılaştırılması.....	43
Tablo 16. Yaş gruplarına göre maskeli ve maskesiz maksimal kardiyorespiratuar yanıtların grup içi karşılaştırılması.....	44
Tablo 17. Yaş gruplarına göre maskeli ve maskesiz maksimal kardiyorespiratuar yanıtların gruplar arası karşılaştırılması.....	47
Tablo 18. Yaş gruplarına göre maskeli ve maskesiz anaerobik eşik kardiyorespiratuar yanıtların grup içi karşılaştırılması.....	48
Tablo 19. Yaş gruplarına göre maskeli ve maskesiz anaerobik eşik kardiyorespiratuar yanıtların gruplar arası karşılaştırılması.....	49

ŞEKİLLER DİZİNİ

	Sayfa No
Şekil 1. Kardiyopulmoner Egzersiz Testi.....	19
Şekil 2. Egzersiz testleri sırasında cerrahi maske kullanımı.....	19
Şekil 3. Kalp Hızı Monitörü.....	20
Şekil 4. Gaz Analizörü ve Flowmetre.....	22
Şekil 5. Tek kullanımlık antibakteriyel filtre.....	23
Şekil 6. Egzersiz testi öncesi hava kaçağı kontrolü.....	23

SİMGELER VE KISALTMALAR

AE: Anaerobik Eşik

AE % KH: Anaerobik eşikte ölçülen kalp hızı yüzdesi

AE % VO₂: Anaerobik eşikte ölçülen oksijen tüketimi yüzdesi

COVID-19: Koronavirüs hastalığı

DKB: Diyastolik Kan Basıncı

EB: Etki büyüklüğü

EE: Enerji harcaması

KB: Kan Basıncı

KH: Kalp Hızı

KH_{pik}: Pik Kalp Hızı

KOAH: Kronik Obstrüktif Akciğer Hastalığı

KPET: Kardiyopulmoner Egzersiz Testi

MET: Metabolik Eşdeğer

Ort: Ortalama

SKB: Sistolik Kan Basıncı

SpO₂: Periferik Oksijen Satürasyonu

SS: Standart Sapma

V_E: Dakika ventilasyonu

VO_{2max}: Maksimal Oksijen Tüketimi

VO_{2pik}: Pik Oksijen Tüketimi

6DYT: 6 Dakika Yürüme Testi

EGZERSİZ SIRASINDA MASKE KULLANIMININ EGZERSİZ KAPASİTESİ VE İLİŞKİLİ PARAMETRELER ÜZERİNE ETKİSİ

Doktora Tezi

Büşra ALKAN

DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı

ÖZET

Çalışmanın amacı, sağlıklı bireylerde maksimal egzersiz sırasında cerrahi maske kullanımının kardiyorespiratuar parametreler ve hemodinamik yanıtlar üzerine etkilerini değerlendirmek, yaş ve cinsiyet faktörlerinin sonuçlara etkilerini yorumlamaktır.

Çalışmaya 23 kadın ve 21 erkek olmak üzere toplam 44 sağlıklı katılımcı dahil edildi (yaş ort: $36,25 \pm 12,31$ yıl). Her bir katılımcı için maskeli ve maskesiz olmak üzere Bruce protokolü ile iki kez maksimal egzersiz testi gerçekleştirildi. Katılımcıların egzersiz testleri öncesi ve sonrası hemodinamik yanıtları (kan basıncı, kalp hızı ve SpO_2) ve algılanan dispne seviyesi (Modifiye Borg Skalası-MBS) kaydedildi. Kardiyorespiratuar parametreler (pik oksijen tüketimi- VO_{2pik} , dakika ventilasyonu- V_E , metabolik eşdeğer-MET ve enerji harcaması-EE) gaz analizörü yardımıyla ölçüldü.

Maske kullanımının Sistolik kan basıncı ($p= 0,012$) ve MBS ($p= 0,040$) değerlerini anlamlı şekilde arttırdığı bulundu. Maske kullanımıyla birlikte maksimal egzersizde test süresi, MET, VO_{2pik} , soluk frekansı ve EE değerlerinin anlamlı şekilde azaldı ($p<0,05$) anaerobik eşikte farklılık bulunmadı ($p>0,05$). Erkeklerde test süresi, soluk frekansı ve KH_{pik} değerlerinin maske kullanımıyla anlamlı şekilde azaldığı bulundu ($p<0,05$). Kadınlarda aynı değerler için maskeli ve maskesiz testler arasında fark olmadığı bulundu ($p>0,05$). Maskeli egzersiz test süresindeki azalmanın 45-65 yaş aralığında olan bireyler için daha belirgin olduğu saptandı ($p<0,05$).

Sağlıklı bireylerde, maksimal egzersiz sırasında, artan solunum iş yükü nedeniyle cerrahi maske kullanımı, anaerobik eşikte belirgin fark oluşturmamasına rağmen, kardiyorespiratuar parametreleri olumsuz etkilemekte ve egzersiz performansını düşürmektedir. Erkek cinsiyet ve ileri yaş, maksimal egzersiz sırasında maske kullanımı açısından egzersiz performansı üzerinde daha belirgin negatif etkiye sahiptir. Bulaş riski taşıyan ve maske kullanımına ihtiyaç duyulan ileri yaş ve kronik solunum hastalığına sahip bireylerde özellikle maksimal şiddette egzersiz reçetelendirmesi için bu önemli sonuçlar dikkate alınmalıdır.

Anahtar Sözcükler: COVID-19, cerrahi maske, egzersiz kapasitesi, kardiyorespiratuar yanıtlar, maksimal oksijen tüketimi

Tezin sayfa adedi:110

Danışman: Prof. Dr. Sevgi ÖZALEVLİ



EFFECTS OF MASK USE DURING EXERCISE ON EXERCISE CAPACITY AND RELATED FACTORS

PhD Thesis

Büşra ALKAN

DOKUZ EYLUL UNIVERSITY HEALTH SCIENCE INSTITUTE

Physical Therapy and Rehabilitation Department

ABSTRACT

The aim of this study is to determine the effects of surgical mask use on cardiorespiratory parameters and hemodynamic responses during maximal exercise in healthy adults, and the outcomes of age and gender on mask use and exercise capacity.

A total of 44 healthy participants, 23 female, and 21 male, were included (mean age: $36,25 \pm 12,31$ years). For each participant, maximal exercise tests were performed twice, with and without a mask, using the Bruce protocol. The hemodynamic responses (blood pressure, heart rate, and SpO_2) and Modified Borg Scale (MBS) of the participants were recorded before and after the exercise tests. Cardiorespiratory parameters (peak oxygen consumption- VO_{2peak} , minute ventilation- V_E , metabolic equivalent-MET) were measured with a gas analyzer.

Mask use was found to increase Systolic Blood Pressure ($p= 0,012$) and MBS ($p= 0,040$). With the mask, test time, MET, VO_{2peak} , respiratory frequency and, EE were found to decrease in maximal exercise ($p<0,05$), but no difference was found at the anaerobic threshold ($p>0,05$). Test duration, respiratory frequency and, HR_{peak} decreased in males ($p<0,05$), and no difference was found between masked and unmasked tests for the same values in females ($p >0,05$). The decrease in masked exercise test duration was more for the 45-65 age group ($p<0,05$).

The use of surgical masks due to increased respiratory workload during maximal exercise adversely affects cardiorespiratory parameters and decreases exercise performance in healthy individuals, although it does not make a significant difference at the anaerobic threshold. Male gender and advanced age have a more significant negative effect on exercise performance in terms of mask use during maximal exercise. These important results should be taken into account, especially for maximal intensity exercise prescribing in individuals with advanced age and chronic respiratory disease who are at risk of transmission and need mask use.

Keywords: COVID-19, surgical mask, exercise capacity, cardiorespiratory responses, maximal oxygen consumption

Page Number:110

Advisor: Prof. Dr. Sevgi ÖZALEVLİ

1. GİRİŞ VE AMAÇ

1.1 Problemin Tanımı ve Önemi

Çin'in Wuhan kentinde Aralık 2019'da ortaya çıkan koronavirüs (COVID-19) salgınından bu yana virüs dünyanın hemen her ülkesinde yayılım göstermiştir (1). Bu durum solunum yolu enfeksiyonlarının yayılmasına karşı bir tür kişisel koruyucu ekipman haline gelen ve solunum yolu ile bulaşan virüsleri önlemede etkili olan yüz maskelerinin kullanımının hızla artmasına neden olmuştur (2). Başta akut solunum sendromu olmak üzere birçok soruna yol açan COVID-19 salgınından korunmak amacıyla halk sağlığı bazında en önemli faktör maske kullanımı haline gelmiştir. Yüz maskelerinin kullanımı Çin, Güney Kore ve Japonya gibi diğer Asya ülkelerinde yaygınlaşmıştır. Türkiye'de ise Sağlık Bakanlığı, hastalığın ilk evrelerinde tıbbi maske (cerrahi maske) kullanımını olası/kesin COVID-19 vakaları ile 1 metreden daha yakın temas edecek personel için gerekli kişisel koruyucu ekipman olarak belirtmiştir. Daha sonra maske takma zorunluluğu toplum için getirilmiştir (3).

COVID-19 pandemisinde yaygın olarak kullanılan yüz maskeleri, cerrahi tek kullanımlık maskelerdir. Hastanın 1 metre yakınında bulunan bir sağlık profesyoneli tarafından takılan cerrahi maskenin, damlacıkların neden olduğu kontaminasyona karşı koruduğu ve bulaşma riskini %80 oranında azaltabileceği belirtilmiştir (4,5).

Egzersiz sırasında viral bulaşmayı önlemek için maske kullanımı, virüsün yayılmasını önlemek için çeşitli düzeylerde sosyal izolasyona yol açan COVID-19 pandemisi nedeniyle 2020-2022 yıllarında önemli hale gelmiştir (6). Alınan önlemler arasında fitness ve dinlenme tesisleri gibi zorunlu olmayan hizmetlerin kapatılmasının (7), artan sedanter davranış ve azalan sosyal temas nedeniyle fiziksel ve zihinsel sağlık üzerinde kalıcı kötü etkiler oluşturabileceği belirtilmiştir (8). Bu nedenle, COVID-19 salgını sırasında sedanter bir yaşam tarzını değiştirmek ve COVID-19'a bağlı izolasyon ve kısıtlanma sürecinin sağlıkla ilgili olumsuz etkilerini tersine çevirmek önemli bir strateji haline gelmiştir (9). Aynı zamanda, COVID-19 pandemisinde yürüme, koşma, jimnastik, dans etme, bisiklete binme gibi fiziksel aktiviteler sırasında, maske kullanımı ve bu durumun nefes almayı nasıl etkilediği, performansı nasıl azalttığı veya bulaşma olasılığını nasıl artırdığı konusunda şüpheleri de beraberinde getirmiştir (10). Fiziksel aktivite sırasında kontaminasyon

riskini önlemek için maske ile egzersiz önem kazanmıştır ancak egzersiz sırasında maske kullanımının sağlıklı bireylerde egzersiz kapasitesi ve hemodinamik cevaplar üzerine etkisini araştıran sınırlı sayıda çalışma bulunmaktadır. Ek olarak, bu çalışmalar genellikle dinlenme veya yürüme gibi hafif fiziksel aktivitelerde yapılmıştır (11). Bu nedenle çalışmamız, maksimal egzersiz sırasında cerrahi maske kullanımının kardiyorespiratuar parametreler ve hemodinamik yanıtlar üzerindeki etkilerini değerlendirmeyi, ayrıca yaş ve cinsiyet faktörlerinin maske kullanımı ve egzersiz kapasitesi üzerinde oluşturduğu farklılıkların incelenmesini amaçlamaktadır.



1.2 Araştırmanın Amacı

Çalışmanın amacı; egzersiz sırasında maske kullanımının egzersiz kapasitesi, hemodinamik yanıtlar ve kardiyorespiratuar parametreler üzerine etkisini belirlemektir. Salgın döneminde hayatımıza giren ve uzun süre kullanım gerektiren maskenin, sağlıklı bireylerde maksimal egzersiz sırasında hemodinamik yanıtlar (egzersiz kapasitesi, kalp hızı (KH), sistolik kan basıncı (SKB), diyastolik kan basıncı (DKB), periferel oksijen satürasyonu (SpO₂), yorgunluk, dispne şiddeti vb.) ve kardiyorespiratuar parametreler (pik oksijen tüketimi (VO_{2pik}), dakika ventilasyonu (V_E), enerji harcaması (EE), soluk frekansı, pik kalp hızı (KH_{pik}) vb.) üzerine etkisini araştırmak ve hemodinamik stres oluşturup oluşturmadığı sorusuna cevap bulmaktır.

1.3 Araştırmanın Hipotezleri

H0: Egzersiz sırasında cerrahi maske kullanımı kardiyorespiratuar yanıtları ve egzersiz kapasitesini etkilememektedir.

H1: Egzersiz sırasında cerrahi maske kullanımı kardiyorespiratuar yanıtları ve egzersiz kapasitesini etkilemektedir.

H2: Egzersiz sırasında cerrahi maske kullanımının egzersiz kapasitesi üzerine etkileri kadın ve erkeklerde farklılık oluşturmamaktadır.

H3: Egzersiz sırasında cerrahi maske kullanımının egzersiz kapasitesi üzerine etkileri kadın ve erkeklerde farklılık oluşturmaktadır.

H4: Egzersiz sırasında cerrahi maske kullanımının egzersiz kapasitesi üzerine etkileri yaşa göre değişkenlik göstermemektedir.

H5: Egzersiz sırasında cerrahi maske kullanımının egzersiz kapasitesi üzerine etkileri yaşa göre değişkenlik göstermektedir.

2. GENEL BİLGİLER

2.1 COVID-19 ve Maske Kullanımı

COVID-19 yayılım olasılığını arttıran ve tanımlanmış üç faktör bulunmaktadır: 1) yakın temas, 2) virüse maruz kalma süresi ve 3) etkileşim alanının sınırlandırılmasıdır (12). COVID-19'un yayılmasını önlemeye yönelik mevcut öneriler arasında en önemlisi yüz maskelerinin kullanılmasıdır (13). COVID-19 pandemisi sırasında uluslararası kuruluşlar tarafından yüz maskeleri tavsiye edilmiş ve maske kullanımı çeşitli ülkelerde zorunlu hale getirilmiştir (14). Maske kullanımına ilişkin düzenlemelerin amacı, pre-septomatik ve asemptomatik bireylerde solunum yoluyla damlacık yayılımını azaltmaktır. Yüz maskelerinin solunum yolu virüs enfeksiyonlarını azalttığına veya klinik sonuçları iyileştirdiğine dair kanıtlar heterojendir (15–17). Amerika Birleşik Devletleri'nde yapılan bir araştırma sonucu, New York şehrinde yaşayan bireylerin %80 oranında orta düzeyde etkili bir maske takması durumunda, en yüksek günlük ölüm oranının %34-58 oranında azaltılabileceği belirtilmiştir. Düşük riskli alanlarda düşük verimliliğe sahip maskelerin takılmasının bile COVID-19'da topluluk bulaşmasını azaltabilecek belirli bir etkiye sahip olduğu sonucuna varılmıştır (18).

İnce partiküllü aerosollerin, sıcaklık ve nem gibi çevresel faktörlerin solunum yoluyla virüs bulaşması üzerindeki rolü bilimsel bir tartışma konusudur (19). Bununla birlikte, COVID-19'a karşı etkili bir tedavi bulunmadığı sürece, sağlık politikalarının sosyal mesafe, yoğun el hijyeni ve yüz maskesi takma gibi farmakolojik olmayan müdahalelere dayanması gerekmektedir. Bireylerle temas halindeyken yüz maskesi takmaya yönelik mevcut öneriler milyonlarca insanı etkilemektedir. Özellikle sağlık çalışanlarının uzun süre maske takmaları gerekliliği belirtilmiştir (20).

COVID-19 sürecinde maske kullanımından sonra gündeme gelen diğer bir konu ise hangi maskenin kullanılacağıdır. Daha önceki çalışmalarda, cerrahi maskeler solunum yolu hastalıklarını önleme açısından FFP2/N95 yüz maskeleri ile karşılaştırılmış (21,22) ve FFP2/N95 maskelerinin viral enfeksiyonlara maruz kalmayı azaltmada daha etkili olduğu belirtilmiştir (23). Fakat Dünya Sağlık Örgütü tarafından virüsün yayılmasına karşı önlem olarak genel halk kullanımı için tıbbi

veya ev yapımı maskeler, sağlık profesyonelleri için ise N95 maskeler, önerilmiştir (24).

2.2 COVID-19 ve Maske Tipleri

COVID-19 pandemi sürecinin başlarında Dünya Sağlık rgt yalnızca sağlık çalışanlarına ve teşhisi olan hastalara maske kullanımını zorunlu hale getirmişken, daha sonra enfeksiyonun yayılması nedeniyle bütün topluma maske takma önerilerinde bulunmuştur. Toplumda pandemi sonrası hangi maskenin kullanılması gerektiği tartişma konusu olmuştur (25). Pandemi sürecinde bireylerin sıklıkla kullandığı  maske tipi respiratörler (N95/FFP2), cerrahi maskeler ve kumaş maskelerdir (26).

Tek kullanımlık cerrahi maskelerin, kullanıcıdan hastaya bulaşmayı, el-yüze temasını ve büyük damlacıklarla yüz temasını azaltması amaçlanmaktadır. FFP2/N95 yüz maskeleri havadaki küçük partiküllerin filtrasyon gereksinimlerini karşılamakta, kullanıcının yüzüne sıkıca oturmakta ve viral enfeksiyonlara maruz kalmayı azaltmada cerrahi maskelerden daha etkili olduğu öne sürülmektedir (27).

Bireyler üzerinde maskenin türü, maskenin takılma zamanı, aktivitenin türü ve yoğunluğu ve ortamın farklı etkilerinin olacağı belirtilmiştir. Cerrahi maskelerin ve FFP2/N95 maskelerinin ventilasyonu, egzersiz dayanıklılığını ve konforu azaltabileceği vurgulanmıştır (20). N95 maskelerine ulaşmanın güçlüğü nedeniyle, sahada çalışan bireylerde ve egzersiz sırasında kullanımı tavsiye edilmemektedir (27). Cerrahi maskelerin ise egzersiz sırasında ıslanarak maskenin yapısında bozulmaya bağlı virüs ve diğer mikropları bloke etme yeteneğinin kaybolabileceği belirtilmiştir (15).

Egzersiz sırasında maskelerin tiplerine göre insan kardiyopulmoner işlevi üzerindeki etkisi belirsizliğini korumaktadır. Devam eden salgında, insanların hala uzun süre maske takması gerekmektedir, bu nedenle maske takmanın insan kardiyopulmoner fonksiyonu üzerindeki etkisini araştıran çalışmalara ihtiyaç olduğu belirtilmiştir (28).

2.3 Egzersiz Kapasitesi

Egzersiz kapasitesi, bireyin dayanabileceği maksimum fiziksel efor miktarıdır. Aynı zamanda egzersiz tolerans testleri de dahil olmak üzere kişinin egzersize verdiği fizyolojik maksimum yanıt veya maksimum kas kasılmasının ölçümü dahil vücut yapısının işlevini yerine getirme konusundaki maksimum yeteneği olarak tanımlanmaktadır (29). Egzersiz kapasitesinin belirlenmesi, doğru yorumlandığında klinik karar vermede kullanılan değerli bir ölçüdür (30,31).

Egzersiz kapasitesinin belirlenmesi farklı yöntemlerle mümkündür. Bu yöntemlerden en etkin olanlar standart testler, koşu bandında veya bisiklet ergometresinde yapılan Kardiyopulmoner Egzersiz Testi (KPET) (31) ve bir maksimum tekrar yöntemidir (32). Ek olarak, pulmoner rehabilitasyonda saha yürüme testleri, özellikle altı dakika yürüme testi ve aşamalı veya dayanıklılık mekik yürüme testi gibi testler geçerli seçenekler olarak kabul edilmektedir (32–34). KPET, kardiorespiratuar fitness seviyesini ve egzersiz kapasitesini değerlendirmede altın standart invaziv olmayan bir ölçüm olarak kabul edilir (35,36). Ayrıca nefesten nefese gaz analizi, egzersiz kapasitesindeki sınırlılıkların anlaşılmasına olanak vermektedir. KPET sırasında oksijen alımı, dakika ventilasyonu (V_E) ve CO_2 çıkışı ölçümleri elde edilebilmektedir (37). KPET’nde önemli iki parametre olan maksimal ve pik oksijen tüketimi kavramları aşağıda açıklanmıştır.

2.3.1 Maksimal Oksijen Tüketimi

Maksimal oksijen tüketimi (VO_{2max}), koşma veya bisiklete binme gibi aktiviteler sırasında, maksimum yoğunlukta büyük iskelet kas gruplarının dahil edildiği oksijen alımı olarak tanımlanır (38). Aynı zamanda VO_{2max} maksimal egzersiz sırasında kas hücresinin aerobik yolla enerji üretebilme yeteneği olarak ifade edilen aerobik güç ile tanımlanmaktadır (39).

Bireylerin yaş, cinsiyet ve ırklarına göre belirli bir VO_{2max} referans aralığında bulunmaları sağlık açısından önemlidir. VO_{2max} sağlıklı bireylerde, hastalarda ve sporcularda egzersiz kapasitesinin belirlenmesi, egzersiz eğitimi ve uygulanan bir egzersiz programının etkinliğinin değerlendirilmesinde objektif bir veri olarak kullanılmaktadır (40).

Yağsız vücut kitlesi, VO_{2max} değerinin doğruluğu ile yakından ilişkilidir. Daha önce VO_{2max} değeri litre / dakika olarak ifade edilirken, bireyin dakikada, bütün vücut ağırlığının kilogramı başına ve mililitre oksijen değeri olarak ifade edilmesinin (ml/kg/dk) daha hassas ve doğru bir değerlendirme olduğu kabul edilmektedir (41). Bu nedenle VO_{2max} biriminin yağsız vücut kitlesinin kilogramı başına belirtilmesi daha doğru bir ifadedir (42).

2.3.2 Zirve (Pik) Oksijen Tüketimi

Egzersiz sırasında enduransın düşük olması artan iş yüküne rağmen sabit kalan bir oksijen tüketim seviyesine ulaşmayı engeller veya ulaşıldığı anda yorgunluk gelişmesi nedeniyle aynı egzersiz şiddetinin daha fazla sürdürülemeyeceği bir durum ortaya çıkarır. Bu durumda egzersiz testinde VO_{2max} platosu görülemeyecektir (42). Ulaşılan değer, kişinin tüketebileceği en fazla oksijen miktarını gösterdiği için bu değer pik oksijen tüketimi (VO_{2pik}) olarak adlandırılmaktadır. VO_{2max} ya da VO_{2pik} değerinin yüksek olması daha iyi bir kardiyorespiratuar fitness ya da daha yüksek aerobik kapasitenin göstergesidir (43).

2.4 Maske Kullanımı ve Egzersiz

COVID-19 pandemisiyle birlikte virüsün toplum içerisinde yayılımını önlemek amacıyla bir süre için açık hava parkurlarına erişim reddedilmiş ve fitness merkezleri kapatılmıştır (9). Bu dönemde evde uzun süre kalmaya bağlı gelişen sedanter davranış (yatarak veya oturma pozisyonlarında 1.5 metabolik eşdeğerden (METS)) daha az enerji harcaması ile karakterize edilen herhangi bir uyanıklık davranışı), obezite, koroner arter hastalıkları, hipertansiyon ve kanser hastalığı gibi kardiyometabolik hastalıklar için bir risk faktörü olarak tanımlanmaktadır (44). Bu nedenlerle maske kullanımının artmasıyla birlikte maske ile fiziksel aktivite yapma konusu da kritik ve önemli bir konu haline gelmiştir. Sağlık profesyonelleri ve daha geniş nüfus için maske kullanımıyla ilgili giderek artan sayıda tavsiyeler olsa da egzersiz ve spor faaliyetlerinde bulunan bireyler için net bir yönerge bulunmamaktadır (45). Egzersiz sırasında maske kullanımının egzersiz yapan kişiler arasında bulaşma riskini azaltabileceği öngörüsüne dayanarak, pandemiye birkaç ülke zorunlu maske kullanma koşullarını egzersiz için de getirmiştir (23).

Egzersiz sırasında takılan maskenin türünün, maskenin takılma zamanının, aktivitenin türünün, yoğunluğunun ve çevrenin egzersiz kapasitesi üzerine farklı etkiler oluşturabileceği belirtilmiştir. Günlük aktiviteler ve kısa süreli düşük yoğunluklu egzersiz için cerrahi maskeler veya filtre maskeleri (N95 gibi) takmanın nispeten güvenli olduğu kanıtlanmıştır (46).

Aerodinamik çalışmalar, artan dakika ventilasyonu nedeniyle egzersiz sırasında bireyler arasında artan damlacık transferine ilişkin kanıtlar sunmaktadır (47). Bununla birlikte, yüz maskelerinin bu bağlamda yaygın olarak kullanılmasının, büyük ölçüde kişilerin kendilerini rahatsız hissetmeleri ve yetersiz gaz değişimi endişeleri ile sınırlı olduğu belirtilmiştir (9). Ek olarak son zamanlarda, yüksek (örn. basketbol, futbol, voleybol, kapalı spor salonları, takım sporları antrenmanları) veya orta (ör. raket sporları, pist etkinlikleri, peloton bisikleti, ragbi, kalabalık bir yerde koşma) düzeyde bulaşma riski olduğu düşünülen herhangi bir ortamda yüz maskelerinin kullanılması önerilmiştir (45).

Egzersiz sırasında maske kullanımıyla ilgili temel sorunlardan en önemlileri, rahat nefes almayı engellemesi ve nem nedeniyle hava akışına direnç oluşturmasıdır (48). Ayrıca maske kullanımıyla birlikte yetersiz oksijen (O_2) ve karbondioksit (CO_2) değişiminin hiperkapnik ve hipoksemik bir ortama neden olabileceği belirtilmiştir (49). Shurlock ve arkadaşları tarafından egzersiz sırasında yüz maskesi kullanımıyla oluşan hiperkapni ve hipokseminin sağlığı tehdit edebileceği ifade edilmiştir (45). Yukarıda belirtilen olumsuz etkilere rağmen, farklı çalışmalarda çeşitli yüz maskeleri (cerrahi, FFP2/N95 veya kumaş maskeler) karşılaştırılmış, egzersiz sırasında yüz maskesini kullanımının tartışmalara yol açtığı vurgulanmıştır. Egzersiz sırasında maske kullanımının fizyolojik işlev üzerinde minimum etkiye sahip olduğu (50,51) ve egzersiz üzerinde hiçbir etkisi olmadığını öne sürülmüştür (52,53).

Sporcularda geliştirilen eğitim maskeleri, hava akışını kısıtlayan valfler aracılığıyla fiziksel egzersizler sırasında irtifa etkilerini simüle etmeyi amaçlamaktadır. Bu yöntemin hipoksemiye ve yüksek metabolik tepkiye neden olduğu açıklanmıştır (54). Kardiyopulmoner kapasiteyi değerlendirmek için respiratör adı verilen bu maskeler daha önceki çalışmalarda kullanılmıştır (55,56). Sporcularda hipoksik ortamın bilinçli olarak oluşturulduğu akciğer kapasitesini

artırmak için 'gaz maskeleri' adı verilen maske ile egzersiz kapasitesi değerlendirilmiştir. Egzersiz sırasında maske takmanın ventilasyona ve akciğer kapasitesine olumlu katkıda bulunabileceği ve aerobik performansı artırmak için hipoksik koşullarda eğitim yapılabileceği belirtilmiştir (57). Respiratörler ve cerrahi maskelerin benzer noktası hava yolu direnci oluşturmalarıdır. Fakat bahsedilen respiratörler sporcularda kullanılmıştır. Sağlık çalışanları ve genel nüfusa uygun olmadığı için kullanılmamaktadır. Toplumda COVID-19 pandemisiyle birlikte sıklıkla kullanılan cerrahi maskelerin egzersiz sırasında kullanılması gündeme gelmiş ve respiratörlere benzer etki oluşturup oluşturmadığı merak konusu olmuştur. Cerrahi maskelerin sağlıklı bireylerde kardiyopulmoner kapasiteyi nasıl etkilediği konusunda literatürde yeterli bilgi bulunmamaktadır (20).

2.4.1 Egzersiz Sırasında Maske Kullanımı ve Kardiyorespiratuar Parametreler

Artmış inspiratuar direncin performans üzerindeki etkilerinin en çok şiddetli egzersizde (%80-85 VO_{2peak}) hissedildiğine dair kanıtlar mevcuttur. Spesifik olarak, egzersiz performans süresi, şiddetli egzersiz yoğunluğunda artan inspiratuar direnç ile doğrusal olarak azalmaktadır (58). Cerrahi maske takıldığında hava yolu direnci iki kat daha yüksek olduğundan (59), şiddetli egzersiz sırasında azalmış VO_2 ve daha kısa tükenme süresi rapor edilmiştir (60). Yüz maskesi kaynaklı direncin eklenmesi, nefes almak için sağlanması gereken iş yükü miktarını artırmaktadır. Bu durumlarda ventilasyon ihtiyacını karşılayacak O_2 , çalışan kasları beslemek için kullanılamaz. Bu nedenle, maske nedeniyle artan ventilasyon talepleri, bireyin iş yükünü arttırmakta ve performansını sınırlamaktadır (61).

Çalışmalarda, yüz maskesi takmanın, antrene olan ve olmayan erkeklerde dereceli egzersiz testine yanıt olarak elde edilen iş yükü ve ventilasyon seviyesini azalttığı bildirilmiştir (20,62). Jesus ve ark., sabit iş yükünde bisiklet ergometresi kullanılarak yaptıkları çalışmada maske kullanımının VO_2 , dakika ventilasyonu ve O_2 nabızı (oksijen tüketiminin kalp atış hızına oranı) üzerinde hem orta hem de şiddetli egzersizde olumsuz bir etki yarattığını belirtmişlerdir. Bu etkinin büyüklüğünün şiddetli egzersiz sırasında daha yüksek olduğu saptanmıştır. Ayrıca

şiddetli egzersize yanıt olarak VO_{2peak} ve tükenme süresini sırasıyla ~%13 veya %10 oranında azalttığı kanıtlanmıştır (60).

2.4.2 Egzersiz Sırasında Maske Kullanımı ve Hemodinamik Yanıtlar

Maske takmanın insan fizyolojik fonksiyonlarını, özellikle artan hava yolu direnci, hipoksi, CO_2 tutulması ve diğer akciğer fonksiyonu değişiklikleri gibi nedenlerden dolayı kardiyopulmoner fonksiyonu kötüleştirebileceği belirtilmiştir. Bu durumun artan kalp yüküne, yetersiz koroner perfüzyona, azalmış kas aerobik metabolizmasına, artan anaerobik metabolizmaya sebep olduğu ve hatta böbrek fonksiyonunu ve bağışıklık fonksiyonunu olumsuz yönde etkileyebileceği belirtilmiştir (9,63).

Cerrahi maskelerin kardiyopulmoner kapasite üzerinde, yorucu fiziksel ve iş aktivitelerini önemli ölçüde bozan belirgin bir olumsuz etkisi bulunmaktadır (23). Yalnızca maske kullanımı değil aynı zamanda herhangi bir etken sonucu O_2 ve CO_2 'in erişilebilirliğinin azalmasının, düşük iş yüklerinde bile kalp atım hızını ve kan basıncını katlanarak artıracak belirtilmiştir (64). Bu fizyolojik değişiklik, aort basıncını ve sol ventrikül basınçlarını artırarak kardiyak aşırı yüklenme ve koroner talebin artmasına neden olabilmektedir. “Maske solunumuna” karşı daha fazla artan solunum iş yükü, solunum kas yükünün ve pulmoner arter basıncının artmasına neden olarak kardiyak aşırı yüklenmeye katkıda bulunur. Bu değişiklikler, egzersiz sırasında sağlıklı bireylerde fark edilmeyecek kadar az düzeyde olabilmektedir (9).

Yüz maskesi ile yürürken hem kalp atış hızının hem de algılanan eforun arttığı bildirilmiştir (65). Maskelerin ayrıca hava yolu direncini arttırdığı ve maksimum laktat kararlı durumuna eşdeğer çalışma hızlarında gerçekleştirilen sabit bisiklet testlerinde kronotropik yanıtı yükselttiği de gösterilmiştir (59).

2.4.3 Egzersiz Sırasında Maske Kullanımı ve Dispne

Kontaminasyon riskini önlemek için COVID-19 pandemisi ile önem kazanan maske kullanımı, artan solunum işi, ekshale edilen karbondioksitin yeniden solunması ile ilişkili solunum gaz değişimindeki değişiklikler ve fiziksel aktivite sırasında azalan ventilasyon gibi olumsuz etkilerle ilgili endişeleri artırmaktadır (51). Yüz maskesiyle egzersiz yapmanın, egzersiz kapasitesi zayıf olan kişilerde dispne

eşliğini düşürdüğüne ve bu durumun her ekshalasyonda yüz maskesinde tutulan karbondioksitin yeniden solunmasından kaynaklanabileceğine dair kısmi kanıtlar vardır (66–68). Bu nedenle Dünya Sağlık Örgütü tarafından, kişilerin rahat nefes alma yeteneğini azaltılabileceği için ağır egzersizler sırasında maske takılmasının olumsuz etkilere sebep olabileceği belirtilmiştir (69).

Farklı araştırmalarda maske kullanımıyla ilişkili bir nefes darlığı algısı olduğu gösterilmiştir (20,70). Katılımcılar, yüksek egzersiz yoğunluklarında, solunum direnci, nefes darlığı, klostrofobi ve genel rahatsızlık hissi bildirmektedirler (70–72). Çalışmalarda Borg skalası kullanılarak ölçülen dispne şiddetinin derecesi: maskesiz < cerrahi maske < FFP2/N95 olarak belirtilmiş, bu durumun da maksimum yükte maske takıldığında daha büyük bir nefes darlığı olduğu sonucuna varılmıştır (20,73).

2.5 COVID-19 Pandemi Sürecinde Yaş ve Egzersiz Kapasitesi

Yaşlanma, iskelet kas kütlelerinin azalması, artan fiziksel sınırlamalar ve hastalık riski ile ilişkili bir dizi yapısal ve fonksiyonel değişiklik ile karakterizedir. Sarkopeni olarak adlandırılan kas kütlesi ve fonksiyonunun ilerleyici kaybı, uzun zamandır bu değişikliklerin en dikkat çekici faktörü olarak kabul edilmektedir (74). Egzersizin, yaşlı erkek ve kadınlarda kardiyorespiratuar zindeliği arttırdığı (75) ve kronik hastalık olasılığını azalttığı (76) belirtilmiştir. Egzersiz ayrıca miyofibril boyutunu (77), tüm kas kütlelerini, kas kalitesini arttırmakta, fonksiyonel yetenekleri geliştirmekte ve kas gücünde yaşa bağlı azalmaları ve yağ infiltrasyonundaki artışları azaltmaktadır (78). Daha fazla fiziksel aktivite yapan yetişkinlerin daha yüksek bir yaşam doyumuna sahip olduğu ve fiziksel aktivitenin olumlu etkisinin yaşlı yetişkinlerde genç yetişkinlere göre daha güçlü olduğu gösterilmiştir (79).

Yaşlanma, fiziksel aktivite kapasitesinde ilerleyici bir düşüş ile ilişkilidir. Bu düşüşün ana bileşenlerinden biri, maksimum oksijen kullanım oranında veya maksimum oksijen tüketimindeki azalmadır. VO_{2max} yaşla birlikte azalan kalp debisi ve kas kan akışı nedeniyle azalmaktadır (80). Bu nedenle, VO_{2max} 'ı sınırlayan faktörler gençler ve yaşlılar arasında değişkenlik göstermektedir.

COVID-19 nedeniyle mortalite riskinin yaşlı grupta en yüksek olduğu bilinen bir durumdur. COVID-19 gibi ölümcül bir virüs kapma korkusu nedeniyle 60 yaş ve üzeri olan bireylerde, beklenenden daha erken bir emeklilik ve ev hapsi gibi karşılaştıkları zorluklar vurgulanmaktadır (81). Halihazırda ölümcül bir virüse karşı daha savunmasız olan bu grupta, belirtilen endişeler nedeniyle birçok potansiyel mental sorununun ortaya çıkabileceği bildirilmektedir (82).

Pandemi varlığının güvenli egzersiz yapma yeteneğini etkileyebileceği ve aktivitenin azalmasının obezite ve diğer sağlık sorunları için bir risk faktörü olduğu belirtilmiştir. COVID-19 salgınının yaşlı yetişkinler için yapılandırılmış fiziksel aktivite uygulamalarını önemli ölçüde azaltabileceği ve potansiyel olarak hem fiziksel hem de zihinsel sağlıkta olumsuz değişikliklerle ilişkilendirilen artan hareketsiz davranışa yol açabileceği vurgulanmıştır (83). Bu nedenlerle COVID-19 süresince yaşlı bireylerde fiziksel aktivite daha önemli hale gelmektedir. Fiziksel aktivitenin bilişsel, zihinsel ve kardiyorespiratuar sorunları azaltmak gibi yaşlıların sağlığının birçok yönü üzerindeki olumlu etkileri, birçok çalışmada morbidite ve mortalitede azalma bulgusu ile fark edilmiştir (84).

2.6 Egzersiz Kapasitesi ve Cinsiyet Faktörü

Küresel veriler, erkeklerin kadınlara göre SARS-CoV-2 ile COVID-19 kaynaklı daha yüksek enfeksiyon ve ölüm riski taşıdığını desteklemektedir. Fakat her iki cinsiyet için de virüse doğrudan maruz kalmak hastalığa yakalanmaya neden olmaktadır (85). Bu nedenle, yüksek riskli ortamlarda enfeksiyona karşı bireysel koruma için egzersiz sırasında yüz maskesi takmak hem erkekler hem de kadınlar için uygun bir önlemdir (60).

VO_{2max} 'ı etkileyen faktörler arasında cinsiyet incelendiğinde; erkeklerin daha büyük atım hacimleri, pik egzersiz sırasında daha yüksek kalp debisi ve artan hemoglobin kütlesi nedeniyle kadınlara göre tipik olarak daha yüksek maksimum aerobik kapasiteye sahip olduğu belirtilmiştir (86). Bununla birlikte, kadınlar egzersiz sırasında hem lipidleri hem de eksojen olarak takviye edilmiş karbonhidratları koruyan substrat kullanım avantajlarına sahiptir (87–89). Ayrıca, kadınlar kas çalışması sırasında ortaya çıkan oksidatif strese yatkın değildir ve genellikle ağrı ve rahatsızlık için erkeklere göre daha yüksek bir eşişe sahiptir

(90,91). Cinsiyete baēlı belirtilen bu fizyolojik deēiřiklikler egzersize verilen kardiyorespiratuar yanıtları etkilemektedir.

Sporcularda farklı seviyelerde direnç oluşturan eēitim maskeleri ile egzersiz kapasitesi deēerlendirilmiřtir. Günlük hayatta sıklıkla kullanılan cerrahi maskelerin, saēlıklı ve sedanter kişilerde etkileri yeterince bilinmemektedir. Bu etkilerin yaş ve cinsiyet faktörlerine göre ne derece farklılařtıēına dair kanıtlar yetersizdir. Bu nedenle cerrahi maskelerin maksimal egzersiz performansı üzerine etkilerini incelemek, kardiyorespiratuar yanıtların yaş ve cinsiyet faktörlerine göre maske kullanımıyla deēiřimini incelemek amacıyla çalışmamız planlandı.



3. GEREÇ VE YÖNTEM

3.1 Araştırmanın Tipi

Tanımlayıcı-Kesitsel Çalışma

3.2 Araştırmanın Yeri ve Zamanı

Araştırma Konya Ticaret Odası Karatay Üniversitesi Sağlık Bilimleri Yüksekokulu Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü Kardiyopulmoner Rehabilitasyon Laboratuvarı'nda Temmuz 2020 – Mayıs 2022 tarihleri arasında gerçekleştirildi.

3.3 Araştırmanın Evreni ve Örneklemi

Araştırmanın evreni gönüllü olarak çalışmaya katılmayı kabul eden ve çalışmaya alınma/alınmama ölçütlerine uyan Konya Ticaret Odası Karatay Üniversitesi personeli ve öğrencilerinden oluşturuldu. Çalışmaya dahil edilmesi planlanan sağlıklı katılımcıların sayısı G*Power Software (ver. 3.1.9.4) programı kullanılarak hesaplandı. Toplam kişi sayısı Fikenzer ve ark. (20) referans makalesinde VO_{2max} ml/kg/dk değeri esas alınarak; %85 güçte 42 kişi (α : 0,05, d: 0,539) olarak belirlendi. 18-29 yaş arasında 15 kişi, 30-44 yaş arasında 15 kişi, 45-65 yaş arasında 14 kişi olmak üzere toplam 44 birey dahil edildi. Bireylerin maskeli ya da maskesiz testlere hangi sıra ile alınacağı basit randomizasyon yöntemiyle belirlendi.

3.3.1. Araştırmaya Alınma/Alınmama Kriterleri

Araştırmaya Alınma Kriterleri

- Araştırmaya dahil olmak için gönüllü olmak
- 18-65 yaş arasında olmak
- Egzersiz testlerini yapabilecek fiziksel uygunluğa sahip olmak
- Egzersiz testine aktif olarak katılıma izin verecek bilişsel fonksiyona sahip olmak
- Son bir aydır medikal tedavi ve hastalık şiddeti açısından stabil olmak

Araştırmaya Alınmama Kriterleri

- Mental veya kognitif bozuklukların varlığı
- Testlerin yapılmasını veya tamamlanmasını engelleyen herhangi bir ortopedik problemin bulunması
- Tanısı konulmuş herhangi bir nörolojik hastalığın bulunması
- Daha önce COVID-19 teşhisi almış olmak
- Bağımsız şekilde mobilize olamayan bireyler (amputasyon veya yardımcı cihaz kullanımı)
- Kontrol edilemeyen diyabet, hipertansiyon, kalp hastalığı veya diğer metabolik hastalıkların olması
- Beta bloker ilaç kullanımı olan bireyler
- KPET için kesin kontraendikasyona sahip olan bireyler (Tablo 1)(27).

Tablo 1. Kardiyopulmoner Egzersiz Testi Kesin Kontraendikasyonları

Akut enfeksiyonlar
Unstabil angina
Kontrol edilemeyen aritmi
Senkop
Aktif endokardit
Kontrol edilemeyen kalp yetmezliği
Alt ekstremitte trombüsü
Kontrol edilemeyen astım
Solunum yetmezliği
Son bir ayda geçirilmiş miyokard enfarktüsü
Şiddetli semptomatik aort darlığı
Akut miyokardit veya perikardit
Akut pulmoner emboli veya pulmoner enfarktüs
Şüpheli veya bilinen diseksiyon anevrizması

3.4. Çalışma Materyali

Araştırmada hücre hattı, deney hayvanı, vs. gibi bir materyal kullanılmadı. Her bir kişi için egzersiz testi sırasında kişiye özel tek kullanımlık antibakteriyel filtre ve cerrahi maske kullanıldı. Antibakteriyel filtreler, cerrahi maskeler ve gerekli olan diğer ekipmanlar için giderler araştırmacılar tarafından karşılandı.

3.5. Araştırmanın Değişkenleri

Bağımlı Değişkenler

- KPET sonuçları (test süresi, yürüme mesafesi, VO_{2pik} , V_E , EE, pik kalp hızı- KH_{pik} , soluk frekansı, met-metabolik eşdeğer),
- SpO_2
- Kalp hızı
- Kan basıncı
- Modifiye Borg Skalası'na göre algılanan dispne ve yorgunluk şiddeti

Bağımsız Değişkenler

- Cinsiyet
- Yaş
- Boy
- Vücut ağırlığı
- Vücut Kütle İndeksi
- Meslek
- Eğitim düzeyi
- Sigara ve alkol kullanımı
- Ek hastalıklar
- Medikasyon
- Solunumsal semptomlar

3.6 Veri Toplama Araçları

3.6.1 Değerlendirme

Bireylerin demografik bilgileri (yaş, cinsiyet, boy, vücut ağırlığı, VKİ, eğitim düzeyleri), klinik bilgileri (ek hastalık varlığı, medikasyon), alışkanlıkları (egzersiz alışkanlığı, sigara tüketimi ve maruziyeti) ve solunumsal semptom varlıkları (nefes darlığı, öksürük, balgam) sorgulanarak kaydedildi.

Bireylerin egzersiz kapasitelerini değerlendirmek amacıyla KPET, Bruce protokolü kullanılarak gerçekleştirildi. Kardiyorespiratuar parametreler gaz analizörü yardımıyla ölçüldü. Kişilerin efor sonrası dispne ve yorgunluk algısını değerlendirmek amacıyla MBS kullanıldı. Veri toplama araçları aşağıda detaylı olarak açıklandı:

3.6.2 Kardiyopulmoner Egzersiz Testi

Kardiyopulmoner Egzersiz Testi, egzersiz toleransı ve intoleransın nedenlerini ve mekanizmalarını araştırmada günümüzde altın standart olarak bilinmektedir. KPET rehabilitasyon ve egzersiz programlarının ilerleyişinde aynı zamanda cerrahi öncesi ile sonrası egzersiz kapasitesinin değerlendirilmesinde kullanılmaktadır. KPET’inde amaç, egzersize katılan organlara belirli bir miktar kardiyorespiratuar stres uygulamaktır. Bu nedenle test sırasında büyük kas gruplarının, özellikle alt ekstremité kaslarının kullanıldığı egzersizlerin tercih edilmesi gerektiği belirtilmiştir (30,92).

Çalışmamızda KPET Bruce Protokolü ile gerçekleştirildi. Koşu bandı üzerinde (Treadmill h/p cosmos 150/50, Almanya) maksimal egzersiz testleri, maskeli ve maskesiz olarak her katılımcı için rastgele iki kez yapıldı. Maskeli veya maskesiz testlerden ilk hangi testin gerçekleştirileceğine basit randomizasyon yöntemiyle karar verildi. (Şekil 1)



Şekil 1. Kardiyopulmoner Egzersiz Testi

Tüm bireyler için maskeli testler sırasında aynı marka (La Pante, PSM Co. Ltd.) ve tipte cerrahi maske kullanıldı. (Şekil 2)



Şekil 2. Egzersiz testleri sırasında cerrahi maske kullanımı

Egzersiz testi öncesi kişiler oturma pozisyonunda 15 dakika bekletildi. Katılımcılara test protokolü ve egzersiz testini hangi durumlarda sonlandırabilecekleri hakkında bilgi verildi. Dinlenim hemodinamik değerleri

(Sistolik Kan Basıncı, Diyastolik Kan Basıncı, periferel oksijen satürasyonu ve kalp hızı) maskeli ve maskesiz olarak kaydedildi. Maskeli testlerden önce kişilerin dinlenim pozisyonunda 15 dakika boyunca maske ile beklemeleri istendi. Egzersiz testleri sırasında kalp hızı monitörü aracılığıyla anlık olarak kalp hızı ölçümleri yapıldı. (Şekil 3)



Şekil 3. Kalp Hızı Monitörü

Egzersiz testleri besin tüketiminden en az iki saat sonra gerçekleştirildi. Bir birey için gerçekleştirilen maskeli ve maskesiz egzersiz testleri farklı günlerin aynı saatlerinde yapıldı. Çalışmanın bulgularını etkilememesi açısından tüm testler tamamlandıktan sonra test sonuçları hakkında kişiler bilgilendirildi. Egzersiz testi öncesi ve sonrasında algılanan dispne seviyesini belirlemek amacıyla Modifiye Borg Skalası kullanıldı. Test öncesi ve sonrası kalp hızı, kan basıncı, periferel oksijen satürasyonu, sistolik ve diyastolik kan basıncı ve herhangi bir semptomun olup olmadığı (baş dönmesi, mide bulantısı vs) sorgulanarak kaydedildi. Kas yorgunluğunu önlemek için iki maksimal testler arasında en az 72 saatlik bir dinlenim süresi verildi.

Egzersiz testleri yorgunluk, nefes darlığı, şiddetli göğüs ağrısı, baş dönmesi veya baş ağrısı gibi serebral iskemiye işaret edecek semptomlar, yüzde solgunluk ve kişinin testi durdurmak istemesi durumunda sonlandırıldı. Egzersiz testi sonrası birey beş dakika boyunca oturma pozisyonunda bekletildi ve toparlanma hemodinamik yanıtları ölçüldü.

Egzersiz testleri sırasında kullanılan tüm cihazlar için kullanım rehberine göre COVID-19 önlemleri kapsamında sterilizasyon işlemleri yapıldı. Ortam havalandırması sağlanarak kontaminasyon riski azaltılmaya çalışıldı. Testler kontaminasyon riskini önlemek amacıyla her bir katılımcı için tek kullanımlık antibakteriyel filtre ile gerçekleştirildi.

3.6.2.1 Bruce Protokolü

Egzersiz testi, egzersiz kapasitesi hakkında bilgi sağlamaktadır ve patofizyolojik özelliklerin, ilaçların etkinliğinin ve potansiyel hastalık riskinin değerlendirilmesini kolaylaştırmaktadır (93). Çalışmamızda bireylerin egzersiz kapasitelerini belirlemek amacıyla Bruce Protokolü kullanıldı. Bruce Protokolü maksimal oksijen tüketimini belirlemek amacıyla klinikte sık olarak kullanılan bir testtir. Orijinal Bruce koşu bandı protokolü, aşamalar arasında iş yükünde oldukça büyük artışlara sahiptir (94). Bruce protokolünde Test, 2,7 km/h hızla, %10 eğim ile başlar ve her üç dakikada bir hız ve eğimde artış gerçekleştirilmektedir (95). Birey teste devam edemeyinceye kadar test sürdürülmektedir. Testin ilk aşamasının 4 metabolik eşdeğerde tamamlanmasından sonra, birbirini izleyen her aşama iş yükü yaklaşık 3 MET artmaktadır (96).

3.6.2.2 Gaz Analizörü

Çalışmamızda respiratuar gaz değişim parametrelerini belirlemek amacıyla maskeli ve maskesiz egzersiz testlerinde nefesten nefese ölçüm yapan gaz analizörü (Cosmed Fitmate Med, Italy) kullanıldı. (Şekil 4)



Şekil 4. Gaz Analizörü ve Flowmetre

Pik oksijen tüketimi ($VO_{2\text{pik}}$ ml/kg/dk), dakika ventilasyonu (V_E l/dk), Enerji harcaması (EE kcal/sa), soluk frekansı, pik kalp hızı (HR_{pik}) ve metabolik eşdeğer (met) parametreleri maksimal ve anaerobik eşikte ölçüldü. Gaz ölçümleri cihaza eklenen ‘Flowmetre (Bidirectional Digital Türbin Tipi)’ ile yapıldı. Flowmetre özellikleri: akım ölçüm aralığı; 0 -16 l/sn, direnç; $<0,6$ cm H_2O l/sn at 14 l/sn, doğruluğu; $\pm$ %2 veya 20 ml/sn (flow), $\pm$ %2 veya 200 ml/dk’dır. Testler sırasında cihazın maskesi ve Flowmetre arasına kişiye özel tek kullanımlık antibakteriyel filtre (Round Moutpiece-50 PCS, A-182-300-004, Italy) takıldı. (Şekil 5)



Şekil 5. Tek kullanımlık antibakteriyel filtre

Cihazın kalibrasyonu otomatik olarak gerçekleştiği için testler öncesinde kalibrasyona ihtiyaç duyulmadı. Testlerde yapılan ölçümler yazılım aracıyla anlık sayısal veri ve grafik olarak cihaz ekranından takip edilmekte ve kaydedilmektedir.

Test öncesi hava kaçağının olup olmadığını belirlemek amacıyla türbine bireyin eli yerleştirilerek inspirasyon ve ekspirasyon yapması istendi. (Şekil 6)



Şekil 6. Egzersiz testi öncesi hava kaçağı kontrolü

3.6.3 Algılanan Dispne Şiddetinin Değerlendirilmesi

Çalışmamızda algılanan efor dispne şiddetinin değerlendirilmesi amacıyla Modifiye Borg Skalası (MBS) kullanıldı. Borg tarafından 1982 yılında geliştirilen MBS, efor ve istirahat dispne seviyesini tanımlamak amacıyla kullanılan bir skaldır. Derecelerine göre dispne şiddetini tanımlayan on maddeden oluşmaktadır (97). Egzersize bağlı dispnenin belirlenmesinde ve hastaların ventilatuar rezervlerinin ön görülmesinde kullanımı belirtilmiştir (98). Çalışmamızda maskeli ve maskesiz egzersiz testleri öncesi ve sonrasında dispne sorgulaması amacıyla kullanıldı.

3.7. Araştırma Planı

Araştırmanın planı aşağıdaki tabloda belirtildi. (Tablo 2)

Tablo 2. Araştırma planı

	Nisan 2020	1-6 AY	6.-12.AY	12-18. AY	18-24. AY
Kaynak tarama					
Planlama -ön çalışma					
İzinler – onaylar					
Veri toplama ve değerlendirme					
İstatiksel çözümleme					
Yazım					
Basım					
Sunum					

3.8. Verilerin Değerlendirilmesi

Verilerin değerlendirilmesinde SPSS 25 (IBM Corp. Released 2017. IBM SPSS Statistics for Windows, Version 25.0. Armonk, NY: IBM Corp.) istatistik paket programı kullanıldı. Çalışmada kategorik ve sürekli değişkenler için

tanımlayıcı istatistikler (ortalama, standart sapma, medyan, birinci çeyreklik, üçüncü çeyreklik, sayı ve yüzdelik dilim) verildi. Ayrıca parametrik testlerin ön şartlarından varyansların homojenliği “Levene” testi ile kontrol edildi. Normallik varsayımına ise “Shapiro-Wilk” testi ile bakıldı. Analizimizde tekrarlı ölçümler (Klinik Parametreler) ve hasta gruplar arasında genel bir değerlendirme yapmak için karışık düzen (mixed design) varyans analizi ve çoklu karşılaştırma testlerinden Bonferroni- Dunn testi, zamanlar içinde Bonferroni- Dunn testi kullanıldı. İki grup arasındaki farklılıklar değerlendirilmek istendiğinde “Student’s t Test”; sağlamadığında kullanılmış, üç ve daha fazla grup karşılaştırması için Tek Yönlü Varyans Analizi ve çoklu karşılaştırma testlerinden Bonferroni testi kullanıldı. $p < 0,05$ düzeyi istatistik olarak anlamlı kabul edildi.

3.9. Araştırmanın Kısıtlılıkları

- COVID-19 nedeniyle çalışmaya sınırlı sayıda katılımcının dahil edilmesi.
- Maskeli ve maskesiz egzersiz test sonuçlarının sağlıklı bireyler ve maksimal şiddet için yorumlanabilmesi.
- Bulguların KOAH ve bronşektazi gibi solunum sistemini etkileyen hastalıklar için yorumlanamaması.
- Katılımcıların yaşlarının belirli bir aralıkta olması.
- Kontaminasyon riski nedeniyle solunum fonksiyon testlerinin yapılamaması.
- Kullanılan gaz analizörünün teknik özelliklerine bağlı olarak karbondioksit ölçümünün bulunmaması.

3.10. Etik Kurul Onayı

Çalışma için çalışma yeri olan Konya Ticaret Odası Karatay Üniversitesi’nden gerekli izinler alındı. Konya Ticaret Odası Karatay Üniversitesi Tıp Fakültesi İlaç ve Tıbbi Cihaz Dışı Araştırmalar Etik Kurulu’ndan 14.09.2020 tarihinde 41901325-050.99 numaralı karar ile onay alındı.

4. BULGULAR

4.1. Demografik ve Klinik Özellikleri

Çalışmaya 19-61 yaş arasında 23 kadın 21 erkek olmak üzere toplam 44 katılımcı dahil edildi (yaş ort: $36,25 \pm 12,31$ yıl). Beş katılımcının sigara kullanımına devam ettiği, 15 katılımcının sigarayı bıraktığı, 24 katılımcının ise daha önce sigara kullanmadığı belirlendi. Dahil edilen katılımcılar arasından dokuz katılımcının düzenli egzersiz alışkanlığına sahip olduğu saptandı. Katılımcılardan 10 bireyin ek hastalığa sahip olduğu belirlendi. Katılımcıların demografik ve klinik özellikleri Tablo 3'te verildi.

Tablo 3. Katılımcıların demografik ve klinik özellikleri

	Ort $\pm$ SS	Min-Max
Yaş (yıl)	$36,25 \pm 12,31$	19,00-61,00
Boy (m)	$1,71 \pm 0,08$	1,58-1,88
Vücut Ağırlığı (kg)	$76,22 \pm 15,16$	52,00-115,00
VKİ (kg/m^2)	$26,03 \pm 4,61$	18,17-35,44

VKİ: Vücut Kütle İndeksi, Min: Minimum, Max: Maksimum, Ort: Ortalama, SS: Standart Sapma

4.2. Maskeli ve Maskesiz Testlerde Hemodinamik Yanıtların Karşılaştırılması

Maskesiz ve maskeli testlerde test öncesi, sonrası ve toparlanma değerlerinin grup içi karşılaştırılması Tablo 4'te verildi. Maskesiz ve maskeli testler grup içi karşılaştırmalarda; SKB (mmHg) test sonrası değerleri test öncesi ve toparlanma değerlerine göre istatistiksel olarak anlamlı şekilde yüksekti ($p < 0,001$). DKB (mmHg) maskesiz testte, test öncesi sonrası ve toparlanma değerleri arasında anlamlı farklılık tespit edilirken ($p = 0,015$, EB= 0,182), maskeli testlerde farklılık bulunamadı ($p > 0,05$) (Tablo 4).

KH (atım/dk) ve MBS değerleri hem maskeli hem de maskesiz testlerde, test öncesi, sonrası ve toparlanmada farklılık gösterdi ($p < 0,001$). SpO_2 değeri maskesiz testte, test öncesi sonrası ve toparlanma değerleri arasında anlamlı farklılık tespit edilirken ($p = 0,002$, EB= 0,259), maskeli testlerde farklılık bulunamadı ($p > 0,05$) (Tablo 4).

Tablo 4. Maskeli ve maskesiz testler için hemodinamik yanıtlar

		Maskesiz Ort $\pm$ SS	p ¹	Maskeli Ort $\pm$ SS	p ²
SKB (mmHg)	Test Öncesi	112,73 $\pm$ 10,53	<0,001	108,98 $\pm$ 12,22	<0,001
	Test Sonrası	142,39 $\pm$ 19,36		143,75 $\pm$ 19,77	
	Toparlanma	109,43 $\pm$ 8,77		109,20 $\pm$ 9,45	
DKB (mmhg)	Test Öncesi	75,45 $\pm$ 9,13	0,015	73,41 $\pm$ 10,04	0,112
	Test Sonrası	72,27 $\pm$ 9,79		72,50 $\pm$ 9,05	
	Toparlanma	74,66 $\pm$ 8,02		75,00 $\pm$ 8,89	
KH (atım/dk)	Test Öncesi	85,82 $\pm$ 10,68	<0,001	85,36 $\pm$ 12,53	<0,001
	Test Sonrası	155,95 $\pm$ 14,54		152,11 $\pm$ 17,86	
	Toparlanma	104,07 $\pm$ 10,39		101,02 $\pm$ 12,46	
SpO ₂ (%)	Test Öncesi	97,39 $\pm$ 1,46	0,002	96,98 $\pm$ 1,303	0,465
	Test Sonrası	96,86 $\pm$ 1,63		96,57 $\pm$ 2,357	
	Toparlanma	96,73 $\pm$ 1,14		96,95 $\pm$ 1,38	
MBS	Test Öncesi	0,61 $\pm$ 0,97	<0,001	0,68 $\pm$ 1,06	<0,001
	Test Sonrası	5,27 $\pm$ 1,96		5,89 $\pm$ 1,94	
	Toparlanma	1,02 $\pm$ 1,09		1,20 $\pm$ 1,382	

SKB: Sistolik Kan Basıncı, DKB: Diyastolik Kan Basıncı, KH: Kalp Hızı, SpO₂: Periferik oksijen saturasyonu, MBS: Modifiye Borg Skalası, Ort: Ortalama, SS: Standart Sapma, p¹: Maskesiz testlerde yanıtlarının grup içi karşılaştırılması, p²: Maskeli testlerde yanıtların grup içi karşılaştırılması.

44 katılımcıya ait maskeli ve maskesiz egzersiz testlerine ait hemodinamik yanıtların karşılaştırılması Tablo 5'te verildi. Test öncesi SKB (mmHg) değeri maskesiz testte maskeli teste göre istatistiksel olarak daha yüksek olduğu saptandı (p= 0,008, EB= 0,154). SKB (mmHg) maskeli ve maskesiz test sonrası ve toparlanma değerleri açısından anlamlı farklılık gözlenmedi (p> 0,05). Maskeli ve maskesiz testlerde ölçülen DKB (mmHg) test öncesi, sonrası ve toparlanma değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunamadı (p> 0,05) (Tablo 5).

Test öncesi ve sonrası maskeli ve maskesiz KH (atım/dk) ölçümleri arasında anlamlı fark bulunamadı (p> 0,05). Maskesiz testteki toparlanma KH (atım/dk) değeri, maskeli teste göre istatistiksel olarak anlamlı şekilde daha yüksekti (p = 0,044, EB= 0,091). Test öncesi, sonrası ve toparlanma maskeli ve maskesiz SpO₂ ölçümleri arasında farklılık tespit edilemedi (p> 0,05). Test sonrası MBS değeri

maskeli ve maskesiz testlerde karşılaştırıldığında, maskeli testte MBS değeri maskesiz teste göre anlamlı derecede daha yüksek bulundu ($p= 0,037$, $EB= 0,097$). Maskeli ve maskesiz testlerde MBS test öncesi ve toparlanma değerleri açısından farklılık bulunamadı ($p> 0,05$) (Tablo 5).

Tablo 5. Maskeli ve maskesiz testler için hemodinamik yanıtların karşılaştırılması

		Maskesiz Ort $\pm$ SS	Maskeli Ort $\pm$ SS	p
SKB (mmHg)	Test Öncesi	112,73 $\pm$ 10,53	108,98 $\pm$ 12,22	0,008
	Test Sonrası	142,39 $\pm$ 19,36	143,75 $\pm$ 19,77	0,489
	Toparlanma	109,43 $\pm$ 8,77	109,20 $\pm$ 9,45	0,854
DKB (mmHg)	Test Öncesi	75,45 $\pm$ 9,13	73,41 $\pm$ 10,04	0,101
	Test Sonrası	72,27 $\pm$ 9,79	72,50 $\pm$ 9,05	0,793
	Toparlanma	74,66 $\pm$ 8,02	75,00 $\pm$ 8,89	0,800
KH (atım/dk)	Test Öncesi	85,82 $\pm$ 10,68	85,36 $\pm$ 12,53	0,749
	Test Sonrası	155,95 $\pm$ 14,54	152,11 $\pm$ 17,86	0,051
	Toparlanma	104,07 $\pm$ 10,39	101,02 $\pm$ 12,46	0,044
SpO ₂ (%)	Test Öncesi	97,39 $\pm$ 1,46	96,98 $\pm$ 1,303	0,057
	Test Sonrası	96,86 $\pm$ 1,63	96,57 $\pm$ 2,357	0,195
	Toparlanma	96,73 $\pm$ 1,14	96,95 $\pm$ 1,38	0,274
MBS	Test Öncesi	0,61 $\pm$ 0,97	0,68 $\pm$ 1,06	0,533
	Test Sonrası	5,27 $\pm$ 1,96	5,89 $\pm$ 1,94	0,037
	Toparlanma	1,02 $\pm$ 1,09	1,20 $\pm$ 1,382	0,368

SKB: Sistolik Kan Basıncı, DKB: Diyastolik Kan Basıncı, KH: Kalp Hızı, SpO₂: Periferik oksijen saturasyonu, MBS: Modifiye Borg Skalası, Ort: Ortalama, SS: Standart Sapma.

Maskeli ve maskesiz test sonrası ve öncesi hemodinamik yanıt farklarını gösteren delta değerleri karşılaştırıldı. Δ SKB (mmHg) ($p= 0,012$, $EB=0,393$) ve Δ MBS ($p= 0,040$, $EB= 0,419$) değerleri maskeli testlerde anlamlı derecede daha yüksek bulundu. Δ DKB (mmHg), Δ KH (atım/dk) ve Δ SPO₂ değerleri maskeli ve maskesiz testlerde anlamlı farklılık göstermedi ($p> 0,05$) (Tablo 6).

Tablo 6. Maskeli ve maskesiz testler için hemodinamik yanıt değişimlerinin karşılaştırılması

	Maskesiz Ort $\pm$ SS	Maskeli Ort $\pm$ SS	p
Δ SKB (mmHg)	29,66 $\pm$ 14,07	34,77 $\pm$ 14,05	0,012
Δ DKB (mmHg)	-3,18 $\pm$ 6,99	-0,91 $\pm$ 8,161	0,150
Δ KH (atım/dk)	70,14 $\pm$ 16,19	66,75 $\pm$ 19,22	0,112
Δ SpO ₂ (%)	-0,52 $\pm$ 1,67	-0,41 $\pm$ 2,16	0,815
Δ MBS	4,66 $\pm$ 2,14	5,20 $\pm$ 2,13	0,040

Δ SKB: Sistolik Kan Basıncı değişimi, Δ DKB: Diyastolik Kan Basıncı değişimi, Δ KH: Kalp Hızı değişimi, Δ SpO₂: Periferik oksijen saturasyonu değişimi, Δ MBS: Modifiye Borg Skalası değişimi, Ort: Ortalama, SS: Standart Sapma.

4.3 Maskeli ve Maskesiz Testlerde Kardiyorespiratuar Yanıtların Karşılaştırılması

Maskeli ve maskesiz testlerde kardiyorespiratuar parametreler incelendiğinde maskeli test süresi maskesiz test süresine göre istatistiksel olarak anlamlı derecede daha düşüktü ($p=0,020$, $EB=0,365$). MET, VO_{2pik} (ml/kg/dk), V_E (l/dk), EE (kcal/sa) değerleri maskeli testlerde maskesiz testlere göre istatistiksel olarak anlamlı şekilde daha düşük bulundu ($p<0,001$) (Tablo 7).

Anaerobik eşikte ölçülen kardiyorespiratuar parametrelerde maskeli ve maskesiz testlerde anlamlı farklılık bulunamadı ($p>0,05$). Yalnızca anaerobik eşikte ölçülen AE % VO_{2pik} ($p=0,005$, $EB=0,443$) ve AE% KH ($p=0,012$, $EB=0,398$) değerleri maskeli testte istatistiksel olarak anlamlı derecede daha yüksek bulundu (Tablo 7).

Tablo 7. Maskeli ve maskesiz testler için kardiyorespiratuar yanıtların karşılaştırılması

	Maskesiz Ort $\pm$ SS	Maskeli Ort $\pm$ SS	p
Test Süresi (dk)	8,90 $\pm$ 1,90	8,44 $\pm$ 2,01	0,020
MET	7,73 $\pm$ 1,84	6,50 $\pm$ 1,80	<0,001
VO _{2pik} (ml/kg/dk)	27,05 $\pm$ 6,43	22,75 $\pm$ 6,31	<0,001
VO _{2pik} (ml/dk)	2048,30 $\pm$ 590,93	1716,82 $\pm$ 548,16	<0,001
V _E (l/dk)	71,78 $\pm$ 21,69	57,90 $\pm$ 18,372	<0,001
Soluk Frekansı	38,59 $\pm$ 7,93	37,45 $\pm$ 8,04	0,144
KH _{pik} (atım/dk)	169,5 $\pm$ 16,50	165,27 $\pm$ 18,04	0,065
EE (kcal/sa)	614,50 $\pm$ 177,25	514,95 $\pm$ 164,40	<0,001
AE süresi (dk)	3,46 $\pm$ 0,55	3,64 $\pm$ 0,69	0,164
AE VO _{2pik} (ml/kg/dk)	15,14 $\pm$ 2,63	14,02 $\pm$ 3,85	0,062
AE VO _{2pik} (ml/dk)	1149,02 $\pm$ 279,99	1065,25 $\pm$ 349,29	0,069
AE V _E (l/dk)	30,52 $\pm$ 7,87	28,1 $\pm$ 10,55	0,089
AE Soluk Frekansı	24,05 $\pm$ 5,89	25,14 $\pm$ 7,03	0,164
AE KH (atım/dk)	125,55 $\pm$ 22,95	129,68 $\pm$ 17,23	0,251
AE EE (kcal/sa)	344,68 $\pm$ 84,00	319,57 $\pm$ 104,77	0,070
AE % VO ₂	57,34 $\pm$ 11,18	62,93 $\pm$ 15,24	0,005
AE% KH	75,09 $\pm$ 8,181	78,39 $\pm$ 9,33	0,012

Ort: Ortalama, SS: Standart Sapma, MET: Metabolik Eşdeğer, VO_{2pik}: Pik Oksijen Tüketimi, V_E: Dakika Ventilasyonu, KH_{pik}: Pik Kalp Hızı, EE: Enerji Harcaması, AE: Anaerobik Eşik

4.4 Cinsiyete Göre Maskeli ve Maskesiz Testlerde Hemodinamik Yanıtların Karşılaştırılması

Maskeli ve maskesiz egzersiz testlerine verilen hemodinamik yanıtların cinsiyete göre grup içi karşılaştırması Tablo 8’de verildi. Kadınlarda grup içi karşılaştırmalar incelendiğinde maske kullanımıyla birlikte dinlenim SKB (mmHg) değerinde anlamlı düşüş bulundu ($p= 0,025$, EB= 0,114). Erkekler için grup içi karşılaştırmada SKB (mmHg) maskeli ve maskesiz test öncesi ve sonrası değerler arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunamadı ($p> 0,05$). Her iki cinsiyet için grup içi karşılaştırmalarda DKB (mmHg), SpO₂ ve MBS değeri maskeli ve maskesiz testlerde anlamlı farklılık göstermedi ($p> 0,05$) (Tablo 8).

Kadınlarda grup içi KH (atım/dk) değerleri incelendiğinde maskesiz testlerde test sonrası ($p=0,026$, $EB=0,112$) ve toparlanma ($p=0,004$, $EB=0,183$) değerlerinin maskeli testlere göre istatistiksel olarak anlamlı şekilde yüksek olduğu tespit edildi (Tablo 8).

Tablo 8. Cinsiyete göre maskeli ve maskesiz hemodinamik yanıtların grup içi karşılaştırılması

			Cinsiyet			
			Erkek (n= 21) Ort $\pm$ SS	p^1	Kadın (n= 23) Ort $\pm$ SS	p^2
SKB (mmHg)	Test Öncesi	Maskesiz	115,48 $\pm$ 10,94	0,122	110,22 $\pm$ 9,70	0,025
		Maskeli	112,38 $\pm$ 12,90		105,87 $\pm$ 10,93	
	Test Sonrası	Maskesiz	145,71 $\pm$ 17,34	0,093	139,35 $\pm$ 20,96	0,514
		Maskeli	150,48 $\pm$ 17,88		137,61 $\pm$ 19,76	
	Toparlanma	Maskesiz	111,43 $\pm$ 7,92	0,792	107,61 $\pm$ 9,27	0,996
		Maskeli	110,95 $\pm$ 9,16		107,61 $\pm$ 9,63	
DKB (mmHg)	Test Öncesi	Maskesiz	75,48 $\pm$ 8,35	0,190	75,43 $\pm$ 9,99	0,314
		Maskeli	73,1 $\pm$ 9,80		73,70 $\pm$ 10,46	
	Test Sonrası	Maskesiz	71,67 $\pm$ 8,70	0,707	72,83 $\pm$ 10,85	0,998
		Maskeli	72,14 $\pm$ 9,16		72,83 $\pm$ 9,14	
	Toparlanma	Maskesiz	74,05 $\pm$ 7,00	0,716	75,22 $\pm$ 8,98	0,987
		Maskeli	74,76 $\pm$ 7,49		75,22 $\pm$ 10,16	
KH (atım/dk)	Test Öncesi	Maskesiz	84,67 $\pm$ 12,58	0,630	86,87 $\pm$ 8,75	0,983
		Maskeli	83,67 $\pm$ 11,64		86,91 $\pm$ 13,35	
	Test Sonrası	Maskesiz	155,71 $\pm$ 15,15	0,026	156,17 $\pm$ 14,29	0,555
		Maskeli	149,38 $\pm$ 20,96		154,61 $\pm$ 14,51	
	Toparlanma	Maskesiz	104,52 $\pm$ 12,03	0,004	103,65 $\pm$ 8,89	0,947
		Maskeli	98,24 $\pm$ 12,50		103,52 $\pm$ 12,14	
SpO ₂ (%)	Test Öncesi	Maskesiz	96,57 $\pm$ 1,46	0,169	98,13 $\pm$ 1,01	0,188
		Maskeli	96,14 $\pm$ 0,85		97,74 $\pm$ 1,17	
	Test Sonrası	Maskesiz	95,90 $\pm$ 1,67	0,564	97,74 $\pm$ 1,01	0,218
		Maskeli	95,71 $\pm$ 2,49		97,35 $\pm$ 1,96	
	Toparlanma	Maskesiz	95,95 $\pm$ 0,97	0,115	97,43 $\pm$ 0,78	0,989
		Maskeli	96,43 $\pm$ 1,12		97,43 $\pm$ 1,44	

Tablo 8. Cinsiyete göre maskeli ve maskesiz hemodinamik yanıtların grup içi karşılaştırılması (Devam)

			Cinsiyet			
			Erkek (n= 21) Ort ± SS	p ¹	Kadın (n= 23) Ort ± SS	p ²
MBS	Test Öncesi	Maskesiz	1,00 ± 1,23	0,766	0,26 ± 0,42	0,570
		Maskeli	1,05 ± 1,31		0,35 ± 0,62	
	Test Sonrası	Maskesiz	5,57 ± 1,805	0,260	5,00 ± 2,11	0,071
		Maskeli	6,05 ± 1,96		5,74 ± 1,95	
	Toparlanma	Maskesiz	1,33 ± 1,18	0,519	0,74 ± 0,95	0,537
		Maskeli	1,52 ± 1,56		0,91 ± 1,15	

SKB: Sistolik Kan Basıncı, DKB: Diyastolik Kan Basıncı, KH: Kalp Hızı, SpO₂: Periferik oksijen saturasyonu, MBS: Modifiye Borg Skalası, Ort: Ortalama, SS: Standart Sapma, p¹: Maskeli ve maskesiz testlerde erkeklerin grup içi karşılaştırması, p²: Maskeli ve maskesiz testlerde kadınların grup içi karşılaştırması.

Cinsiyete göre maskeli ve maskesiz hemodinamik yanıtlar gruplar arası karşılaştırıldı. SKB (mmHg) değeri için; yalnızca maskeli test sonrası SKB (mmHg) değeri erkeklerde istatistiksel olarak anlamlı şekilde daha yüksek bulundu (p= 0,029, EB= 0,108). Kadın ve erkek gruplar arası karşılaştırmalarda KH (atım/dk) ve DKB (mmHg) değeri için maskeli ve maskesiz testlerde anlamlı farklılık bulunamadı (p> 0,05) (Tablo 9).

Cinsiyete göre gruplar arası karşılaştırmalarda, maskesiz ve maskeli testlerde SpO₂ dinlenim, test sonrası ve toparlanma değerlerinin erkeklerde kadınlara göre istatistiksel olarak daha yüksek olduğu tespit edildi (p <0,05). Gruplar arası karşılaştırmalarda, maskesiz (p= 0,010, EB= 0,010) ve maskeli (p= 0,027, EB= 0,111) dinlenim MBS skorlarının kadınlarda erkeklere göre istatistiksel olarak daha yüksek olduğu tespit edildi (Tablo 9).

Tablo 9. Cinsiyete göre maskeli ve maskesiz hemodinamik yanıtların gruplar arası karşılaştırılması

			Cinsiyet		
			Erkek (n= 21) Ort ± SS	Kadın (n= 23) Ort ± SS	p
SKB (mmHg)	Test Öncesi	Maskesiz	115,48 ± 10,94	110,22 ± 9,70	0,099
		Maskeli	112,38 ± 12,90	105,87 ± 10,93	0,077
	Test Sonrası	Maskesiz	145,71 ± 17,34	139,35 ± 20,96	0,281
		Maskeli	150,48 ± 17,88	137,61 ± 19,76	0,029
	Toparlanma	Maskesiz	111,43 ± 7,92	107,61 ± 9,27	0,151
		Maskeli	110,95 ± 9,16	107,61 ± 9,63	0,246
DKB (mmHg)	Test Öncesi	Maskesiz	75,48 ± 8,35	75,43 ± 9,99	0,988
		Maskeli	73,1 ± 9,80	73,70 ± 10,46	0,846
	Test Sonrası	Maskesiz	71,67 ± 8,70	72,83 ± 10,85	0,700
		Maskeli	72,14 ± 9,16	72,83 ± 9,14	0,806
	Toparlanma	Maskesiz	74,05 ± 7,00	75,22 ± 8,98	0,635
		Maskeli	74,76 ± 7,49	75,22 ± 10,16	0,868
KH (atım/dk)	Test Öncesi	Maskesiz	84,67 ± 12,58	86,87 ± 8,75	0,501
		Maskeli	83,67 ± 11,64	86,91 ± 13,35	0,397
	Test Sonrası	Maskesiz	155,71 ± 15,15	156,17 ± 14,29	0,918
		Maskeli	149,38 ± 20,96	154,61 ± 14,51	0,338
	Toparlanma	Maskesiz	104,52 ± 12,03	103,65 ± 8,89	0,785
		Maskeli	98,24 ± 12,50	103,52 ± 12,14	0,163
SpO ₂ (%)	Test Öncesi	Maskesiz	96,57 ± 1,46	98,13 ± 1,01	<0,001
		Maskeli	96,14 ± 0,85	97,74 ± 1,17	<0,001
	Test Sonrası	Maskesiz	95,90 ± 1,67	97,74 ± 1,01	<0,001
		Maskeli	95,71 ± 2,49	97,35 ± 1,96	0,020
	Toparlanma	Maskesiz	95,95 ± 0,97	97,43 ± 0,78	<0,001
		Maskeli	96,43 ± 1,12	97,43 ± 1,44	0,014
MBS	Test Öncesi	Maskesiz	1,00 ± 1,23	0,26 ± 0,42	0,010
		Maskeli	1,05 ± 1,31	0,35 ± 0,62	0,027
	Test Sonrası	Maskesiz	5,57 ± 1,805	5,00 ± 2,11	0,342
		Maskeli	6,05 ± 1,96	5,74 ± 1,95	0,605
	Toparlanma	Maskesiz	1,33 ± 1,18	0,74 ± 0,95	0,073
		Maskeli	1,52 ± 1,56	0,91 ± 1,15	0,145

SKB: Sistolik Kan Basıncı, DKB: Diyastolik Kan Basıncı, KH: Kalp Hızı, SpO₂: Periferik oksijen saturasyonu, MBS: Modifiye Borg Skalası, Ort: Ortalama, SS: Standart Sapma.

4.5. Cinsiyete Göre Maskeli ve Maskesiz Testlerde Kardiyorespiratuar Yanıtların Karşılaştırılması

Maskeli ve maskesiz testlerde maksimal kardiyorespiratuar parametreler cinsiyete göre grup içi karşılaştırması Tablo 10'da verildi. Erkeklerde grup içi karşılaştırmada maske kullanımıyla birlikte egzersiz test süresinin anlamlı şekilde azaldığı tespit edildi ($p= 0,007$, EB= 0,161). Kadınlarda maske kullanımının test süresi üzerinde anlamlı etki oluşturmadığı bulundu ($p> 0,05$).

Grup içi karşılaştırmalarda MET değeri, maske kullanımıyla birlikte erkeklerde ($p<0,001$, EB= 0,498) ve kadınlarda ($p= 0,007$, EB= 0,159) anlamlı şekilde azaldı. VO₂_{pik} (ml/kg/dk) değeri grup içi karşılaştırmalarda maske kullanımıyla birlikte hem erkeklerde ($p<0,001$, EB= 0,495) hem de kadınlarda ($p= 0,007$, EB= 0,161) istatistiksel olarak anlamlı şekilde daha düşük bulundu. V_E (l/dk) değeri grup içi karşılaştırmalarda maske kullanımıyla birlikte hem erkeklerde ($p<0,001$, EB= 0,566) hem de kadınlarda ($p = 0,007$, EB= 0,163) istatistiksel olarak anlamlı şekilde daha düşük bulundu. Erkeklerde ölçülen pik soluk frekansında maske kullanımıyla birlikte anlamlı düşüş görülürken ($p= 0,005$, EB= 0,175) kadınlarda anlamlı farklılık bulunamadı ($p> 0,05$).

Grup içi karşılaştırmada erkeklerde maskeli testte KH_{pik} değeri maskesiz teste göre daha düşükken ($p= 0,018$, EB= 0,126) kadınlarda anlamlı farklılık bulunamadı ($p> 0,05$). Grup içi karşılaştırmalarda erkeler ($p< 0,001$, EB= 0,520) ve kadınlarda ($p= 0,026$, EB= 0,113) maske kullanımıyla birlikte EE (kcal/sa) değerinin düştüğü saptandı.

Tablo 10. Cinsiyete göre maskeli ve maskesiz maksimal kardiyorespiratuar yanıtların grup içi karşılaştırılması

		Cinsiyet			
		Erkek (n= 21) Ort ± SS	p ¹	Kadın (n= 23) Ort ± SS	p ²
Test Süresi (dk)	Maskesiz	9,69 ± 1,97	0,007	8,18 ± 1,56	0,491
	Maskeli	8,91 ± 2,15		8,00 ± 1,81	
MET	Maskesiz	8,83 ± 1,70	<0,001	6,72 ± 1,34	0,007
	Maskeli	7,06 ± 2,06		5,98 ± 1,38	
VO _{2pik} (ml/kg/dk)	Maskesiz	30,90 ± 5,94	<0,001	23,54 ± 4,66	0,007
	Maskeli	24,73 ± 7,20		20,94 ± 4,86	
VO _{2pik} (ml/dk)	Maskesiz	2529,48 ± 466,61	<0,001	1608,96 ± 248,59	0,026
	Maskeli	2018,24 ± 577,60		1441,61 ± 343,67	
V _E pik (l/dk)	Maskesiz	86,44 ± 20,08	<0,001	58,40 ± 12,66	0,007
	Maskeli	65,73 ± 20,56		50,74 ± 12,77	
Pik soluk frekansı	Maskesiz	39,62 ± 7,18	0,005	37,65 ± 8,61	0,514
	Maskeli	36,52 ± 8,22		38,30 ± 7,97	
KH _{pik} (atım/dk)	Maskesiz	166,57 ± 17,67	0,018	172,17 ± 15,25	0,754
	Maskeli	158,76 ± 19,54		171,22 ± 14,54	
EE (kcal/sa)	Maskesiz	758,86 ± 139,91	<0,001	482,70 ± 74,59	0,026
	Maskeli	605,38 ± 173,25		432,39 ± 103,01	

Ort: Ortalama, SS: Standart Sapma, MET: Metabolik Eşdeğer, VO_{2pik}: Pik Oksijen Tüketimi, V_E: Dakika Ventilasyonu, KH_{pik}: Pik Kalp Hızı, EE: Enerji Harcaması, p¹: Maskeli ve maskesiz testlerde erkeklerin grup içi karşılaştırması, p²: Maskeli ve maskesiz testlerde kadınların grup içi karşılaştırması.

Maskeli ve maskesiz testlerde maksimal kardiyorespiratuar parametrelerin cinsiyete göre gruplar arası karşılaştırması Tablo 11’de verildi. Maskesiz testlerde egzersiz test süresinin (dk) erkeklerde kadınlara göre anlamlı şekilde daha yüksek olduğu tespit edildi ($p = 0,007$, EB= 0,159). Maskeli egzersiz test süresinde kadınlar ve erkekler arasında anlamlı farklılık bulunamadı ($p > 0,05$). Gruplar arası karşılaştırmada MET değeri kadınlarda erkeklere göre maskesiz ($p < 0,001$, EB= 0,334) ve maskeli ($p = 0,048$, EB= 0,090) testlerde anlamlı şekilde daha düşük bulundu.

Erkeklerde ölçülen VO_{2pik} (ml/kg/dk) değeri maskesiz ($p < 0,001$, EB= 0,334) ve maskeli ($p = 0,046$, EB= 0,092) testlerde kadınlara göre anlamlı şekilde daha yüksekti. Erkeklerde ölçülen V_E (l/dk) değeri maskesiz ($p < 0,001$, EB= 0,427) ve maskeli ($p = 0,005$, EB= 0,170) testlerde kadınlara göre anlamlı şekilde daha yüksekti. Soluk frekansı pik değerleri gruplar arası karşılaştırmada maskeli ve maskesiz testlerde kadınlar ve erkekler arasında anlamlı farklılık bulunamadı ($p > 0,05$).

KH_{pik} (atım/dk) değerinin erkekler ve kadınlar gruplar arası karşılaştırmasında maskesiz testlerde erkekler ve kadınlar arasında anlamlı farklılık bulunmazken ($p > 0,05$), maskeli testlerde erkeklerin KH_{pik} (atım/dk) değerleri kadınlara göre anlamlı şekilde daha düşük olduğu bulundu ($p = 0,020$, EB= 0,122). EE (kcal/sa) değeri maskesiz ($p < 0,001$, EB= 0,620) ve maskeli ($p < 0,001$, EB= 0,283) testlerde erkeklerde kadınlara göre istatistiksel olarak anlamlı şekilde daha yüksek bulundu.

Tablo 11. Cinsiyete göre maskeli ve maskesiz maksimal kardiyorespiratuar yanıtların karşılaştırılması

		Cinsiyet		
		Erkek (n= 21) Ort ± SS	Kadın (n= 23) Ort ± SS	p
Test Süresi (dk)	Maskesiz	9,69 ± 1,97	8,18 ± 1,56	0,007
	Maskeli	8,91 ± 2,15	8,00 ± 1,81	0,137
MET	Maskesiz	8,83 ± 1,70	6,72 ± 1,34	<0,001
	Maskeli	7,06 ± 2,06	5,98 ± 1,38	0,048
VO _{2pik} (ml/kg/dk)	Maskesiz	30,90 ± 5,94	23,54 ± 4,66	<0,001
	Maskeli	24,73 ± 7,20	20,94 ± 4,86	0,046
VO _{2pik} (ml/dk)	Maskesiz	2529,48 ± 466,61	1608,96 ± 248,59	<0,001
	Maskeli	2018,24 ± 577,60	1441,61 ± 343,67	<0,001
V _E (l/dk)	Maskesiz	86,44 ± 20,08	58,40 ± 12,66	<0,001
	Maskeli	65,73 ± 20,56	50,74 ± 12,77	0,005
Pik soluk frekansı	Maskesiz	39,62 ± 7,18	37,65 ± 8,61	0,418
	Maskeli	36,52 ± 8,22	38,30 ± 7,97	0,470
KH _{pik} (atım/dk)	Maskesiz	166,57 ± 17,67	172,17 ± 15,25	0,266
	Maskeli	158,76 ± 19,54	171,22 ± 14,54	0,020
EE (kcal/sa)	Maskesiz	758,86 ± 139,91	482,70 ± 74,59	<0,001
	Maskeli	605,38 ± 173,25	432,39 ± 103,01	<0,001

Ort: Ortalama, SS: Standart Sapma, MET: Metabolik Eşdeğer, VO_{2pik}: Pik Oksijen Tüketimi, V_E: Dakika Ventilasyonu, KH_{pik}: Pik Kalp Hızı, EE: Enerji Harcaması.

Cinsiyete göre anaerobik eşikte ölçülen maskeli ve maskesiz egzersiz test sonuçlarının grup içi karşılaştırması Tablo 12’de verildi. AE süresi (dk), VO₂ (ml/kg/dk), V_E (l/dk), soluk frekansı, EE (kcal/sa) değerleri için erkekler ve kadınlar grup içi karşılaştırmalarında anlamlı farklılık bulunamadı (p>0,05). AE%VO₂ erkeklerde maskeli testlerde anlamlı şekilde daha düşüktü (p= 0,001, EB= 0.219). AE%KH erkeklerde maskesiz testlerde anlamlı şekilde daha düşüktü (p= 0,009, EB= 0,153).

Tablo 12. Cinsiyete göre maskeli ve maskesiz anaerobik eşik kardiyorespiratuar yanıtların grup içi karşılaştırılması

	Cinsiyet				
		Erkek (n= 21) Ort ± SS	p ¹	Kadın (n= 23) Ort ± SS	p ²
AE süresi (dk)	Maskesiz	3,61 ± 0,46	0,135	3,33 ± 0,59	0,709
	Maskeli	3,90 ± 0,79		3,40 ± 0,48	
AE VO ₂ (ml/kg/dk)	Maskesiz	15,87 ± 2,50	0,174	14,48 ± 2,62	0,202
	Maskeli	14,68 ± 3,29		13,41 ± 4,29	
AE VO ₂ (ml/dk)	Maskesiz	1313,86 ± 276,40	0,114	998,52 ± 184,83	0,319
	Maskeli	1207,76 ± 310,59		935,13 ± 337,16	
AE V _E (l/dk)	Maskesiz	32,95 ± 8,56	0,208	28,30 ± 6,59	0,253
	Maskeli	30,36 ± 9,43		26,05 ± 11,28	
AE soluk frekansı	Maskesiz	21,48 ± 4,54	0,403	26,39 ± 6,08	0,265
	Maskeli	22,43 ± 5,80		27,61 ± 7,26	
AE KH (atım/dk)	Maskesiz	115,19 ± 25,94	0,137	135,00 ± 14,89	0,686
	Maskeli	121,95 ± 15,14		136,74 ± 16,22	
AE EE (kcal/sa)	Maskesiz	394,14 ± 83,01	0,113	299,52 ± 55,31	0,321
	Maskeli	362,24±93,289		280,61±101,093	
AE%VO ₂	Maskesiz	52,52 ± 12,28	0,001	61,74 ± 8,04	0,373
	Maskeli	61,71 ± 15,14		64,04 ± 15,60	
AE%KH	Maskesiz	71,86 ± 9,01	0,009	78,04 ± 6,15	0,305
	Maskeli	76,81 ± 9,07		79,83 ± 9,53	

Ort: Ortalama, SS: Standart Sapma, MET: Metabolik Eşdeğer, VO_{2pik}: Pik Oksijen Tüketimi, V_E: Dakika Ventilasyonu, KH_{pik}: Pik Kalp Hızı, EE: Enerji Harcaması, AE: Anaerobik Eşik, p¹: Maskeli ve maskesiz testlerde erkeklerin grup içi karşılaştırması, p²: Maskeli ve maskesiz testlerde kadınların grup içi karşılaştırması.

Cinsiyete göre anaerobik eşikte ölçülen maskeli ve maskesiz egzersiz test sonuçlarının grup içi karşılaştırması Tablo 13'te verildi. AE süresi (dk) ve AE VO₂ (ml/kg/dk) değerleri için maskeli ve maskesiz testlerde erkekler ve kadınlar arasında anlamlı farklılık tespit edilmedi (p> 0,05). AE V_E (l/dk) değeri maskesiz testlerde erkeklerde daha yüksekken (p= 0,049, EB= 0,089), maskeli testlerde gruplar arasında anlamlı farklılık bulunamadı (p> 0,05). AE soluk frekansı değerinin kadınlarda maskesiz (p= 0,004, EB= 0,178) ve maskeli (p= 0,013, EB= 0,138) testlerde

erkeklerle göre anlamlı şekilde daha yüksek olduğu belirlendi. KH (atım/dk) değerinin kadınlarda maskesiz ($p= 0,003$, EB= 0,190) ve maskeli ($p= 0,013$, EB= 0,188) testlerde erkeklerle göre anlamlı şekilde daha yüksek olduğu belirlendi. AE EE (kcal/sa) değerinin erkeklerde maskesiz ($p<0,001$, EB= 0,324) ve maskeli ($p= 0,008$, EB= 0,155) testlerde kadınlara göre anlamlı şekilde daha yüksek olduğu tespit edildi. AE%VO₂ ($p= 0,005$, EB= 0,173) ve AE%KH ($p= 0,010$, EB= 0,146) değerlerinin maskesiz testlerde kadınlarda daha yüksek olduğu belirlendi.

Tablo 13. Cinsiyete göre maskeli ve maskesiz anaerobik eşik kardiyorespiratuar yanıtların gruplar arası karşılaştırılması

		Cinsiyet		
		Erkek (n= 21) Ort ± SS	Kadın (n= 23) Ort ± SS	p
AE süresi (dk)	Maskesiz	3,61 ± 0,46	3,33 ± 0,59	0,088
	Maskeli	3,90 ± 0,79	3,40 ± 0,48	0,013
AE VO ₂ (ml/kg/dk)	Maskesiz	15,87 ± 2,50	14,48 ± 2,62	0,080
	Maskeli	14,68 ± 3,29	13,41 ± 4,29	0,281
AE VO ₂ (ml/dk)	Maskesiz	1313,86 ± 276,40	998,52 ± 184,83	<0,001
	Maskeli	1207,76 ± 310,59	935,13 ± 337,16	0,008
AE V _E (l/dk)	Maskesiz	32,95 ± 8,56	28,30 ± 6,59	0,049
	Maskeli	30,36 ± 9,43	26,05 ± 11,28	0,179
AE soluk frekansı	Maskesiz	21,48 ± 4,54	26,39 ± 6,08	0,004
	Maskeli	22,43 ± 5,80	27,61 ± 7,26	0,013
AE KH (atım/dk)	Maskesiz	115,19 ± 25,94	135,00 ± 14,89	0,003
	Maskeli	121,95 ± 15,14	136,74 ± 16,22	0,013
AE EE (kcal/sa)	Maskesiz	394,14 ± 83,01	299,52 ± 55,31	<0,001
	Maskeli	362,24±93,289	280,61±101,093	0,008
AE%VO ₂	Maskesiz	52,52 ± 12,28	61,74 ± 8,04	0,005
	Maskeli	61,71 ± 15,14	64,04 ± 15,60	0,619
AE%KH	Maskesiz	71,86 ± 9,01	78,04 ± 6,15	0,010
	Maskeli	76,81 ± 9,07	79,83 ± 9,53	0,290

Ort: Ortalama, SS: Standart Sapma, MET: Metabolik Eşdeğer, $VO_{2\text{pik}}$: Pik Oksijen Tüketimi, V_E : Dakika Ventilasyonu, KH_{pik} : Pik Kalp Hızı, EE: Enerji Harcaması, AE: Anaerobik Eşik.

4.6. Yaşa Göre Maskeli ve Maskesiz Testlerde Hemodinamik Yanıtların Karşılaştırılması

Bireylerin maskeli ve maskesiz egzersiz testleri hemodinamik yanıtları üç farklı yaş grubuna göre karşılaştırıldı. Grup 1 (18-29 yaş), grup 2 (30-44 yaş) ve grup 3 (45-65 yaş) yaş gruplarının maskeli ve maskesiz egzersiz testleri için hemodinamik yanıtların grup içi karşılaştırılması Tablo 14'te verildi. Grup içi karşılaştırmalar incelendiğinde SKB (mmHg) değeri için test öncesi ($p= 0,037$, $EB= 0,101$) ve toparlanma ($p= 0,036$, $EB= 0,103$) değerlerinde yalnızca grup 1'de maske kullanımıyla birlikte anlamlı düşüş tespit edildi. DKB (mmHg), KH (atım/dk), SpO_2 ve MBS değerleri için her üç grupta maskeli ve maskesiz testlerde grup içi karşılaştırmalarda anlamlı farklılık bulunamadı ($p> 0,05$).

Tablo 14. Yaş gruplarına göre maskeli ve maskesiz hemodinamik yanıtların grup içi karşılaştırılması

			Yaş Grupları					
			Grup 1 (n= 15) (18-29 yaş) Ort $\pm$ SS	p^1	Grup 2 (n= 15) (30-44 yaş) Ort $\pm$ SS	p^2	Grup 3 (n= 14) (45-65 yaş) Ort $\pm$ SS	p^3
SKB (mmHg)	Test Öncesi	Maskesiz	109,00 $\pm$ 8,28	0,037	113,00 $\pm$ 11,77	0,069	116,43 $\pm$ 10,63	0,462
		Maskeli	104,00 $\pm$ 10,55		108,67 $\pm$ 10,43		114,64 $\pm$ 13,93	
	Test Sonrası	Maskesiz	130,00 $\pm$ 15,46	0,328	144,00 $\pm$ 14,04	0,433	153,93 $\pm$ 21,13	0,542
		Maskeli	133,33 $\pm$ 13,45		146,67 $\pm$ 16,54		151,79 $\pm$ 24,46	
	Toparlanma	Maskesiz	108,33 $\pm$ 8,38	0,036	107,67 $\pm$ 8,20	0,324	112,50 $\pm$ 9,55	0,394
		Maskeli	104,00 $\pm$ 6,60		109,67 $\pm$ 9,53		114,29 $\pm$ 9,579	
DKB (mmHg)	Test Öncesi	Maskesiz	71,67 $\pm$ 9,94	0,535	73,33 $\pm$ 6,98	0,354	81,79 $\pm$ 7,23	0,203
		Maskeli	70,33 $\pm$ 10,08		71,33 $\pm$ 7,66		78,93 $\pm$ 10,59	
	Test Sonrası	Maskesiz	65,67 $\pm$ 7,03	0,509	72,00 $\pm$ 8,40	0,825	79,64 $\pm$ 8,87	0,992
		Maskeli	66,67 $\pm$ 5,87		71,67 $\pm$ 7,48		79,64 $\pm$ 8,72	
	Toparlanma	Maskesiz	69,67 $\pm$ 8,75	0,887	74,67 $\pm$ 5,16	0,887	80,00 $\pm$ 6,50	0,884
		Maskeli	70,00 $\pm$ 7,31		75,00 $\pm$ 7,79		80,36 $\pm$ 8,87	
KH (atım/dk)	Test Öncesi	Maskesiz	90,20 $\pm$ 12,26	0,312	81,33 $\pm$ 9,80	0,352	85,93 $\pm$ 8,16	0,514
		Maskeli	92,67 $\pm$ 15,22		79,07 $\pm$ 10,83		84,29 $\pm$ 5,91	
	Test Sonrası	Maskesiz	166,20 $\pm$ 12,45	0,383	154,47 $\pm$ 11,24	0,463	146,57 $\pm$ 13,33	0,075
		Maskeli	163,27 $\pm$ 14,61		152,00 $\pm$ 13,88		140,29 $\pm$ 17,98	
	Toparlanma	Maskesiz	110,80 $\pm$ 10,35	0,308	99,33 $\pm$ 9,25	0,285	101,93 $\pm$ 8,15	0,165
		Maskeli						

		Maskeli	108,13 ± 14,40		96,53 ± 6,01		98,14 ± 12,68	
--	--	---------	----------------	--	--------------	--	---------------	--

Tablo 14. Yaş gruplarına göre maskeli ve maskesiz hemodinamik yanıtların grup içi karşılaştırılması (Devam)

			Yaş Grupları					
			Grup 1 (n= 15) (18-29 yaş) Ort ± SS	p ¹	Grup 2 (n= 15) (30-44 yaş) Ort ± SS	p ²	Grup 3 (n= 14) (45-65 yaş) Ort ± SS	p ³
SpO ₂ (%)	Test Öncesi	Maskesiz	98,00 ± 0,75	0,039	97,60 ± 1,54	0,039	96,50 ± 1,60	0,427
		Maskeli	97,27 ± 1,22		96,87 ± 1,59		96,79 ± 1,05	
	Test Sonrası	Maskesiz	97,07 ± 1,83	0,130	96,53 ± 1,99	0,865	97,00 ± 0,87	0,597
		Maskeli	96,47 ± 2,61		96,47 ± 2,66		96,79 ± 1,80	
	Toparlanma	Maskesiz	97,20 ± 1,08	0,713	96,53 ± 1,06	0,359	96,43 ± 1,22	0,568
		Maskeli	97,33 ± 1,04		96,87 ± 1,64		96,64 ± 1,39	
MBS	Test Öncesi	Maskesiz	0,43 ± 0,79	0,289	0,83 ± 1,17	0,478	0,57 ± 0,91	0,463
		Maskeli	0,63 ± 1,10		0,97 ± 1,14		0,43 ± 0,91	
	Test Sonrası	Maskesiz	5,13 ± 1,64	0,085	5,47 ± 2,06	0,085	5,21 ± 2,29	0,889
		Maskeli	6,00 ± 1,64		6,33 ± 1,83		5,29 ± 2,30	
	Toparlanma	Maskesiz	1,03 ± 1,17	0,637	1,27 ± 1,20	0,451	0,75 ± 0,89	0,769
		Maskeli	1,20 ± 1,46		1,53 ± 1,49		0,86 ± 1,16	

SKB: Sistolik Kan Basıncı, DKB: Diyastolik Kan Basıncı, KH: Kalp Hızı, SpO₂: Periferik oksijen saturasyonu, MBS: Modifiye Borg Skalası, Ort: Ortalama, SS: Standart Sapma, p¹: Grup 1 için maskeli ve maskesiz testlerin karşılaştırılması, p²: Grup 2 için maskeli ve maskesiz testlerin karşılaştırılması, p³: Grup 3 için maskeli ve maskesiz testlerin karşılaştırılması.

Maskeli ve maskesiz egzersiz testleri için hemodinamik yanıtlar üç grupta karşılaştırıldı. Gruplar arası SKB (mmHg) değerleri karşılaştırıldığında maskeli ve maskesiz test sonrası değerlerinde üç grup arasında anlamlı farklılık olduğu tespit edildi (p<0,05). Maskesiz ve maskeli test sonrası SKB (mmHg) değerinde ikili grup karşılaştırmalarında grup 1 ve 3 arasında anlamlı farklılık tespit edildi (p_{maskesiz}= 0,002, p_{maskeli}= 0,032). SKB (mmHg) maskeli toparlanma değerinde üç grup arasında anlamlı farklılık tespit edildi (p= 0,010, EB= 0,200). Maskeli toparlanma SKB (mmHg) değerinde ikili grup karşılaştırmalarında grup 1 ve 3 arasında anlamlı farklılık tespit edildi (p= 0,008) (Tablo 15).

DKB (mmHg) değeri için maskeli ve maskesiz test öncesi, sonrası ve toparlanma değerleri için üç grup arasında anlamlı farklılık tespit edildi (p <0,05). İkili alt grup karşılaştırmalarında DKB (mmHg) maskesiz test öncesi değeri için grup 1 ve 3 (p= 0,006), grup 2 ve 3 (p= 0,025) arasında anlamlı farklılık tespit edildi.

DKB (mmHg) maskesiz test sonrası değeri için grup 1 ve 3 ($p<0,001$), grup 2 ve 3 ($p= 0,046$) arasında anlamlı farklılık tespit edildi. DKB (mmHg) maskeli test sonrası değeri için grup 1 ve 3 ($p<0,001$), grup 2 ve 3 ($p= 0,019$) arasında anlamlı farklılık tespit edildi.

DKB (mmHg) maskesiz toparlanma değeri için grup 1 ve 3 ($p= 0,001$) arasında anlamlı farklılık tespit edildi. DKB (mmHg) maskeli toparlanma değeri için grup 1 ve 3 ($p= 0,004$) arasında anlamlı farklılık tespit edildi (Tablo 15). Test öncesi KH (atım/dk) için maskesiz testlerde gruplar arasında farklılık bulunmazken ($p> 0,05$), test sonrası anlamlı farklılık tespit edildi ($p= 0,008$, EB= 0,209).

Maskeli test öncesi KH (atım/dk) için grup 1 ve 2 ($p= 0,007$) arasında anlamlı farklılık tespit edildi. KH (atım/dk) test sonrası ve toparlanma değerlerinde maskeli ve maskesiz testlerde üç grup arasında anlamlı farklılık bulundu ($p <0,05$). Maskesiz test sonrası KH (atım/dk) için grup 1 ve 2 ($p= 0,038$), grup 1 ve 3 ($p<0,001$) arasında anlamlı farklılık tespit edildi. Maskeli test sonrası KH (atım/dk) için grup 1 ve 3 ($p= 0,001$) arasında anlamlı farklılık tespit edildi. Maskesiz toparlanma KH (atım/dk) için grup 1 ve 2 ($p= 0,005$), grup 1 ve 3 ($p= 0,043$) arasında anlamlı farklılık tespit edildi. Maskeli toparlanma KH (atım/dk) için grup 1 ve 2 ($p= 0,027$) arasında anlamlı farklılık tespit edildi. SpO_2 test öncesi değeri maskesiz ölçümde grup 3'te istatistiksel olarak anlamlı şekilde düşüktür ($p= 0,014$, EB= 0,188) (Tablo 15).

Maskeli ölçümlerde SpO_2 değeri için anlamlı farklılık tespit edilemedi ($p> 0,05$). MBS değerleri için maskeli ve maskesiz testlerde test öncesi, sonrası ve toparlanma için üç grup arasında anlamlı farklılık bulunamadı ($p> 0,05$) (Tablo 15).

Tablo 15. Yaş gruplarına göre maskeli ve maskesiz hemodinamik yanıtların gruplar arası karşılaştırılması

			Yaş Grupları			p
			Grup 1 (n= 15) (18-29 yaş) Ort ± SS	Grup 2 (n= 15) (30-44 yaş) Ort ± SS	Grup 3 (n= 14) (45-65 yaş) Ort ± SS	
SKB (mmHg)	Test Öncesi	Maskesiz	109,00 ± 8,28	113,00 ± 11,77	116,43 ± 10,63	0,165
		Maskeli	104,00 ± 10,55	108,67 ± 10,43	114,64 ± 13,93	0,060
	Test Sonrası	Maskesiz	130,00 ± 15,469	144,00 ± 14,04	153,93 ± 21,13	0,002
		Maskeli	133,33 ± 13,45	146,67 ± 16,54	151,79 ± 24,46	0,029
	Toparlanma	Maskesiz	108,33 ± 8,38	107,67 ± 8,20	112,50 ± 9,55	0,285
		Maskeli	104,00 ± 6,60	109,67 ± 9,53	114,29 ± 9,57	0,010
DKB (mmHg)	Test Öncesi	Maskesiz	71,67 ± 9,94	73,33 ± 6,98	81,79 ± 7,23	0,004
		Maskeli	70,33 ± 10,08	71,33 ± 7,66	78,93 ± 10,59	0,039
	Test Sonrası	Maskesiz	65,67 ± 7,03	72,00 ± 8,40	79,64 ± 8,87	<0,001
		Maskeli	66,67 ± 5,87	71,67 ± 7,48	79,64 ± 8,87	<0,001
	Toparlanma	Maskesiz	69,67 ± 8,75	74,67 ± 5,16	80,00 ± 6,50	0,001
		Maskeli	70,00 ± 7,31	75,00 ± 7,79	80,36 ± 8,87	0,005
KH (atım/dk)	Test Öncesi	Maskesiz	90,20 ± 12,26	81,33 ± 9,80	85,93 ± 8,16	0,072
		Maskeli	92,67 ± 15,25	79,07 ± 10,83	84,29 ± 5,91	0,008
	Test Sonrası	Maskesiz	166,20 ± 12,45	154,47 ± 11,24	146,57 ± 13,33	<0,001
		Maskeli	163,27 ± 14,61	152,00 ± 13,88	140,29 ± 17,98	0,001
	Toparlanma	Maskesiz	110,80 ± 10,35	99,33 ± 9,25	101,93 ± 8,15	0,004
		Maskeli	108,13 ± 14,40	96,53 ± 6,01	98,14 ± 12,68	0,019
SpO ₂ (%)	Test Öncesi	Maskesiz	98,00 ± 0,75	97,60 ± 1,54	96,50 ± 1,60	0,014
		Maskeli	97,27 ± 1,22	96,87 ± 1,59	96,79 ± 1,05	0,573
	Test Sonrası	Maskesiz	97,07 ± 1,83	96,53 ± 1,99	97,00 ± 0,87	0,636
		Maskeli	96,47 ± 2,61	96,47 ± 2,66	96,79 ± 1,80	0,920
	Toparlanma	Maskesiz	97,20 ± 1,08	96,53 ± 1,06	96,43 ± 1,22	0,141
		Maskeli	97,33 ± 1,04	96,87 ± 1,64	96,64 ± 1,39	0,395
MBS	Test Öncesi	Maskesiz	0,43 ± 0,79	0,83 ± 1,17	0,57 ± 0,91	0,529
		Maskeli	0,63 ± 1,10	0,97 ± 1,14	0,43 ± 0,91	0,395
	Test Sonrası	Maskesiz	5,13 ± 1,64	5,47 ± 2,06	5,21 ± 2,29	0,895
		Maskeli	6,00 ± 1,64	6,33 ± 1,83	5,29 ± 2,30	0,344
	Toparlanma	Maskesiz	1,03 ± 1,17	1,27 ± 1,20	0,75 ± 0,89	0,459
		Maskeli	1,20 ± 1,46	1,53 ± 1,49	0,86 ± 1,16	0,430

SKB: Sistolik Kan Basıncı, DKB: Diyastolik Kan Basıncı, KH: Kalp Hızı, SpO₂: Periferik oksijen saturasyonu, MBS: Modifiye Borg Skalası, Ort: Ortalama, SS: Standart Sapma.

4.7. Yaşa Göre Maskeli ve Maskesiz Testlerde Kardiyorespiratuar Yanıtların Karşılaştırılması

Maskeli ve maskesiz testlerde maksimal kardiyorespiratuar yanıtların yaş gruplarına göre grup içi karşılaştırması Tablo 16'da verildi. Grup içi karşılaştırmalarda yalnızca grup 3 için maske kullanımıyla birlikte test süresinde anlamlı düşüş tespit edildi ($p = 0,009$).

Grup içi karşılaştırmalarda MET, VO_{2pik} (ml/kg/dk), V_E (l/dk) ve EE (kcal/sa) değerinin maske kullanımıyla birlikte üç grupta da anlamlı şekilde düştüğü bulundu ($p < 0,001$). Soluk frekansı için her üç grupta da maskeli ve maskesiz testler arasında anlamlı farklılık saptanmadı ($p > 0,05$).

Tablo 16. Yaş gruplarına göre maskeli ve maskesiz maksimal kardiyorespiratuar yanıtların grup içi karşılaştırılması

		Yaş Grupları					
		Grup 1 (n= 15) (18-29 yaş) Ort ± SS	p ¹	Grup 2 (n= 15) (30-44 yaş) Ort ± SS	p ²	Grup 3 (n= 14) (45-65 yaş) Ort ± SS	p ³
Test Süresi (dk)	Maskesiz	10,10 ± 1,18	0,216	8,56 ± 2,02	0,774	7,98 ± 1,83	0,009
	Maskeli	9,69 ± 1,20		8,47 ± 1,96		7,06 ± 1,96	
MET	Maskesiz	8,84 ± 1,78	<0,001	7,89 ± 1,72	0,005	6,36 ± 1,06	0,003
	Maskeli	7,35 ± 1,47		6,83 ± 1,98		5,21 ± 1,20	
VO _{2pik} (ml/kg/dk)	Maskesiz	30,95 ± 6,26	<0,001	27,61 ± 6,00	0,005	22,28 ± 3,65	0,003
	Maskeli	25,79 ± 5,18		23,90 ± 6,93		18,26 ± 4,16	
V _E (l/dk)	Maskesiz	76,77 ± 20,99	<0,001	73,48 ± 22,80	0,008	64,61 ± 20,83	0,001
	Maskeli	59,55 ± 16,25		63,18 ± 22,54		50,46 ± 13,77	
Soluk Frekansı	Maskesiz	43,53 ± 7,60	0,194	37,40 ± 7,41	0,840	34,57 ± 6,27	0,148
	Maskeli	41,80 ± 8,30		37,67 ± 6,19		32,57 ± 7,14	
KH _{pik}	Maskesiz	184,73 ± 8,71	0,057	165,13 ± 14,07	0,705	157,86 ± 13,04	0,366
	Maskeli	177,20 ± 14,19		163,67 ± 16,06		154,21 ± 16,81	
	Maskeli	521,13 ± 146,16		565,40 ± 209,03		454,29 ± 111,34	

Tablo 16. Yaş gruplarına göre maskeli ve maskesiz maksimal kardiyorespiratuar yanıtların grup içi karşılaştırılması (Devam)

		Yaş Grupları					p ³
		Grup 1 (n= 15) (18-29 yaş) Ort ± SS	p ¹	Grup 2 (n= 15) (30-44 yaş) Ort ± SS	p ²	Grup 3 (n= 14) (45-65 yaş) Ort ± SS	
VO _{2pik} (ml/dk)	Maskesiz	2112,73 ± 663,72	0,001	2162,13 ± 621,55	0,009	1857,29 ± 453,39	0,002
	Maskeli	1737,27 ± 487,26		1884,93 ± 697,01		1514,79 ± 371,44	
EE (kcal/sa)	Maskesiz	633,93 ± 199,21	0,001	648,53 ± 186,41	0,009	557,21 ± 135,88	0,002
	Maskeli	521,13 ± 146,16		565,40 ± 209,03		454,29 ± 111,34	

Ort: Ortalama, SS: Standart Sapma, MET: Metabolik Eşdeğer, VO_{2pik}: Pik Oksijen Tüketimi, V_E: Dakika Ventilasyonu, KH_{pik}: Pik Kalp Hızı, EE: Enerji Harcaması, p¹: Grup 1 için maskeli ve maskesiz testlerin karşılaştırılması, p²: Grup 2 için maskeli ve maskesiz testlerin karşılaştırılması, p³: Grup 3 için maskeli ve maskesiz testlerin karşılaştırılması.

Maskeli ve maskesiz testlerde maksimal kardiyorespiratuar yanıtların yaş gruplarına göre gruplar arası karşılaştırması Tablo 17’de verildi. Egzersiz test süresinin (dk) maskeli (p= 0,001, EB= 0,286) ve maskesiz (p= 0,005, EB= 0,225) testlerde gruplar arasında farklılık gösterdiği tespit edildi. İkili grup karşılaştırmalarında; maskesiz testlerde grup 1 ve 3 (p<0,001) arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık tespit edildi. Maskeli testlerde grup 1 ve 3 (p= 0,001) arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık tespit edildi.

MET değerleri gruplar arası karşılaştırmada üç grup arasında maskesiz (p= 0,001, EB= 0,310) ve maskeli (p= 0,002, EB= 0,254) testlerde istatistiksel olarak anlamlı farklılık tespit edildi (Tablo 17). Maskesiz testlerde grup 1 ve 3 (p<0,001), grup 2 ve 3 (p= 0,035) arasında anlamlı farklılık tespit edildi. Maskeli testlerde grup 1 ve 3 (p= 0,003), grup 2 ve 3 (p= 0,028) arasında anlamlı farklılık tespit edildi.

VO_{2pik} (ml/kg/dk) değerleri gruplar arası karşılaştırmada üç grup arasında maskesiz (p<0,001, EB= 0,310) ve maskeli (p= 0,002, EB= 0,254) testlerde

istatistiksel olarak anlamlı farklılık tespit edildi (Tablo 17). Maskesiz testlerde grup 1 ve 3 ($p < 0,001$), grup 2 ve 3 ($p = 0,037$) arasında anlamlı farklılık tespit edildi. Maskeli testlerde grup 1 ve 3 ($p = 0,002$), grup 2 ve 3 ($p = 0,028$) arasında anlamlı farklılık tespit edildi. V_E (l/dk) değeri için maskeli ve maskesiz testlerde üç grup arasında farklılık bulunamadı ($p > 0,05$).

Gruplar arası karşılaştırmada pik soluk frekansı değeri için maskesiz ($p = 0,005$, EB= 0.227) ve maskeli ($p = 0,006$, EB= 0,222) üç grup arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulundu. Maskesiz testlerde grup 1 ve 3 ($p = 0,005$) arasında anlamlı farklılık tespit edildi. Maskeli testlerde grup 1 ve 3 ($p = 0,004$) arasında anlamlı farklılık tespit edildi.

Gruplar arası karşılaştırmada KH_{pik} (atım/dk) değerinin maskesiz ($p < 0,001$, EB= 0.484) ve maskeli ($p = 0,001$, EB= 0,278) farklı olduğu tespit edildi. Maskesiz testlerde grup 1 ve 2 ($p < 0,001$), grup 1 ve 3 ($p < 0,001$) arasında anlamlı farklılık tespit edildi. Maskeli testlerde grup 1 ve 3 ($p = 0,001$) arasında anlamlı farklılık tespit edildi. EE (kcal/sa) değerinde gruplar arası fark bulunamadı ($p > 0,05$) (Tablo 17).

Tablo 17. Yaş gruplarına göre maskeli ve maskesiz maksimal kardiyorespiratuar yanıtların gruplar arası karşılaştırılması

		Yaş Grupları			
		Grup 1 (n= 15) (18-29 yaş) Ort ± SS	Grup 2 (n= 15) (30-44 yaş) Ort ± SS	Grup 3 (n= 14) (45-65 yaş) Ort ± SS	p
Test Süresi (dk)	Maskesiz	10,10 ± 1,18	8,56 ± 2,02	7,98 ± 1,83	0,005
	Maskeli	9,69 ± 1,20	8,47 ± 1,96	7,06 ± 1,96	0,001
MET	Maskesiz	8,84 ± 1,78	7,89 ± 1,72	6,36 ± 1,06	0,001
	Maskeli	7,35 ± 1,47	6,83 ± 1,98	5,21 ± 1,20	0,002
VO _{2pik} (ml/kg/dk)	Maskesiz	30,95 ± 6,26	27,61 ± 6,00	22,28 ± 3,65	<0,001
	Maskeli	25,79 ± 5,18	23,90 ± 6,93	18,26 ± 4,16	0,002
V _E (l/dk)	Maskesiz	76,77 ± 20,99	73,48 ± 22,80	64,61 ± 20,83	0,305
	Maskeli	59,55 ± 16,25	63,18 ± 22,54	50,46 ± 13,77	0,162
Soluk Frekansı	Maskesiz	43,53 ± 7,60	37,40 ± 7,41	34,57 ± 6,27	0,005
	Maskeli	41,80 ± 8,30	37,67 ± 6,19	32,57 ± 7,14	0,006
KH _{pik}	Maskesiz	184,73 ± 8,71	165,13 ± 14,07	157,86 ± 13,04	<0,001
	Maskeli	177,20 ± 14,19	163,67 ± 16,06	154,21 ± 16,81	0,001
VO _{2pik} (ml/dk)	Maskesiz	2112,73 ± 663,72	2162,13 ± 621,55	1857,29 ± 453,39	0,341
	Maskeli	1737,27 ± 487,26	1884,93 ± 697,01	1514,79 ± 371,44	0,191
EE (kcal/sa)	Maskesiz	633,93 ± 199,21	648,53 ± 186,41	557,21 ± 135,88	0,342
	Maskeli	521,13 ± 146,16	565,40 ± 209,03	454,29 ± 111,34	0,191

Ort: Ortalama, SS: Standart Sapma, MET: Metabolik Eşdeğer, VO_{2pik}: Pik Oksijen Tüketimi, V_E: Dakika Ventilasyonu, KH_{pik}: Pik Kalp Hızı, EE: Enerji Harcaması.

Maskeli ve maskesiz testlerde anaerobik eşik kardiyorespiratuar yanıtların yaş gruplarına göre grup içi karşılaştırması Tablo 18’de verildi. Anaerobik eşik süresi (dk), VO₂ (ml/kg/dk), V_E (l/dk), soluk frekansı, KH (atım/dk), EE (kcal/sa) ve %KH değerleri için maskeli ve maskesiz testlerde grup içi karşılaştırmalarda anlamlı farklılık tespit edilmedi (p> 0,05). Yalnızca AE%VO₂ değerinin grup 3’te maske kullanımıyla birlikte anlamlı şekilde arttığı bulundu (p= 0,011) (Tablo 18).

Tablo 18. Yaş gruplarına göre maskeli ve maskesiz anaerobik eşik kardiyorespiratuar yanıtların grup içi karşılaştırılması

		Yaş Grupları					
		Grup 1 (n= 15) (18-29 yaş) Ort ± SS	p ¹	Grup 2 (n= 15) (30-44 yaş) Ort ± SS	p ²	Grup 3 (n= 14) (45-65 yaş) Ort ± SS	p ³
AE süresi (dk)	Maskesiz	3,55 ± 0,69	0,570	3,48 ± 0,50	0,590	3,35 ± 0,44	0,255
	Maskeli	3,68 ± 0,91		3,61 ± 0,56		3,63 ± 0,58	
AE VO ₂ (ml/kg/dk)	Maskesiz	15,98 ± 3,03	0,328	15,09 ± 2,69	0,194	14,30 ± 1,90	0,361
	Maskeli	14,96 ± 4,28		13,73 ± 4,27		13,31 ± 2,85	
AE V _E (l/dk)	Maskesiz	28,15 ± 7,43	0,409	30,05 ± 7,04	0,265	33,55 ± 8,68	0,331
	Maskeli	26,13 ± 10,47		27,31 ± 11,02		31,08 ± 10,21	
AE soluk frekans	Maskesiz	25,20 ± 7,93	0,463	23,27 ± 4,78	0,305	23,64 ± 4,46	0,543
	Maskeli	26,20 ± 8,85		24,67 ± 5,99		24,50 ± 6,21	
AE KH (atım/dk)	Maskesiz	137,07 ± 18,79	0,767	115,93 ± 30,02	0,194	123,50 ± 11,29	0,506
	Maskeli	138,67 ± 17,77		123,00 ± 16,37		127,21 ± 14,22	
AE VO ₂ (ml/dk)	Maskesiz	1073,87 ± 265,11	0,384	1188,40 ± 332,61	0,190	1187,36 ± 233,64	0,353
	Maskeli	1004,53 ± 340,24		1083,47 ± 419,10		1110,79 ± 287,84	
AE EE (kcal/sa)	Maskesiz	322,13 ± 79,54	0,387	356,47 ± 99,82	0,191	356,21 ± 70,04	0,351
	Maskeli	301,47 ± 102,17		325,00 ± 125,68		333,14 ± 86,29	
AE%VO ₂	Maskesiz	52,67 ± 12,51	0,110	55,33 ± 8,44	0,419	64,50 ± 9,10	0,011
	Maskeli	58,00 ± 14,12		58,00 ± 14,20		73,50 ± 12,66	
AE%KH	Maskesiz	73,80 ± 9,51	0,072	73,67 ± 7,46	0,483	78,00 ± 7,11	0,055
	Maskeli	77,80 ± 7,63		75,20 ± 10,62		82,43 ± 8,60	

Ort: Ortalama, SS: Standart Sapma, MET: Metabolik Eşdeğer, VO₂: Oksijen Tüketimi, V_E: Dakika Ventilasyonu, KH: Kalp Hızı, EE: Enerji Harcaması, AE: Anaerobik Eşik, p¹: Grup 1 için maskeli ve maskesiz testlerin karşılaştırılması, p²: Grup 2 için maskeli ve maskesiz testlerin karşılaştırılması, p³: Grup 3 için maskeli ve maskesiz testlerin karşılaştırılması.

Maskeli ve maskesiz testlerde anaerobik eşik kardiyorespiratuar yanıtların yaş gruplarına göre gruplar arası karşılaştırması Tablo 19’da verildi. Anaerobik eşik süresi (dk), VO₂ (ml/kg/dk), V_E (l/dk), soluk frekansı, KH (atım/dk), EE (kcal/sa) ve %KH değerleri için maskeli ve maskesiz testlerde gruplar arası karşılaştırmalarda

anlamli farklılık tespit edilmedi ($p>0,05$). Yalnızca AE%VO₂ değeriinde üç grup arasında maskesiz ($p= 0,009$, EB= 0,206) ve maskeli ($p= 0,005$, EB= 0,229) testler arasında anlamli farklılık bulundu.

Tablo 19. Yaş gruplarına göre maskeli ve maskesiz anaerobik eşik kardiyorespiratuar yanıtların gruplar arası karşılaştırılması

		Yaş Grupları			
		Grup 1 (n= 15) (18-29 yaş) Ort ± SS	Grup 2 (n= 15) (30-44 yaş) Ort ± SS	Grup 3 (n= 14) (45-65 yaş) Ort ± SS	P
AE süresi (dk)	Maskesiz	3,55 ± 0,69	3,48 ± 0,50	3,35 ± 0,44	0,632
	Maskeli	3,68 ± 0,91	3,61 ± 0,56	3,63 ± 0,58	0,959
AE VO ₂ (ml/kg/dk)	Maskesiz	15,98 ± 3,03	15,09 ± 2,69	14,30 ± 1,90	0,233
	Maskeli	14,96 ± 4,28	13,73 ± 4,27	13,31 ± 2,85	0,497
AE V _E (l/dk)	Maskesiz	28,15 ± 7,43	30,05 ± 7,04	33,55 ± 8,68	0,177
	Maskeli	26,13 ± 10,47	27,31 ± 11,02	31,08 ± 10,21	0,432
AE soluk frekansı	Maskesiz	25,20 ± 7,93	23,27 ± 4,78	23,64 ± 4,46	0,647
	Maskeli	26,20 ± 8,85	24,67 ± 5,99	24,50 ± 6,21	0,778
AE KH (atım/dk)	Maskesiz	137,07 ± 18,79	115,93 ± 30,02	123,50 ± 11,29	0,034
	Maskeli	138,67 ± 17,77	123,00 ± 16,37	127,21 ± 14,22	0,033
AE VO ₂ (ml/dk)	Maskesiz	1073,87 ± 265,11	1188,40 ± 332,61	1187,36 ± 233,64	0,451
	Maskeli	1004,53 ± 340,24	1083,47 ± 419,10	1110,79 ± 287,84	0,703
AE EE (kcal/sa)	Maskesiz	322,13 ± 79,54	356,47 ± 99,82	356,21 ± 70,04	0,451
	Maskeli	301,47 ± 102,17	325,00 ± 125,68	333,14 ± 86,29	0,706
AE%VO ₂	Maskesiz	52,67 ± 12,51	55,33 ± 8,44	64,50 ± 9,10	0,009
	Maskeli	58,00 ± 14,12	58,00 ± 14,20	73,50 ± 12,66	0,005
AE%KH	Maskesiz	73,80 ± 9,51	73,67 ± 7,46	78,00 ± 7,11	0,279
	Maskeli	77,80 ± 7,63	75,20 ± 10,62	82,43 ± 8,60	0,107

Ort: Ortalama, SS: Standart Sapma, MET: Metabolik Eşdeğer, VO₂: Oksijen Tüketimi, V_E: Dakika Ventilasyonu, KH: Kalp Hızı, EE: Enerji Harcaması, AE: Anaerobik Eşik.

5. TARTIŞMA

COVID-19 pandemisi ile maske kullanımı tüm dünyada yaygınlaşmış ve fiziksel aktivite sırasında maske kullanımı gündeme gelmiştir. Çalışmamızda maske kullanımının egzersiz kapasitesi ve ilişkili parametreler üzerine etkisi incelenmiştir. Maske kullanımıyla maksimal egzersiz sırasında yaş ve cinsiyete göre değişen egzersiz yanıtları araştırılmıştır. KPET sonuçlarına göre maske kullanımıyla birlikte maksimal egzersiz performansının ve kardiyorespiratuar parametrelerin olumsuz etkilendiği belirlenmiştir. Hemodinamik yanıtlarda (SKB, DKB, KH, SpO₂ vs.) ve algılanan efor şiddetinde önemli değişiklik bulunmamıştır. Anaerobik eşikte ölçülen kardiyorespiratuar parametrelerde maske kullanımıyla belirgin değişiklik olmadığı saptanmıştır. Erkek cinsiyet ve genç yaşın maske kullanımıyla birlikte maksimal egzersiz kardiyorespiratuar cevapların negatif etkileniminde daha belirleyici faktörler olduğu saptanmıştır.

Enfeksiyonların yayılma potansiyeli, özellikle spor salonları gibi iç mekanlarda, derin ve sık nefes alma nedeniyle egzersiz sırasında şiddetlenmektedir (99,100). Bununla birlikte, egzersiz sırasında maske kullanımı konusunda tartışmalar mevcuttur (6). Bazıları maske kullanımının karbondioksitin yeniden solunmasını artırabileceğini, hiperkapnik hipoksiye ve ardından doku oksijenasyonunun azalmasına yol açabileceğini öne sürerken (9), başka bir görüş de egzersiz üzerinde hiçbir etkisi olmadığını öne sürmektedir (52). Maske kullanımının egzersiz sırasında fizyolojik parametreler üzerine etkisini inceleyen bir derlemede; 14 çalışmada tek kullanımlık cerrahi maske, 12 çalışmada N95 maskesi, iki çalışmada kumaş maske kullanıldığı belirtilmiştir. Yedi çalışmada ise birden fazla maske türünün kullanıldığı saptanmıştır (6). Çalışmamızda cerrahi maskenin seçilmesinin nedeni, günlük hayatta sıklıkla tercih edilmesidir. Küçük örnekleme ait bir çalışmada, günlük aktiviteler ve kısa süreli düşük yoğunluklu egzersiz için cerrahi maskeler veya filtre maskeleri (N95 gibi) takmanın nispeten güvenli olduğunu gösterilmiştir (46).

Maske taktıktan sonra solunum direncinin artması, solunum kaslarının iş yükünü arttırmakta, gaz alışverişini ve ventilasyon verimini etkilemektedir. Maske takmanın özellikle yüksek yoğunluklu egzersiz sırasında ventilasyon etkinliğini azaltarak KOAH'a benzer patofizyolojik değişiklikler gösterdiği belirtilmiştir.

Sağlıklı kişilerde güçlü kompensatuar yeteneğe bağlı olarak hipoksemi riskinin olmadığı (28), ancak KOAH veya kalp yetmezliği gibi solunum yolu hastalıkları olan hastalarda maske kullanımıyla oluşan fizyolojik değişikliklerin hastanın durumunu ağırlaştırabileceği vurgulanmıştır (101). Bu nedenle bu tür hastaların maske ile egzersiz yapmadan önce değerlendirilmesi gerektiği belirtilmiştir (28). Çalışmamızda kronik ve kontrol edilemeyen solunum hastalığı olan bireylerin dahil edilmemesi ile hipoksemi riski önlenmiştir. Hipotezimiz doğrultusunda sağlıklı bireylerin çalışmaya dahil edilmesi, maske kullanımının etkisini değerlendirme ve yorumlama olanağı sunmuştur. Katılımcılara uygulanan tüm testler herhangi bir yan etki oluşmadan tamamlanmıştır.

Maske Kullanımı ve Hemodinamik Yanıtlar

Egzersiz sırasında kan akışı sistemlere yeniden dağıtılır ve kalbin kan pompalama işlevini sağlamak için miyokarda kan akışı artar. Sempatik sinirin uyarılması, kardiyak sistolik fonksiyonun artmasına, atım hacminin, kalp hızının ve kardiyak debinin artmasına neden olmaktadır. Maske taktıktan sonra hava yolu direncinin artması, nefes alırken göğüs negatif basıncının artması ve kan akışının da artması sonucu kardiyak ön yükün artabileceği belirtilmiştir (102). Öte yandan, egzersiz sırasında periferik damarların kasılması ve kardiyak ard yükün artması, atım hacmi, kalp hızı ve kardiyak debinin kompensatuar artışına ve aynı zamanda kalbin iş yükünün artmasına, kalbin iş verimliliği ve oksijen kullanım kapasitesinin azalmasına neden olabilmektedir (103).

Farklı maske tipleri ve farklı egzersiz şiddetlerinde kardiyak yanıtlara ilişkin çalışmalar incelendiğinde; Umutlu ve ark., 14 sedanter gönüllü bireyi dahil ederek koşu bandı protokolü ile gerçekleştirdikleri KPET'lerinde maske taktıktan sonra KH, SKB ve DKB değerlerinin önemli ölçüde arttığını göstermişlerdir (104). Læssing ve ark., 14 sağlıklı erkeği bisiklet ergometresinde sabit iş yükü ile test etmişler, KH_{pik} ve kalp debisinin cerrahi maske takarken daha yüksek olduğunu, ancak kan basıncında ve kan laktat değişimlerinde hiçbir fark olmadığını bulmuşlardır (59). Bununla birlikte, Shaw ve ark., yorucu egzersiz için kumaş maske takmanın sağlıklı gençlerin egzersiz performansı üzerinde, SpO_2 , doku oksijenasyon indeksi, egzersiz maksimum yükü, egzersiz KH ve algılanan efor seviyesinde belirgin bir etkisinin olmadığını

göstermişlerdir (52). Ayrıca sarkopeni hastaları üzerinde yapılan bir araştırma, direnç eğitimi için cerrahi maskeler veya FFP2 maskeleri takarken kalp hızı, kalp atım hızı değişkenliği, kan laktik asit konsantrasyonu, algılanan yorgunluk ve kas gücündeki değişikliklerin maske takmama ile benzer olduğunu belirtmişlerdir (105). Fikenzer ve ark., artan iş yükü ile gerçekleştirdikleri KPET sonuçlarında, cerrahi maskeler ve FFP2/N95 maskelerinin kullanımıyla maksimal egzersizde KH_{pik} değerinin azaldığını, ancak cerrahi maske takıldığında bu azalmanın daha anlamlı olduğunu, atım hacmi ve kardiyak debinin maskesiz testlere göre maskeli testlerde hafif oranda daha yüksek olduğunu kanıtlamışlardır (20). Benzer şekilde, Zhang ve ark.'nın çalışmasında, cerrahi maske kullanımıyla sağlıklı gönüllülerin KH_{pik} değerlerinin azaldığı belirtilmiştir (28). Bizim çalışmamızda ise KH_{pik} değerinin istatistiksel olarak anlamlı olmasa da cerrahi maske kullanımıyla birlikte hafif oranda azalma eğiliminde olduğu saptanmıştır. Ayrıca toparlanma KH değerinin de maske kullanımıyla birlikte anlamlı şekilde düştüğü bulunmuştur. Oluşan bu farklılığın maske kullanımıyla birlikte egzersiz test süresi ve maksimal egzersiz performansının azalmasına bağlı olabileceği görüşündeyiz. Ek olarak çalışmamızda sistolik kan basıncının maskeli ve maskesiz pik ölçümlerinde maske kullanımının etkisi görülmezken, delta değerlerinde farklılık kaydedilmiştir. Bu farklılığın dinlenim değerlerinde maskeli ölçümlerde daha düşük olmasından kaynaklanabileceği düşünülmüştür.

Hipoksik eğitimde olduğu gibi cerrahi maske kullanımına ilişkin endişe verici bir konu da oksijen saturasyonu üzerine oluşabilecek olumsuz etkidir. Yalnızca submaksimal testlerin dahil edildiği çalışmalarda (59,106) cerrahi maske takmanın arteriyel oksijen saturasyonu üzerine etkisinin olmadığı, ancak yalnızca maksimal testlerin dahil edildiği çalışmalarda (50,52,73), arteriyel oksijen saturasyonunda küçük ve anlamlı bir azalmanın olabileceği belirtilmiştir. 40 katılımcıyı içeren üç çalışmada, cerrahi maske ile egzersiz sırasında kas oksijenasyonu değerlendirilmiş ve cerrahi maskelerin egzersiz sırasında kas oksijenasyonu üzerinde hiçbir etkisi olmadığı kanıtlanmıştır (5,10,12). Çalışmamızda kas oksijenasyonunun değerlendirilememesi araştırmanın bir sınırlılığı olsa da benzer olarak SpO_2 değerinde maskeli ve maskesiz testlerde dinlenim, egzersiz sonrası ve toparlanma değerlerinde fark bulunamamıştır. Dinlenimde ve test sonrası SpO_2 değerlerinin

maske kullanımıyla birlikte anlamlı olmayan şekilde hafif azalma eğiliminde olduğu saptanmıştır. Hafif azalma eğiliminin maksimal şiddetteki egzersiz testlerinde olduğu dikkate alınmalıdır. Maske kullanımıyla ortaya çıkacak desatürasyon endişesinin, günlük yaşam aktivitelerine karşılık gelen hafif ve orta şiddetli egzersizde daha az dikkate alınması gereken bir durum olduğunu düşünmekteyiz.

Uzun süreli maske kullanımının neden olduğu rahatsızlık mevcut literatürde vurgulanmış olmasına rağmen (107), maske kullanımının genel motor performansı veya günlük görevlerde işlev görme yeteneğini etkilemediğine dair görüş belirtilmiştir (108). Başka bir görüşte de solunumu kısıtlayan maskeleri içeren çalışmalarda, maskenin ölü boşluğunda toplanan ekshale edilen CO₂'nin yeniden solunmasının dirençli antrenman performansını azaltabileceği vurgulanmıştır (52). Bu nedenle, egzersiz sırasında sınırlı oksijen mevcudiyeti ve katılımcıların maske taktığı dinlenme aralıkları, kasın ATP yıkımı ve ATP üretimi arasındaki dengeyi koruma yeteneğini etkilemekte, böylece protein C reaktif geri kazanımını, laktat regülasyonunu ve her egzersizden sonra hücrel iyileşmeyi sınırlayabilmektedir (53). Bu bilgilere rağmen, maske kullanımının spor ve egzersizde yapılan motor görevler sırasında rahatsızlık hissi oluşturup oluşturmadığı tartışmalı bir konudur (23). Yoğun egzersiz sırasında yüz maskesi takmanın olumsuz etkisi evrensel bir bulgu değildir (50,52). Bir meta-analiz çalışmasında, performans üzerinde hiçbir etkisi olmayan ve fizyolojik değişkenler üzerinde minimum etkisi olan yüz maskelerinin egzersiz sırasında takılabileceği belirtilmiştir (53). Rahatsızlık algısı açısından kullanılan maske tipi önem arz etmektedir. FFP2/N95 ve cerrahi maskenin karşılaştırıldığı çalışmada, FFP2/N95 maskelerinin dispne algısıyla birlikte daha yüksek Borg ölçeği değerine neden olduğu gösterilmiştir (20,73). Benzer şekilde, farklı araştırmalar maske kullanımıyla ilişkili bir rahatsızlık algısı olduğunu göstermektedir (20,70). Shaw ve ark. derlemesinde, yalnızca maksimal egzersiz testlerinin dahil edildiği çalışmalarda algılanan efor şiddeti açısından cerrahi maskeler için anlamlı farklılık olmadığı, ancak N95 maskeleri için algılanan efor seviyesinin arttığı rapor edilmiştir. Yalnızca submaksimal testler dahil edildiğinde, maske takmamaya kıyasla cerrahi veya N95 maske takarken algılanan efor şiddetinin daha yüksek olduğu belirtilmiştir (6). Çalışmamızda efor dispne algısını değerlendiren MBS değeri maskeli testlerde anlamlı olarak daha yüksek bulundu.

Ayrıca test öncesi ve toparlanma değerleri maske kullanımıyla, istatistiksel olarak anlamlı olmasa da hafif yükselme eğiliminde olduğu bulunmuştur. Çalışmamızda rahatsızlık hissi için direkt ölçüm yapılmamış olsa da literatür ile benzer şekilde maske kullanımının kişilerde algılanan efor dispne seviyesinde minimal bir artışla birlikte rahatsızlık hissini arttırabileceği görüşündeyiz.

Maske Kullanımı ve Kardiyorespiratuar Yanıtlar

Orta ve yüksek yoğunluklu egzersiz sırasında maske kullanımına ilişkin insan vücudundaki fizyolojik değişiklikler hakkında çok az bilimsel kanıt bulunmaktadır (62). Fizyolojik değişiklikler nedeniyle egzersiz performansının ne derecede etkilendiği önemli bir konudur. Shaw ve ark. yaptığı derlemede, egzersiz tipine göre yapılan değerlendirme sonucunda, bisiklet ergometresi kullanılan beş çalışma ve yürüme aktivitesinin kullanıldığı üç çalışma incelenmiş maske takmanın performans üzerine etkisinin bulunmadığı saptanmıştır (6). Bir çalışmada, kuvvet antrenmanının etkisi değerlendirilmiştir. Squat egzersizi kullanılarak maskeli ve maskesiz yapılan kuvvet antrenmanlarının ortalama güç çıkışı konusunda farklı sonuçlar oluşturmadığı tespit edilmiştir (105). Ayrıca maske kullanımı ve egzersiz üzerine etkilerini inceleyen bir derlemede, dört çalışmada N95 maskelerinin bir çalışmada ise kumaş maskenin performans üzerinde hiçbir etkisi olmadığı tespit edilmiştir. Aynı derlemede tüm çalışmalarda cerrahi maskelerin değerlendirildiği ve performans üzerinde herhangi bir etki göstermediği vurgulanmıştır (6). Çalışmamızda Bruce protokolünde egzersiz performansının göstergesi olan test süresi ve MET değerlerinin maske kullanımıyla birlikte anlamlı şekilde azaldığı bulunmuştur. Literatürdeki çalışmalar ile çalışma sonuçlarımız karşılaştırıldığında; çalışmamızda kullanılan egzersiz protokolü maksimal şiddete olanak vermektedir. Egzersiz testlerinde yukarıda bahsedilen çalışmalarda tercih edilen bisiklet ergometresi protokollerine kıyasla, çalışmamızda kullanılan koşu bandı protokolü daha zorlayıcıdır. Bu durumun nedeni, koşu bandı protokolünün daha çok kas grubunun aktivitesine bağlı olarak daha fazla enerji tüketimine yol açmasıdır. Bu nedenle çalışmamızda yapılan testlerin daha fazla oksijen açığına neden olabileceği, dolayısıyla maske kullanımının egzersiz performansını düşürebileceği öngörülmüştür.

Egzersiz sırasında sıcaklığın ve nemin artması maskenin nemlenmesine ve deformasyonuna neden olabilir, bu durum solunum direncini daha çok arttırmaktadır (28). Farklı maske türleri farklı seviyelerde dirence sebep olmakta, solunum direncinin artmasına, ölü boşluğun daha büyük olmasına ve ventilasyon işlevi ile ventilasyon verimliliği üzerindeki etkinin artmasına neden olmaktadır (109). Solunum direncinin artması, solunum ihtiyacını karşılamak için solunum süresini uzatmakta, bu durum maske taktıktan sonra soluk frekansının azalmasına neden olmaktadır. Aynı zamanda solunum direncinin artması ve soluk frekansının azalması, tidal volümün azalmasına neden olarak yetersiz ventilasyona neden olmaktadır (28). Maske kullanımı ve ventilasyon ilişkisini inceleyen Seo ve ark.'nın çalışmasında, farklı inspiratuar dirençlere sahip maske kullanan dokuz sağlıklı erkek test edilmiş ve inspiratuar direncin artmasıyla soluk frekansının ve dakika ventilasyonunun azaldığı tespit edilmiştir (110). Çalışmamızda literatürle uyumlu olarak maske kullanımıyla birlikte dakika ventilasyonunun istatistiksel olarak anlamlı şekilde azaldığı, soluk frekansının ise istatistiksel olarak anlamlı olmasa da maske kullanımıyla birlikte hafifçe düştüğü saptanmıştır. Bununla birlikte, Roberge ve ark.'nın çalışmasında, cerrahi maske takarak veya takmadan bir saat boyunca düz bir zemin üzerinde 5,6 km/s hızla yürüyen 20 sağlıklı yetişkin bireyler dahil edilmiş ve maske takmanın soluk frekansında 1.60 birimlik artışa neden olduğu kanıtlanmıştır (111). Bahsedilen çalışmada sabit iş yükünde ve hızda uzun süreli yürüme aktivitesi kullanılmıştır. Artmış inspiratuar direncin performans üzerindeki etkilerinin en çok yoğun egzersizde hissedildiğine dair kanıtlar bulunmaktadır (%80-%85 VO_{2peak}) (112). Bizim çalışmamızda ise yüklemenin maksimal olması, her üç dakikada bir eğimin artmasının solunum direncini daha çok arttırmaya bağlı olarak soluk frekansını azalttığını düşünmekteyiz. Ek olarak çalışmamızda cerrahi maske taktıktan sonra dakika ventilasyonu azalmasına rağmen ve SpO_2 'nin tüm egzersiz süreci boyunca düşmediği belirlenmiştir. Bireylerin daha uzun süre yüksek yoğunlukta egzersiz yapması, soluk frekansının kompensasyon nedeniyle azalmasına neden olabilmektedir (110). Çalışmamızın sonuçlarına göre, cerrahi maske takmanın neden olduğu solunum paterni değişikliğinin soluk frekansından bağımsız olarak ventilasyon işlevini etkileyen yetersiz ventilasyondan kaynaklanabileceğini düşünmekteyiz.

Cerrahi maskelerin kardiyopulmoner fitness seviyesi ve egzersiz enduransını etkilediği belirtilmiştir (28). Kardiyopulmoner fitness, Amerikan Kalp Birliği tarafından yalnızca egzersiz enduransını yansıtmakla kalmayıp aynı zamanda hastalık oluşum riski ve ölüm riski için etkili bir indeks olan beşinci hayati işaret olarak listelenmiştir (113). Kardiyopulmoner uygunluğu değerlendirmek için sıklıkla VO_{2max} kullanılsa da 6 dakika yürüme testi (6DYT) kardiyopulmoner fitness seviyesini ve egzersiz enduransını değerlendirmek için basit ve kolay bir yöntemdir. Person ve ark.'nın, 44 sağlıklı birey üzerinde 6DYT kullanarak yaptığı çalışmada, 6 dakikalık yürüme mesafesi, KH ve SpO_2 'nin maske kullanımıyla önemli ölçüde değişmediği ve sadece dispne indeksinin önemli ölçüde arttığı tespit edilmiştir (68). 6DYT, kardiyopulmoner fonksiyonu ve metabolizmayı tam olarak yansıtmak için yeterli olmamakla birlikte KPET daha doğru sonuçlar vermektedir. KPET kullanılarak 16 sporcu üzerinde yapılan araştırmada, maske taktıktan sonra VO_{2max} ve ventilasyonun azaldığını ve aynı çalışmada 11 sporcunun maksimum egzersiz testinin zirvesinde akut nefes darlığı yaşadığı bulunmuştur (62). Bu bulgular, İyi kardiyopulmoner rezerv fonksiyonuna sahip sporcular için belirtilmiş olup, antrene olmayan sağlıklı bireyler için yorumlanamamaktadır. Fikenzer ve ark., farklı maske çeşitleri kullanarak 12 sağlıklı erkeğe kardiyopulmoner egzersiz testleri uygulamıştır. Sonuçlar, cerrahi maskelerin ve FFP2/N95 maskelerinin ventilasyonu, egzersiz dayanıklılığını ve konforu azaltabileceğini göstermiştir (20). KPET sırasında, maske kullanımıyla birlikte VO_{2pik} değerini değerlendiren çalışmalarda; Zhang ve ark. cerrahi maske ile VO_{2pik} 'te yaklaşık %11 oranında (28), Fikenzer ve ark. FFP2/N95 maskesi takıldıktan sonra %13 oranında (20), Driver ve ark., kumaş yüz maskeleri ile %29 oranında (70) azalma belirtmişlerdir. Literatürle uyumlu olarak çalışmamızda maske kullanımıyla birlikte egzersiz kapasitesinin değerlendirilmesinde ana komponent olan VO_{2pik} değerinde istatistiksel olarak anlamlı azalma kaydedilmiştir. Egzersiz sırasında artan inspiratuar direncin, uzamış inspiratuar süre nedeniyle kullanıcının hipoventilasyonuna neden olduğuna dair genel bir fikir birliği vardır. Çalışmamızda katılımcıların uzamış inspiratuar sürelerinin, cerrahi maske ile yapılan şiddetli egzersiz sırasında muhtemel tidal hacimdeki düşüşün miktarını en aza indirmeye çalışan bir telafi edici mekanizmayı temsil ettiğini düşünmekteyiz.

Maske Kullanımı ve Anaerobik Eşik Yanıtları

Fiziksel aktivite için gerekli olan enerjinin, artık esas olarak aerobik sistem tarafından üretilmediği ve egzersiz yoğunluğundaki kademeli artış sırasında anaerobik enerji üretimindeki bir artışla telafi edilmesi gereken nokta anaerobik eşik olarak adlandırılmaktadır. AE bir gaz analizörü yardımıyla ölçülebilmektedir (112). Anaerobik eşik ve maske kullanımını inceleyen Otsuka ve ark.'nın çalışmasında altı genç erkek dahil edilmiş, koşu bandı egzersizi sırasında cerrahi maskelerin AE'yi etkilemediği tespit edilmiştir (114). Egger ve ark.'nın sporcular üzerindeki araştırmasında, cerrahi maskeler veya N95 maskelerin VO_{2max} 'ta bir azalmaya yol açtığı, ancak AE'de önemli bir farkın oluşmadığı saptanmıştır (62). Bununla birlikte, Zhang ve ark. yaptığı çalışmada AE'de ölçülen VO_{2pik} değerinin maske kullanımıyla birlikte azaldığı bulunmuştur. Maske taktıktan sonra göreceli karbondioksit birikimi, anaerobik metabolizmaya yol açabilmektedir (28). Çalışmamızda AE'de ölçülen VO_{2pik} değeri maske kullanımıyla birlikte değişmediği fakat $AE\%VO_{2pik}$ ve $AE\%KH$ değerlerinin maske kullanımıyla birlikte arttığı bulunmuştur. Yukarıda vurgulanan çalışmalarda belirtildiği üzere maske kullanımının AE değeri üzerinde etkisine ilişkin sonuçlar değişkenlik göstermektedir. Maksimal egzersiz, artan iş yükü ve soluk frekansı nedeniyle anaerobik eşığa göre daha fazla CO_2 yeniden solunmasına neden olmaktadır. Bu nedenle AE değerlerinin maksimal şiddete göre maske kullanımıyla birlikte daha az oranda etkilendiğini düşünmekteyiz. Literatürde ve çalışmamızda görüldüğü üzere maske kullanımına ilişkin AE değerlerinde minimal değişim olması nedeniyle, submaksimal şiddette verilebilecek hipoksik eğitimlerde bu sonucun dikkate alınması gerektiği kanaatindeyiz. Sporcularda AE değerlerinde büyük değişim olmadığı görülse de (59) özellikle sedanter ve kronik solunum hastalığı olan bireylerde hipoksik eğitimin güvenle gerçekleştirilebilmesi amacıyla submaksimal şiddette kardiyorespiratuar parametrelerin değişkenlik gösterebileceği dikkate alınmalıdır. Kardiyak ve solunum problemi olan kişilerde maske ile verilecek egzersiz eğitiminde bu faktörün göz ardı edilmemesi gerektiğini düşünmekteyiz.

Maske Kullanımı ve Cinsiyet

Küresel veriler, erkeklerin COVID-19 nedeniyle daha yüksek enfeksiyon ve ölüm riski altında olduğunu öne sürse de kadınlar da virüse doğrudan maruz kalmaları halinde hastalığa yakalanma riskine sahiptir. Bu nedenle, yüksek riskli ortamlarda enfeksiyona karşı bireysel koruma için egzersiz sırasında yüz maskesi takmak hem erkekler hem de kadınlar için önemli bir önlemdir (85). Jesus ve ark. egzersiz sırasında her iki cinsiyette maskelemenin fizyolojik etkisini daha iyi yorumlayabilmek amacıyla çalışmalarına her iki cinsiyetten bireyleri dahil etmişlerdir (60). Çalışmamızda da maske kullanımının her iki cinsiyette oluşturduğu etkileri ve farkları saptayabilmek amacıyla çalışmamıza hem kadın hem erkek bireyler dahil edilmiştir.

Maksimal oksijen tüketimini etkileyen önemli bir faktör de cinsiyettir. Erkekler daha büyük atım hacimleri, pik egzersiz sırasında daha yüksek kalp debisi ve artan hemoglobinin kütlesi nedeniyle kadınlara göre daha yüksek maksimum aerobik kapasiteye sahiptir (86). Bununla birlikte, kadınlar, egzersiz sırasında hem lipidleri hem de eksojen olarak takviye edilmiş karbonhidratları koruyan substrat kullanım avantajlarına sahiptir (87–89). Ayrıca, kadınlar kas aktivitesi sırasında ortaya çıkan oksidatif strese eğilimli değildir ve genellikle ağır ve rahatsızlık algısı açısından erkeklere göre daha yüksek bir eşığe sahiptir (90,91).

Cinsiyete göre maske kullanımının etkilerini inceleyen Alkan ve ark. çalışmasında kadın ve erkekler maskeli ve maskesiz testlerde karşılaştırılmış, maskesiz testlerde test süresi, MET ve VO_{2pik} erkeklerde kadınlara göre daha yüksek bulunmuştur. Ancak maske kullanımıyla iki cinsiyet arasındaki bu farkın ortadan kalktığını belirtmişlerdir. Maske kullanımı ile egzersiz kapasitesindeki azalmanın erkeklerde daha yüksek olduğu vurgulanmıştır (115). Çalışmamızda erkeklerin KH_{pik} , VO_{2pik} , V_E , soluk frrekansı ve test süresi değerlerinin kadınlara göre maske kullanımıyla daha fazla azalma eğiliminde olduğu saptanmıştır. Lam ve ark. çalışmasında kadınların maskeyle yapılan egzersiz sırasında erkeklere göre daha yüksek iş yüklerinde daha düşük dispne algısına sahip oldukları belirtilmiştir (114). Çalışmamızda literatürle uyumlu olarak kadınların erkeklere göre istatistiksel olarak anlamlı olmasa da egzersiz testlerinde daha düşük dispne algısına sahip oldukları

belirlenmiştir. Oluşan bu farklılığın erkeklerin maskesiz testlerde daha yüksek egzersiz performansına sahip olmaları ve yukarıda belirtildiği üzere kadınlarda oksidatif strese dayanıklılığın daha iyi olmasından kaynaklandığını düşünmekteyiz. Ayrıca maske kullanımıyla oluşan olumsuz etkilerin ve rahatsızlık algısı açısından kadınların daha iyi tolerasyona sahip oldukları ve bu özelliklerin sonuçlarımızı etkilediği kanaatindeyiz.

Maske Kullanımı ve Yaş

COVID-19 sürecinde sosyal izolasyonun, daha yüksek kardiyovasküler hastalık riski, daha kısa yaşam beklentisi ve daha düşük güç ve fonksiyonel kapasite seviyeleri ile ilişkili olarak psikolojik, davranışsal ve sosyal problemlerde önemli artışlar (117,118) ve fiziksel aktivite seviyelerinde düşüşe neden olduğu bildirilmiştir (119). Yapılan bir çalışmada karantina sırasında şiddetli veya orta derecede fiziksel aktivite yapan kişilerin daha düşük depresif belirtiler gösterdiği bildirilmiştir (120). Pandemi ile fiziksel aktivitede meydana gelen azalmanın, daha yüksek kaygı özelliğine sahip bir popülasyonun psikolojik sağlığını ve refahını olumsuz etkilediği vurgulanmıştır (121,122). Pandemi kaynaklı fizyolojik olarak oluşan inaktivite, kas boyutunda ve kas lifinin kasılma özelliklerinde önemli kayıplara neden olarak birim kesit alanı başına güçte azalmaya yol açmaktadır (123). Fiziksel inaktivitenin yarattığı olumsuz etkiler, pandemi sırasında ve özellikle sarkopenili kişiler gibi patolojileri olan ileri yaştaki popülasyonlar için fiziksel egzersiz programlarını önemli hale getirmektedir. Fiziksel inaktiviteye ilişkin bu bilgilerin dikkate alınması, gelecekteki yaşanabilecek olası pandemi ve tecrit dönemlerinde sağlığı ve fiziksel gelişim programlarının geliştirilmesinde önemlidir (105).

Azalan kalp debisi ve kas kan akışı nedeniyle VO_{2max} yaşla birlikte azalmaktadır. Bu nedenle, VO_{2max} 'ı sınırlayan faktörler genç ve yaşlı bireyler için değişkenlik göstermektedir (80). Yaşlı ve genç yetişkinlerin egzersiz sırasında maske kullanımı, yaşlanmanın etkisiyle egzersiz cevaplarında farklılıklara neden olabilmektedir. Yaşlı popülasyonda egzersiz sırasında yüz maskelerinin kardiyopulmoner yanıtları ile ilgili çalışmalara ihtiyaç olduğu belirtilmiştir (101). Bu nedenle çalışmamızda üç farklı yaş grubunun maske kullanımıyla değişen egzersiz yanıtları incelenmiştir.

Maske kullanımının iki farklı yaş grubunda etkisini inceleyen Alkan ve ark. yaptığı çalışmada, maske kullanımıyla orta yaşlı katılımcılarda genç katılımcılara göre toplam egzersiz süresinde daha fazla azalma saptanmıştır. Maske ile genç katılımcılarda VO_{2pik} değerindeki azalmanın da orta yaşlı bireylere göre daha fazla olduğu vurgulanmıştır. Bu bulguların, gençlerin orta yaşlı bireylere göre egzersiz performansının daha iyi olması nedeniyle maskesiz testlerde daha yüksek bir VO_{2pik} ve egzersiz test süresine sahip olmalarından kaynaklanabileceğini belirtmişlerdir (115). Çalışmamızda her üç yaş grubu için maskeli ve maskesiz testlerde kardiyorespiratuar parametreler farklılık göstermiştir. Maske kullanımıyla birlikte V_E , VO_{2pik} , EE ve MET değerlerindeki azalma her üç grup için de anlamlı bulunmuştur. Hemodinamik yanıtlar açısından test sonrası değerlerde üç yaş grubu için grup içi farklılıkların anlamlı olmadığı tespit edilmiştir. Yalnızca SpO_2 maskesiz dinlenim değerinin 45-65 yaş arası olan grupta maskeli dinlenim değerine göre iki yaş grubundan daha düşük olduğu belirlenmiştir. Maske kullanımıyla birlikte ise dinlenim SpO_2 değeri açısından üç grup arasında bir farklılığın olmadığı saptanmıştır. Bu durum maske kullanımının hipoksiye yol açabileceğini ve daha genç olan bireylerin dahil etkilenebileceğini kanıtlamıştır. Maskeli egzersiz test süresindeki azalma ise 45-65 yaş aralığında olan bireyler için daha belirgindir. Bu nedenle 45-65 yaş aralığında olan bireylerin daha genç olan diğer iki gruba göre egzersiz performansı açısından maske kullanımından daha fazla olumsuz etkilendiği kanaatindeyiz.

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Hipoksik eğitim literatürde çoğunlukla sporcular üzerinde çalışılan bir konudur. Pandemi sürecinde artan maske kullanımı, hipoksik bir ortam oluşturmaları nedeniyle fiziksel aktivitede kısıtlılıklar yaratacağı konusunda endişe oluşturmıştır. Maske kullanımının egzersiz kapasitesine üzerine etkisine ilişkin çalışmalar sınırlı sayıdadır. Bu çalışmaların çoğunlukla eğitim maskeleri olması ve örneklemin sporcu bireylerden seçilmesi, günlük hayatta sık kullanılan cerrahi maskelerin sağlıklı ve sedanter bireyler üzerinde egzersiz sırasında verilen yanıtların bilinmesinde yetersiz kalmaktadır. Bu eksikliğe cevap arayan çalışmamızda egzersiz sırasında cerrahi maskelerin sedanter ve sağlıklı bireyler üzerindeki etkisi incelenmiştir. Ayrıca sonuçlar cinsiyet ve yaş faktörüne göre yorumlanmıştır. Çalışma süresinde ve sonrasında gerçekleştirilen maskeli ve maskesiz egzersiz testleri kaynaklı herhangi bir yan etki oluşmamıştır. Bireyler egzersiz testlerine uyum sağlamış ve tolerasyon göstermişlerdir.

Çalışmamızdan elde edilen sonuçlar ve öneriler maddeler halinde aşağıda açıklanmıştır:

- Maske kullanımıyla hemodinamik yanıtların değişkenlik gösterdiği saptanmıştır. Cerrahi maskelerin maksimal egzersiz sırasında KH ve kan basıncına minimal olumsuz etkisi olduğu tespit edilmiştir. Bu durum sağlıklı bireylerde belirgin etkiye sahip olmasa da kardiyovasküler sistem problemlerinde sorun teşkil edebilir. Hipoksik koşullara benzer bir ortam sağlaması nedeniyle cerrahi maske kullanımının uzun vadede egzersiz yanıtlarının ve vasküler adaptasyonlar üzerine etkisinin incelenmesinin literatüre katkı sağlayacağı görüşündeyiz.
- Maske kullanımı için en büyük endişe desatürasyon riskidir. Çalışmamızda maksimal egzersiz için periferik oksijen satürasyonunun maske kullanımıyla minimal azalmasına bağlı olarak, sağlıklı bireylerde günlük yaşam aktivitelerine karşılık gelen hafif ve orta şiddetli egzersizde daha az dikkate alınması gereken bir durum olduğunu düşünmekteyiz. Kronik solunum hastalığına sahip kişilerde

ise desatürasyon riskinden kaynaklı maskenin farklı egzersiz şiddetlerinde etkileri araştırılmalıdır.

- Çalışmamızda cerrahi maskelerin maksimal egzersiz performansını düşürdüğü saptanmıştır. Farklı tip maskeler ve farklı egzersiz şiddetlerinde egzersiz performansının değişimini inceleyen çalışmalara ihtiyaç vardır.
- Maske kullanımının maksimal egzersiz sırasında oluşturduğu olumsuz etkilerin anaerobik eşikteki etkilere göre daha belirgin olduğu saptandı. Bu bulgu egzersiz programları düzenlenirken, maske kullanılması gereken durumlarda ya da hipoksik eğitimlerde egzersiz şiddeti açısından önemlidir. Submaksimal seviyede maske kullanımının endişe oluşturmayacağı, maksimal seviyede verilen egzersizlerin maskesiz egzersizlere göre daha dikkatli yapılması gerektiğini önermekteyiz.
- Egzersiz sırasında maske kullanımı cinsiyete göre değişken yanıtlar ortaya koymaktadır. Kadınların maske kullanımıyla oluşan hipoksik ortamı daha iyi tolere edebildiği ve daha az rahatsızlık seviyesine sahip oldukları tespit edilmiştir. Maske kullanımına cinsiyet etkisinin incelendiği çalışma az sayıdadır. Bu nedenle, farklı maske tipleri ile cinsiyetin maske kullanımına etkisini inceleyen kapsamlı araştırmalara ihtiyaç vardır.
- Çalışmamızda, tüm yaş grupları için egzersiz test sonuçlarının maskeli durumlarda olumsuz etkilendiği tespit edilmiştir. İleri olan yaş grubundaki negatif etkilendirme daha fazladır. Yalnızca yaş artışının maske kullanımıyla birlikte egzersiz performansını olumsuz etkileyebileceği kanaatindeyiz.
- Çalışmamızda cerrahi maskenin maksimal şiddette yapılan egzersizde oluşturduğu etkiler incelenmiştir. Sonuçlarımızı orta ve hafif şiddetli egzersiz seansları için yorumlamak güçtür. Ayrıca tüm katılımcılar için tek tip maske kullanılmıştır. Bu nedenle farklı maske tipleriyle ve

uzun süre takipli farklı şiddetlerde egzersiz reçetelendirmesiyle yapılacak çalışmaların literatüre ışık tutacağını düşünmekteyiz.



7. KAYNAKLAR

1. Lee A. Wuhan novel coronavirus (COVID-19): why global control is challenging? *Public Health*. 2020; 179(2):A1–2.
2. Desai AN, Mehrotra P. Medical Masks. *JAMA*. 2020;21;323(15):1517-1518.
3. Bakanlığı, TC Sağlık. COVID-19 (SARS-CoV2 Enfeksiyonu) Rehberi [İnternet]. 2020 [Erişim Tarihi 16. Temmuz 2020]. Erişim adresi: https://covid19bilgi.saglik.gov.tr/depo/rehberler/COVID-19_Rehberi.
4. Azap A, Erdinç FŞ. Medical mask or N95 respirator: when and how to use? *Turkish J Med Sci*. 2020; 21;50(3):633–637.
5. Cook TM. Personal protective equipment during the coronavirus disease (COVID) 2019 pandemic – a narrative review. *Anaesthesia*. 2020;75(7):920–7.
6. Shaw KA, Zello GA, Butcher SJ, Ko JB, Bertrand L, Chilibeck PD. The impact of face masks on performance and physiological outcomes during exercise: A systematic review and meta-analysis. *Appl Physiol Nutr Metab*. 2021;46(7):693–703.
7. Douglas M, Katikireddi SV, Taulbut M, McKee M, McCartney G. Mitigating the wider health effects of covid-19 pandemic response. *BMJ*. 2020;27;369.
8. Bertrand L, Shaw KA, Ko J, Deprez D, Chilibeck PD, Zello GA. The impact of the coronavirus disease 2019 (COVID-19) pandemic on university students' dietary intake, physical activity, and sedentary behaviour. *Appl Physiol Nutr Metab*. 2021;46(3):265–72.
9. Chandrasekaran B, Fernandes S. “Exercise with facemask; Are we handling a devil's sword?” – A physiological hypothesis. *Med Hypotheses*. 2020;144:110002.
10. Skaria SD, Smaldone GC. Respiratory source Control using surgical masks with nanofiber media. *Ann Occup Hyg*. 2014;58(6):771–81.
11. Martin E, Stefan O, Reinhold K. Effects of wearing face masks under moderate physical effort. *medRxiv*. 2021
12. Leung NHL. Transmissibility and transmission of respiratory viruses. *Nat Rev Microbiol* 2021 198. 2021;19(8):528–45.
13. CDC. Recommendation Regarding the Use of Cloth Face Coverings | CDC. The Centers for Disease Control and Prevention [İnternet]. 2020. [Erişim Tarihi 03 Nisan 2020] Erişim adresi: <https://stacks.cdc.gov/view/cdc/86440>
14. European Centre for Disease Prevention and Control. Using face masks in the community: first update (Effectiveness in reducing transmission of COVID-19 Key messages). ECDC. 2021;February(Stockholm):1–6.
15. World Health Organization. Advice on the use of masks in the context of COVID-19: interim guidance [İnternet]. 2020 [Erişim Tarihi 06 Nisan 2020] Erişim adresi: <https://www.who.int/publications->
16. Xiao J, Shiu EYC, Gao H, Wong JY, Fong MW, Ryu S, ve ark.

Nonpharmaceutical Measures for Pandemic Influenza in Nonhealthcare Settings—Personal Protective and Environmental Measures. *Emerg Infect Dis.* 2020;1;26(5):967–75.

17. Leung NHL, Chu DKW, Shiu EYC, Chan KH, McDevitt JJ, Hau BJP, ve ark. Respiratory virus shedding in exhaled breath and efficacy of face masks. *Nat Med.* 2020;3;26(5):676–80.
18. Eikenberry SE, Mancuso M, Iboi E, Phan T, Eikenberry K, Kuang Y, ve ark. To mask or not to mask: Modeling the potential for face mask use by the general public to curtail the COVID-19 pandemic. *Infect Dis Model.* 2020; 5(1):293-308.
19. Tada H, Nohara A, Kawashiri MA. Controversy around airborne versus droplet transmission of respiratory viruses: implication for infection prevention. *Curr Opin Infect Dis.* 2019;32(4):300–6.
20. Fiksenzer S, Uhe T, Lavall D, Rudolph U, Falz R, Busse M, ve ark. Effects of surgical and FFP2/N95 face masks on cardiopulmonary exercise capacity. *Clin Res Cardiol.* 2020;109(12):1522–30.
21. Radonovich LJ, Simberkoff MS, Bessesen MT, Brown AC, Cummings DAT, Gaydos CA, ve ark. N95 Respirators vs Medical Masks for Preventing Influenza Among Health Care Personnel: A Randomized Clinical Trial. *JAMA.* 2019;322(9):824–33.
22. Loeb M, Dafoe N, Mahony J, John M, Sarabia A, Glavin V, ve ark. Surgical mask vs N95 respirator for preventing influenza among health care workers: a randomized trial. *JAMA.* 2009;302(17):1865–71.
23. Rojo-Tirado MA, Benítez-Muñoz JA, Alcocer-Ayuga M, Alfaro-Magallanes VM, Romero-Parra N, Peinado AB, ve ark. Effect of different types of face masks on the ventilatory and cardiovascular response to maximal-intensity exercise. *Biology (Basel).* 2021;10(10):1–13.
24. World Health Organization. Coronavirus disease (COVID-19): Masks [Internet]. 2021. [Erişim Tarihi 05 Ocak 2022] Erişim adresi: <https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019/question-and-answers-hub/q-a-detail/coronavirus-disease-covid-19-masks#>
25. Dharmaraj S, Ashokkumar, V, Hariharan S, Manibharathi A, Show PL, Chong, CT, et al. The COVID-19 pandemic face mask waste: a blooming threat to the marine environment. *Chemosphere.* 2021;247:129601
26. Ho KF, Lin LY, Weng SP, Chuang KJ. Medical mask versus cotton mask for preventing respiratory droplet transmission in micro environments. *Science of the Total Environment.* 2020;15(735):139510
27. CDC. Determination of particulate filter efficiency level of N95 series filters against solid particulates for non-powered, air-purifying respirators standard testing procedure (STP) [Internet]. 2019. [Erişim Tarihi 13 Kasım 2019] Erişim adresi: <https://www.cdc.gov/niosh/npptl/stps/pdfs/TEB-APR-STP-0059-508.pdf>
28. Zhang G, Li M, Zheng M, Cai X, Yang J, Zhang S, ve ark. Effect of Surgical

Masks on Cardiopulmonary Function in Healthy Young Subjects: A Crossover Study. *Front Physiol.* 2021;12(9):1–12.

29. Bui KL, Nyberg A, Maltais F, Saey D. Functional Tests in Chronic Obstructive Pulmonary Disease, Part 1: Clinical Relevance and Links to the International Classification of Functioning, Disability, and Health. *Ann Am Thorac Soc.* 2017;14(5):778–84.
30. Albouaini K, Egred M, Alahmar A, Wright DJ. Cardiopulmonary exercise testing and its application. *Postgraduate Medical Journal.* 2007;83(985): 675–82.
31. ATS/ACCP Statement on cardiopulmonary exercise testing. *Am J Respir Crit Care Med.* 2003;167(2):211–77.
32. Zeng Y, Jiang F, Chen Y, Chen P, Cai S. Exercise assessments and trainings of pulmonary rehabilitation in COPD: A literature review. *Int J COPD.* 2018;13:2013–23.
33. Holland AE, Spruit MA, Troosters T, Puhan MA, Pepin V, Saey D, ve ark. An official European respiratory society/American thoracic society technical standard: Field walking tests in chronic respiratory disease. *Eur Respir J.* 2014;44(6):1428–46.
34. Vilarinho R, Caneiras C, Montes AM. Clinical Rehabilitation Measurement properties of step tests for exercise capacity in COPD: A systematic review. *Clin Rehabil.* 2021;35(4):578–88.
35. Wasserman K, Whipp BJ. Exercise physiology in health and disease. *Am Rev Respir Dis.* 1975;112(2):219–49.
36. Wasserman K, Hansen JE, Sue DY, Stringer WW, Sietsema KE SX-G ve ark. Principles of exercise testing and interpretation: including pathophysiology and clinical applications. 5. Baskı. Wolters Kluwer Health Adis (ESP);2011.
37. Tran D. Cardiopulmonary Exercise Testing. *Methods Mol Biol.* 2018;1735:285–95.
38. Strasser, B., & Burtcher, M. Survival of the fittest: VO₂max, a key predictor of longevity?. *Frontiers in Bioscience-Landmark*, 2018;23(8):1505-1516.
39. Sinan S. Süper Ligde Mücadele Eden A Takım ve U21 Ligi Futbolcularının Mevkilere Göre Maksimal Oksijen Tüketimi Değerlerinin İncelenmesi *Gaziantep Üniversitesi Spor Bilim Dergisi.* 2018;3(2):24–34.
40. Pescatello, L. S., Riebe, D., & Thompson, P. D. ACSM's guidelines for exercise testing and prescription. 9. Baskı. Lippincott Williams & Wilkins;2014.
41. McArdle WD, Katch FI KV. Essentials of Exercise Physiology. 2. Baskı. Lippincott Williams and Wilkins; 2000;170–205.
42. Yıldız SA. Aerobik ve Anaerobik Kapasitenin Anlamı Nedir? *Solunum Dergisi.* 2012;14(1);1-8.
43. Ehrman JK, Kerrigan DJ, Keteyian SJ, İleri Egzersiz Fizyolojisi: Temel Kavramlar ve Uygulamalar. 1. Baskıdan Çeviri (Baltacı G, Çeviri Editörü).

Ankara: Hipokrat: 2018.

44. Booth FW, Roberts CK, Thyfault JP, Rueggsegger GN, Toedebusch RG. Role of inactivity in chronic diseases: Evolutionary insight and pathophysiological mechanisms. *Physiol Rev.* 2017;97(4):1351–402.
45. Shurlock J, Muniz-Pardos B, Tucker R, Bachl N, Papadopoulou T, Holloway G, ve ark. Recommendations for Face Coverings While Exercising During the COVID-19 Pandemic. *Sport Med - open.* 2021;7(1):19.
46. Goh DYT, Mun MW, Lee WLJ, Teoh OH, Rajgor DD. A randomised clinical trial to evaluate the safety, fit, comfort of a novel N95 mask in children. *Sci Rep.* 2019;9(1):1-10.
47. Blocken B, Malizia F, Druenen T, Marchal T. Towards aerodynamically equivalent COVID-19 1.5 m social distancing for walking and running. 2020;1-12
48. Santos-Silva PR, Greve JMD, Pedrinelli A. During the coronavirus (Covid-19) pandemic, does wearing a mask improve or worsen physical performance? *Rev Bras Med do Esporte.* 2020;26(4):281–4.
49. Roberge RJ, Coca A, Williams WJ, Powell JB, Palmiero AJ. Physiological impact of the n95 filtering facepiece respirator on healthcare workers. *Respir Care.* 2010;55(5):569–77.
50. Epstein D, Korytny A, Isenberg Y, Marcusohn E, Zukermann R, Bishop B, ve ark. Return to training in the COVID-19 era: The physiological effects of face masks during exercise. *Scand J Med Sci Sport.* 2020;31(1):70–5.
51. Hopkins SR, Dominelli PB, Davis CK, Guenette JA, Luks AM, Molgat-Seon Y, ve ark. Face Masks and the Cardiorespiratory Response to Physical Activity in Health and Disease. *Ann Am Thorac Soc.* 2021;18(3):399–407.
52. Shaw K, Butcher S, Ko J, Zello GA, Chilibeck PD. Wearing of cloth or disposable surgical face masks has no effect on vigorous exercise performance in healthy individuals. *Int J Environ Res Public Health.* 2020 Nov;17(21):1–9.
53. Shaw, K.A.; Zello, G.A.; Butcher, S.J.; Ko, J.B.; Bertrand, L.; Chilibeck PD. The Impact of Face Masks On Performance and Physiological Outcomes During Exercise. 2021;46(7):693-703.
54. Motoyama Y, Joel G, Pereira P, Esteves G, Azevedo P. Airflow-Restricting Mask Reduces Acute Performance in Resistance Exercise. *Sports.* 2016;4(4):46.
55. Johnson AT. Respirator masks protect health but impact performance: A review. *J Biol Eng.* 2016;10(1):1–12.
56. Jetté M, Thoden J, Livingstone S. Physiological effects of inspiratory resistance on progressive aerobic work. *Eur J Appl Physiol Occup Physiol.* 1990;60(1):65–70.
57. Öncen S, Salih P. Effects of training mask on heart rate and anxiety during the graded exercise test and recovery. *Eur J Phys Educ Sport Sci.* 2018;4(2):396–402.

58. Johnson AT, Scott WH, Lausted CG, Coyne KM, Sahota MS, Johnson MM. Effect of external dead volume on performance while wearing a respirator. *AIHAJ*. 2000;61(5):678–84.
59. Lässig J, Falz R, Pökel C, Fikenzer S, Laufs U, Schulze A, ve ark. Effects of surgical face masks on cardiopulmonary parameters during steady state exercise. *Sci Reports* 2020 101. 2020;10(1):1–9.
60. Jesus JP, Gomes M, Dias-Gonçalves A, Correia JM, Pezarat-Correia P, Mendonca G V. Effects of surgical masks on the responses to constant work-rate cycling performed at different intensity domains. *Clin Physiol Funct Imaging*. 2021;42(1):43-52.
61. Johnson AT. The energetics of mask wear. *American Industrial Hygiene Association Journal*. 2010;37(8):479–88.
62. Egger F, Blumenauer D, Fischer P, Venhorst A, Kulenthiran S, Bewarder Y, ve ark. Effects of face masks on performance and cardiorespiratory response in well-trained athletes. *Clin Res Cardiol*. 2021;111(3), 264-271.
63. Lee HP, Wang DY. Objective assessment of increase in breathing resistance of N95 respirators on human subjects. *Ann Occup Hyg*. 2011;55(8):917–21.
64. Melnikov VN, Divert VE, Komlyagina TG, Consedine NS, Krivoschekov SG. Baseline Values of Cardiovascular and Respiratory Parameters Predict Response to Acute Hypoxia in Young Healthy Men. *Physiol Res*. 2017;66(3):467–79.
65. Wong AYY, Ling SKK, Louie LHT, Law GYK, So RCH, Lee DCW, ve ark. Impact of the COVID-19 pandemic on sports and exercise. *Asia-Pacific J Sport Med Arthrosc Rehabil Technol*. 2020;22:39–44.
66. Chen Y, Yang Z, Wang J, Gong H. Physiological and subjective responses to breathing resistance of N95 filtering facepiece respirators in still-sitting and walking. *Int J Ind Ergon*. 2016;53:93–101.
67. Banzett RB, Lansing RW, Brown R, Topulos GP, Yager D, Steele SM, ve ark. “Air hunger” from increased PCO₂ persists after complete neuromuscular block in humans. *Respir Physiol*. 1990;81(1):1–17.
68. Person E, Lemercier C, Royer A, Reychler G. [Effect of a surgical mask on six minute walking distance]. *Rev Mal Respir*. 2018;35(3):264–8.
69. World Health Organization.. Mask use in the context of COVID-19: interim guidance. World Health Organization. 2020 (No. WHO/2019-nCoV/IPC_Masks/2020.5).
70. Driver S, Reynolds M, Brown K, Vingren JL, Hill DW, Bennett M, ve ark. Effects of wearing a cloth face mask on performance, physiological and perceptual responses during a graded treadmill running exercise test. *Br J Sports Med*. 2021;0:1–7.
71. Li Y, Tokura H, Guo YP, Wong ASW, Wong T, Chung J, ve ark. 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.
72. Powell JB, Kim JH, Roberge RJ. Powered air-purifying respirator use in healthcare: Effects on thermal sensations and comfort. *J Occup Environ Hyg*. 2017;14(12):947–54.
 73. Mapelli M, Salvioni E, Martino F De, Mattavelli I, Gugliandolo P, Vignati C, ve ark. “You can leave your mask on”: effects on cardiopulmonary parameters of different airway protection masks at rest and during maximal exercise. *Eur Respir J*. 2021;58(3).
 74. Distefano G, Goodpaster BH. Effects of Exercise and Aging on Skeletal Muscle. *Cold Spring Harbor perspectives in medicine*. 2018;8(3);a029785.
 75. Pruchnic R, Katsiaras A, He J, Kelley DE, Winters C, Goodpaster BH. Exercise training increases intramyocellular lipid and oxidative capacity in older adults. *Am J Physiol Endocrinol Metab*. 2004;287(5); E857-E862.
 76. Kyu HH, Bachman VF, Alexander LT, Mumford JE, Afshin A, Estep K, ve ark. Physical activity and risk of breast cancer, colon cancer, diabetes, ischemic heart disease, and ischemic stroke events: systematic review and dose-response meta-analysis for the Global Burden of Disease Study 2013. *BMJ*. 2016;354.
 77. Bamman MM, Hill VJ, Adams GR, Haddad F, Wetzstein CJ, Gower BA, ve ark. Gender Differences in Resistance-Training-Induced Myofiber Hypertrophy Among Older Adults. *Journal of Gerontology: Biological Sciences*. 2003;8(2);B108-B116.
 78. Da Boit M, Sibson R, Meakin JR, Aspden RM, Thies F, Mangoni AA, ve ark. Sex differences in the response to resistance exercise training in older people. *Physiol Rep*. 2016;4(12).
 79. Maher JP, Pincus AL, Ram N, Conroy DE. Daily physical activity and life satisfaction across adulthood. *Dev Psychol*. 2015 Oct 1;51(10):1407–19.
 80. Betik AC, Hepple RT. Determinants of VO₂ max decline with aging: An integrated perspective. *Appl Physiol Nutr Metab*. 2008;33(1):130–40.
 81. Sahar. A. Albermany HA-L. The Effects of an Online Guided Exercise Programme in Decreasing Symptoms of Mild Depression and High Blood Pressure in a Group of Elderly Males During the COVID-19 Pandemic. *Ann Rom Soc Cell Biol*. 2021;25:1508–12.
 82. Shahid Z, Kalayanamitra R, McClafferty B, Kepko D, Ramgobin D, Patel R, ve ark. COVID-19 and Older Adults: What We Know. *J Am Geriatr Soc*. 2020;68(5):926–9.
 83. Roschel H, Artioli GG, Gualano B. Risk of Increased Physical Inactivity During COVID-19 Outbreak in Older People: A Call for Actions. *J Am Geriatr Soc*. 2020;68(6):1126–8.
 84. Jeste D V, Palmer BW, Rettew DC, Boardman S. Positive psychiatry: its time has come. *J Clin Psychiatry*. 2015;76(6):675–83.
 85. Chakravarty D, Nair SS, Hammouda N, Ratnani P, Gharib Y, Wagaskar V, ve

- ark. Sex differences in SARS-CoV-2 infection rates and the potential link to prostate cancer. *Commun Biol.* 2020;3(1):1-12.
86. Joyner MJ. Physiological limiting factors and distance running: Influence of gender and age on record performances. *Exerc Sport Sci Rev.* 1993;21(1):103–33.
 87. Perreault L, Lavelly JM, Kittelson JM, Horton TJ. Gender differences in lipoprotein lipase activity after acute exercise. *Obes Res.* 2004;12(2):241–9.
 88. Riddell MC, Partington SL, Stupka N, Armstrong D, Rennie C, Tarnopolsky MA. Substrate Utilization during Exercise Performed with and Without Glucose Ingestion in Female and Male Endurance-Trained Athletes. *Int J Sport Nutr Exerc Metab.* 2003;13(4):407–21.
 89. Navalta JW, Montes J, Tanner EA, Bodell NG, Young JC. Sex and Age Differences in Trail Half Marathon Running. *Int J Exerc Sci.* 2018;11(6):281–9.
 90. İlhan N, Kamanlı A, Özmerdivenli R, İlhan N. Variable effects of exercise intensity on reduced glutathione, thiobarbituric acid reactive substance levels, and glucose concentration. *Arch Med Res.* 2004;35(4):294–300.
 91. Wise EA, Price DD, Myers CD. Gender role expectation of pain: relationship to experimental pain perception. *Pain.* 2002;96(3):335–42.
 92. Ferrazza AM, Martolini D, Valli G, Palange P. Cardiopulmonary exercise testing in the functional and prognostic evaluation of patients with pulmonary diseases. *Respiration.* 2009;77(1):3–17.
 93. Bar-Or O. Pediatric sports medicine for the practitioner: from physiologic principles to clinical applications. Springer Science & Business Media. 2012.
 94. Van Der Cammen-Van Zijp MHM, Ijsselstijn H, Takken T, Sten ·, Willemsen P, Dick ve ark. Exercise testing of pre-school children using the Bruce treadmill protocol: new reference values. *Eur J Appl Physiol.* 2010;108:393–9.
 95. Alemdaro U. [Yüksek lisans tezi]. Aerobik kapasitenin belirlenmesinde kullanılan saha ve laboratuvar testlerinin karşılaştırması . Pamukkale Üniversitesi; 2008.
 96. Sarma S, Levine BD. Beyond the Bruce Protocol: Advanced Exercise Testing for the Sports Cardiologist. *Cardiol Clin.* 2016;34(4):603–8.
 97. Gunnar AV. B. Psychophysical bases of perceived exertion. *Med Sci Sports Exerc.* 1982;14(5):377–81.
 98. Efe, H. F., Olgun, N. Kalp Yetersizliği Olan Hastalarda Dispne, Yorgunluk ve Yaşam Kalitesi Üzerine Eğitimin Etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Hemşirelik Fakültesi Derg.* 201;18(1):1–13.
 99. Jang S, Han SH, Rhee JY. Cluster of Coronavirus Disease Associated with Fitness Dance Classes, South Korea. *Emerging Infectious Diseases journal - CDC. Emerg Infect Dis.* 2020;26(8):1917–20.
 100. Lendacki FR, Teran RA, Gretsche S, Fricchione MJ, Kerins JL. COVID-19 Outbreak Among Attendees of an Exercise Facility — Chicago, Illinois,

August–September 2020. MMWR Morb Mortal Wkly Rep. 2022;70(9):321–5.

101. Hopkins SR, Dominelli PB, Davis CK, Guenette JA, Luks AM, Molgat-Seon Y, ve ark. Face Masks and the Cardiorespiratory Response to Physical Activity in Health and Disease. *Ann Am Thorac Soc*. 2021;18(3):399–407.
102. Cooke WH, Lurie KG, Rohrer MJ, Convertino VA. Human autonomic and cerebrovascular responses to inspiratory impedance. *J Trauma - Inj Infect Crit Care*. 2006;60(6):1275–83.
103. Cheyne WS, Harper MI, Gelinas JC, Sasso JP, Eves ND. Mechanical cardiopulmonary interactions during exercise in health and disease. *J Appl Physiol*. 2020;128(5):1271–9.
104. Umutlu G, Acar N, Sinar D, Akarsu G, Güven E Yİ. COVID-19 and physical activity in sedentary individuals: differences in metabolic, cardiovascular, and respiratory responses during aerobic exercise performed with and without a surgical face masks. *J Sports Med Phys Fitness*. 2021; 62(6):851-858.
105. Ramos-Campo DJ, Pérez-Piñero S, Muñoz-Carrillo JC, López-Román FJ, García-Sánchez E, Ávila-Gandía V. Acute effects of surgical and ffp2 face masks on physiological responses and strength performance in persons with sarcopenia. *Biology (Basel)*. 2021;10(3):213.
106. Shein SL, Whitticar S, Mascho KK, Pace E, Speicher R, Deakins K. The effects of wearing facemasks on oxygenation and ventilation at rest and during physical activity. *PLoS One*. 2021;16(2):e0247414.
107. 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):1–9.
108. Samannan R, Holt G, Calderon-Candelario R, Mirsaeidi M, Campos M. Effect of Face Masks on Gas Exchange in Healthy Persons and Patients with COPD. *Ann Am Thorac Soc*. 2020;0:1–7.
109. Jones NL, Levine GB, Robertson DG, Epstein SW. The Effect of Added Dead Space on the Pulmonary Response to Exercise. *Respiration*. 1971;28(5):389–98.
110. Seo Y, Vaughan J, Quinn TD, Followay B, Roberge R, Glickman EL, ve ark. The Effect of Inspiratory Resistance on Exercise Performance and Perception in Moderate Normobaric Hypoxia. 2017;18(4):417–24.
111. Roberge RJ, Kim JH, Benson SM. Absence of consequential changes in physiological, thermal and subjective responses from wearing a surgical mask. *Respir Physiol Neurobiol*. 2012;181(1):29–35.
112. Johnson AT, Scott WH, Lausted CG, Benjamin MB, Coyne KM, Sahota MS, ve ark. Effect of respirator inspiratory resistance level on constant load treadmill work performance. *Am Ind Hyg Assoc J*. 1999;60(4):474–9.
113. Ross R, Blair SN, Arena R, Church TS, Després JP, Franklin BA, ve ark. Importance of Assessing Cardiorespiratory Fitness in Clinical Practice: A Case for Fitness as a Clinical Vital Sign: A Scientific Statement from the

American Heart Association. *Circulation*. 2016;134;653–699.

114. Otsuka A, Komagata J, Sakamoto Y. Wearing a surgical mask does not affect the anaerobic threshold during pedaling exercise. *J Hum Sport Exerc*. 2022;17(1):22–8.
115. Alkan B, Ozalevli S, Akkoyun Sert O. Maximal exercise outcomes with a face mask: the effects of gender and age differences on cardiorespiratory responses. *Ir J Med Sci*. 2021;1–7.
116. Lam Ng H, Trefz J, Schönfelder M, Wackerhage H. Effects of a taped filter mask on peak power, perceived breathlessness, heart rate, blood lactate and oxygen saturation during a graded exercise test in young healthy adults: a randomized controlled trial. 2021;14(1);1-11.
117. González-Sanguino C, Ausín B, Castellanos MÁ, Saiz J, López-Gómez A, Ugidos C, ve ark. Mental health consequences during the initial stage of the 2020 Coronavirus pandemic (COVID-19) in Spain. *Brain Behav Immun*. 2020;87:172–6.
118. Ammar A, Chtourou H, Boukhris O, Trabelsi K, Masmoudi L, Brach M, ve ark. COVID-19 Home Confinement Negatively Impacts Social Participation and Life Satisfaction: A Worldwide Multicenter Study. *Int J Environ Res Public Heal*. 2020;17(17):6237.
119. Alomari MA, Khabour OF, Alzoubi KH. Changes in Physical Activity and Sedentary Behavior Amid Confinement: The BKSQ-COVID-19 Project. *Risk Manag Healthc Policy*. 2020;13:1757–64.
120. Carriedo A, Cecchini JA, Fernandez-Rio J, Méndez-Giménez A. COVID-19, Psychological Well-being and Physical Activity Levels in Older Adults During the Nationwide Lockdown in Spain. *Am J Geriatr Psychiatry*. 2020;28(11):1146–55.
121. Maugeri G, Castrogiovanni P, Battaglia G, Pippi R, D’Agata V, Palma A, ve ark. The impact of physical activity on psychological health during Covid-19 pandemic in Italy. *Heliyon*. 2020;6(6):e04315.
122. Lesser IA, Nienhuis CP. The Impact of COVID-19 on Physical Activity Behavior and Well-Being of Canadians. *Int J Environ Res Public Heal* 2020;31;17(11):3899.
123. Narici M, Vito G De, Franchi M, Paoli A, Moro T, Marcolin G, ve ark. Impact of sedentarism due to the COVID-19 home confinement on neuromuscular, cardiovascular and metabolic health: Physiological and pathophysiological implications and recommendations for physical and nutritional countermeasures. 2021;21(4);614-635.

8. EKLER

EK 1. Bilgilendirilmiş Onam Formu

EK 2. Veri Değerlendirme Formu

EK 3. Modifiye Borg Skalası

EK 4. Etik Kurul Onayı

EK 5. Özgeçmiş

EK 6. Tez ve Tez ile İlişkili Yayınlar



EK 1. Bilgilendirilmiş Onam Formu

CALIŞMANIN ADI (Etik kurul başvuru formunda yer alan araştırma adı

kullanılmalıdır.): Egzersiz Sırasında Maske Kullanımının Egzersiz Kapasitesi ve İlişkili Parametreler Üzerine Etkisi

Bir araştırma çalışmasına katılmanız istenmektedir. Çalışmaya katılıp katılmama kararı tamamen size aittir. Katılmak isteyip istemediğinize karar vermeden önce araştırmanın neden yapıldığını bilgilerinizin nasıl kullanılacağını çalışmanın neleri içerdiğini ve olası yararlarını, risklerini ve rahatsızlık verebilecek konuları anlamanız önemlidir. Lütfen aşağıdaki bilgileri dikkatlice okumak için zaman ayırınız. Eğer çalışmaya katılmaya karar verirsiniz imzalamanız için size bu Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu verilecektir. Çalışmadan herhangi bir zamanda ayrılmakta özgürsünüz.

CALIŞMANIN KONUSU VE AMACI :

Egzersiz sırasında maske kullanımının egzersiz kapasitesi ve egzersiz öncesi sonrası ölçülen değerler (kalp hızı(KH), kan basıncı (KB), periferel oksijen satürasyonu (SpO2), yorgunluk, dispne şiddeti vb.) üzerine etkisini belirlemek. Salgın döneminde hayatımıza giren ve uzun süre kullanım gerektiren maskenin, sağlıklı bireylerde egzersiz sırasında hemodinamik etkilerini (egzersiz kapasitesi miktarı, kalp hızı (KH), kan basıncı (KB), periferel oksijen satürasyonu (SpO2), yorgunluk, dispne şiddeti vb.) araştırmak ve hemodinamik stres oluşurup oluşturmadığı sorusuna cevap bulmaktır

CALIŞMA İŞLEMLERİ:

Çalışmaya katılmayı kabul ettiğiniz takdirde egzersiz kapasitenizi değerlendirmek amacıyla iki adet egzersiz testi yapılacaktır. Bu test klinikte sık kullanılan Bruce protokolü ile koşu bandı üzerinde yapılacaktır. Test öncesi ve sonrası hem güvenli koşulları sağlamak hem de testlerin vücudunuzda oluşturduğu etkileri belirleyebilmek amacıyla kan basıncı ve kalp hızı gibi kolaylıkla yapılabilen ölçümler uygulanacaktır. Birinci testten en az 48 saat sonra ikinci test gerçekleştirilecektir. Testlerden rastgele olarak biri maskeli diğeri ise maskesiz gerçekleştirilecektir. Testler tamamen sterilizasyonu sağlanmış ortamda ve

materyallerle gerçekleştirilecek olup sizin için herhangi bir maliyet oluşturmamaktadır.

CALIŖMAYA KATILMAMIN OLASI YARARLARI NELERDİR?

Yapılan çalışmaya katılımınız ile günlük hayatta sıklıkla kullandığımız maskelerin egzersiz sırasında vücudunuzda nasıl bir etkiye yol açtığı ve maskesiz egzersiz ile arasındaki farkların öğrenilmesi planlanmaktadır. Karantina nedeniyle inaktif kalınan bu günlerde egzersiz kapasitesinin ölçümü önem arz etmektedir.

CALIŖMAYA KATILMAMIN OLASI RİSKLERİ NELERDİR?

Egzersiz testleri öncesi ve sonrası hafif düzeyde yorgunluk ve baş dönmesi gibi semptomlar ortaya çıkabilmektedir.

KİŖSEL BİLGİLERİM NASIL KULLANILACAK?

Bu formu imzalayarak araştırmaya katılım için onay vermiş olacaksınız. Bununla birlikte kimlik bilgileriniz çalışmanın herhangi bir aşamasında açıkça kullanılmayacaktır. Doldurduğunuz anketlere verdiğiniz cevaplar ve araştırma süresince görsel/işitsel cihaz kullanılarak edinilen her türlü bilgi yalnızca bilimsel amaçlar için kullanılacaktır. Bilgileriniz hiçbir kimse ile ya da ticari bir amaç için paylaşılmayacaktır.

GÖNÜLLÜNÜN ARAşTIRMAYA DEVAM ETMESİ İÇİN ÖNGÖRÜLEN SÜRE:

Birinci ve ikinci egzersiz testi için dinlenim ve test süresi ile birlikte toplam 40 dakika planlanmaktadır. İki egzersiz testi arasında en az 48 saat srenin geçmesi gerekmektedir.

GÖNÜLLÜNÜN ARAşTIRMAYA KATILIMININ İSTEğE BAğLIDIR VE GÖNÜLLÜNÜN İSTEDİğİ ZAMAN, HERHANGİ BİR CEZAYA VEYA YAPTIRMA MARUZ KALMAKSIZIN, HİÇBİR HAKKINI KAYBETMEKSİZİN ARAşTIRMAYA KATILMAYI REDDEDEBİLİR VEYA ARAşTIRMADAN ÇEKİLEBİLİR.

SORU VE PROBLEMLER İÇİN BAŞVURULACAK KİŞİLER :

Proje yöneticisi: Prof. Dr. Sevgi ÖZALEVLİ

Dokuz Eylül Üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksekokulu

Mail:

Telefon:

Yardımcı Araştırmacı: Arş. Gör. Büşra ALKAN

Konya Ticaret Odası Karatay Üniversitesi, Sağlık Bilimleri YO, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü

Mail:

Telefon:

Çalışmaya Katılma Onayı

Bu bilgilendirilmiş olur belgesini okudum ve anladım. Bu araştırmaya katılmayı kabul ediyorum ve bu onay belgesini kendi hür irademle imzalıyorum. Bu onay, ilgili hiçbir kanun ve yönetmeliği geçersiz kılmaz. Araştırmacı saklamam için bu belgenin bir kopyasını çalışma sırasında dikkat edeceğim noktaları da içerecek şekilde bana teslim etmiştir.

<i>Gönüllü Adı Soyadı:</i>		<i>Tarih ve İmza:</i>
<i>Adres ve Telefon:</i>		

<i>Veli / Vasinin Adı Soyadı:</i>		<i>Tarih ve İmza:</i>
<i>Adres ve Telefon:</i>		

<i>Tanık¹ Adı Soyadı:</i>		<i>Tarih ve İmza:</i>
<i>Adres ve Telefon:</i>		

<i>Araştırmacı² Adı Soyadı:</i>		<i>Tarih ve İmza:</i>
<i>Adres ve Telefon:</i>		



..Egzersiz alışkanlığı: Yok / Var

(tipi? / sıklığı?).....

COVID-19 SEMPTOM SORGULAMASI

Grip Semptomları		Öksürük		Halsizlik, yorgunluk		Diyare		Konjuktivit		Boğaz ağrısı, sızısı		Ailede son 14 günde solunum hastalığı ?	
Evet	Hayır	Evet	Hayır	Evet	Hayır	Evet	Hayır	Evet	Hayır	Evet	Hayır	Evet	Hayır
Koku ya da tat hissinin anormallığı/kaybı						COVID-19 test sonucu (daha önce yapıldıysa)		Göğüs Ağrısı		Balgam		Dispne	
Evet		Hayır				Pozitif	Negatif	Evet	Hayır	Evet	Hayır	Evet	Hayır
Daha önce sizinle birlikte yaşayan ya da temasta bulunduğunuz birine COVID-19 tanısı koyuldu mu?										Rengi: Miktarı:.... Gün/fıncan		Paroksizmal noktörmal dispne : var/yok Ortopne : var/yok	
Evet				Hayır									
Teşhis tarihi:													

KARDİYOPULMONER EGZERSİZ TESTİ- MASKESİZ

	Test Öncesi	Test Sonrası	Toparlanma (5dk)
Sistolik Kan Basıncı / Diyastolik Kan Basıncı (mm/Hg)			
Kalp Atım Hızı (atım/dk)			
SpO2			
Borg Skalası (6-20)			
Pik VO2 (ml/kg/dk)			
Anaerobik Eşik (ml/kg/dk)			
VE (l/dk)	Pik:	Anaerobik Eşik:	
Egzersiz Test Süresi (dk)	Total:	Anaerobik Eşik:	
Fonksiyonel Kapasite (METs)			

KARDİYOPULMONER EGZERSİZ TESTİ- MASKELİ

	Test Öncesi	Test Sonrası	Toparlanma (5dk)
Sistolik Kan Basıncı / Diyastolik Kan Basıncı (mm/Hg)			
Kalp Atım Hızı (atım/dk)			
Sp02			
Borg Skalası (6-20)			
Pik VO2 (ml/kg/dk)			
Anaerobik Eşik (ml/kg/dk)			
VE (l/dk)	Pik:	Anaerobik Eşik:	
Egzersiz Test Süresi (dk)	Total:	Anaerobik Eşik:	
Fonksiyonel Kapasite (METs)			

EK 3. Modifiye Borg Skalası

0- yok

0.5- zorlukla fark edilebilir düzeyde

1- çok hafif

2- hafif

3- orta

4- biraz ciddi

5- ciddi

6- 5 ile 7 arası

7- çok ciddi

8- 7 ile 9 arası

9- çok çok ciddi

10- en şiddetli

EK 4. Etik Kurul Onayı

Evrak Tarih ve Sayısı: 14/09/2020-E.3007



T.C.
KTO KARATAY ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ
Tıp Fakültesi Dekanlığı
İlaç ve Tıbbi Cihaz Dışı Araştırmalar Etik Kurul
Başkanlığı



Sayı : 41901325-050.99
Konu : Sayın Prof. Dr. Sevgi Özalevli (İlaç ve
Tıbbi Cihaz Dışı Araştırmalar Etik
Kurul Kararı Hk.)

Sayın Prof. Dr. Sevgi ÖZALEVLI

10.09.2020 tarihli İlaç ve Tıbbi Cihaz Dışı Araştırmalar Etik Kurulu toplantısında
başvurunuz değerlendirilmiş olup ilgili karar ek'te sunulmuştur.

Bilgilerinizi rica ederim.

e-imzalıdır

Prof. Dr. Taner ZİYLAN
İlaç ve Tıbbi Cihaz Dışı Araştırmalar Etik Kurul
Başkanı

Ek:
1- Prof. Dr. Sevgi ÖZALEVLI (Karar Sureti)
(1 sayfa)
2- Prof. Dr. Sevgi ÖZALEVLI (Karar Sureti)
(1 sayfa)

Dağıtım:
Sayın Prof. Dr. Sevgi ÖZALEVLI

Evrakı Doğrulamak İçin: <http://belgedogrulama.karatay.edu.tr/enVision/Sorgula/Belgedogrulama.aspx?V=BELEMMCSF>
Akabe Mahallesi Aladdin Kapı Caddesi No:130 Karatay / Konya
Telefon No: 444 1251 Faks No: 0332 202 00 44
E-Posta: tipozelkalem@karatay.edu.tr İnternet Adresi: www.karatay.edu.tr
Kep Adresi: ktokaratayuniversitesi@im01.kep.tr

Bilgi İçin: Bögür İRİŞ
Unvan: Sekreter
Telefon No: 444 1251 - 7279



T.C.
KTO KARATAY ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ
İLAÇ VE TIBBİ CİHAZ DIŞI ARAŞTIRMALAR ETİK KURUL KARARI

Toplantı Sayısı: 6

Toplantı Tarihi: 10.09.2020

Karar Savısı: 2020/004: Prof. Dr. Sevgi ÖZALEVLI'nın "Egzersiz Sırasında Maske Kullanımının Egzersiz Kapasitesi ve İlişkili Parametreler Üzerine Etkisi" başlıklı araştırma projesi çalışması ile ilgili 24.07.2020 tarihli dilekçesi ve ekleri görüşüldü.

Görüşme sonucunda araştırma projesi çalışmasının Prof. Dr. Sevgi ÖZALEVLI'nın sorumluluğunda yürütülmesinin uygun olduğuna oy birliği ile karar verildi.

Not: Çalışma ile ilgili gerekli izin ve yasal sorumluluk araştırmacılara aittir.

Sorumlu Araştırmacı: Prof. Dr. Sevgi ÖZALEVLI

Yardımcı Araştırmacı: Dr. Öğr. Üyesi Özlem AKKOYUN SERT, Dr. Öğr. Üyesi Sinan BAĞÇACI, Arş. Gör. Büşra ALKAN



EK 5. Özgeçmiş



BÜŞRA ALKAN

Kişisel Bilgiler

İletişim Bilgileri

İletişim Adresi

Telefon

E-posta

İnternet Sayfası

Öğrenim Bilgileri

08 Haziran 2011 - 08 Haziran 2015 (4 yıl 1 ay)
DİĞER (Dokuz Eylül Üniversitesi), TÜRKİYE
DİĞER, DİĞER

Deneyim / İşyeri Bilgileri

20 Ekim 2020 - Şu Anda (1 yıl 9 ay) (Tam Zamanlı)
ÖĞRETİM GÖREVLİSİ, KTO KARATAY ÜNİVERSİTESİ SAĞLIK BİLİMLERİ
YÜKSEKOKULU FİZYOTERAPİ VE REHABİLİTASYON BÖLÜMÜ FİZYOTERAPİ VE
REHABİLİTASYON PR. (TAM BURSULU)

01 Ocak 2016 - 01 Ekim 2020 (4 yıl 10 ay) (Tam Zamanlı)
ARAŞTIRMA GÖREVLİSİ, ARAŞTIRMA GÖREVLİSİ, DİĞER (KTO Karatay
Üniversitesi)

Yabancı Dil Bilgileri

İNGİLİZCE (Okuma: İyi, Yazma: İyi, Konuşma: İyi)

TÜRKÇE (Okuma: İyi, Yazma: İyi, Konuşma: İyi)

Ar-Ge Yetkinlik

Kitaplar

B. ALKAN, Saha Testleri, Akciğer Hastalıklarında Fizyoterapi ve Egzersiz, ISBN: 9786258103151: İstanbul Tıp Kitabevleri, Kitapta Bölüm.

B. ALKAN, Elastik Yürüme, Fasya Spor ve Harekette(161 - 170), ISBN: 9781909141070: Hipokrat, Kitapta Bölüm.

Makaleler

B. ALKAN, S. ÖZALEVLİ & Ö. AKKOYUN SERT, Wearing a surgical mask: Effects on gas exchange and hemodynamic responses during maximal exercise, Clinical Physiology and functional Imaging, 2022, 1475-0961/1475-097X, 42, 286-291.

Bildiriler

B. ALKAN, S. ÖZALEVLİ & Ö. AKKOYUN SERT, Maximal exercise outcomes with a face mask: the effects of gender and age differences on cardiorespiratory responses, Irish Journal of Medical Science, 2021, 0021-1265.

R. AKTAN, S. ÖZALEVLİ, H. YAKUT, B. ALKAN & A. ÖZGEN ALPAYDIN, The relationships between the fear of COVID-19 and perceived stress and dyspnea during the COVID-19 pandemic in patients with COPD: Preliminary findings of a prospective study, Poster Sunumu, ERS 2021 Virtual International Congress, 05 Eylül 2021, 08 Eylül 2021, 58, 65.

Ö. AKKOYUN SERT, K. YILMAZ, B. ALKAN, O. KARACA, H. GERÇEK, B. S. ÜNÜVAR, M. AKDAM & B. KILINÇ, COVID-19 Sonrası Aerobik Egzersiz Eğitiminin Yorgunluk ve Yaşam Kalitesi Üzerine Etkisi, Sözlü Sunum, 8. Ulusal Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Kongresi, 08 Mayıs 2021, 09 Mayıs 2021.

B. ALKAN, S. ÖZALEVLİ & Ö. AKKOYUN SERT, Düzenli egzersiz Alışkanlığı Olan ve Olmayan Bireylerde Anaerobik Eşik ile İlgili Faktörlerin Karşılaştırılması, Sözlü Sunum, 2nd INTERNATIONAL YOUNG RESEARCHERS STUDENT CONGRESS, 17 Aralık 2020, 19 Aralık 2020, 351 - 354.

K. YILMAZ, Ö. AKKOYUN SERT, B. ALKAN, M. AKDAM & O. KARACA, Investigation of the Relationship Between Smartphone Addiction and Neck Position Sense, Sözlü Sunum, International Congress of Health Sciences 2020, 20 Haziran 2020, 21 Haziran 2020.

K. YILMAZ, Ö. AKKOYUN SERT, B. ALKAN, M. AKDAM & O. KARACA, The Significance of Physical Activity Among Factors Affecting Self-Esteem, Sözlü Sunum, International Congress of Health Sciences 2020, 20 Haziran 2020, 21 Haziran 2020.

K. YILMAZ, Ö. AKKOYUN SERT, B. ALKAN, M. AKDAM & O. KARACA, The Use of Two Different Kinesiophobia Questionnaires in Determining the Relationship between Disability and Pain with Kinesiophobia in Individuals with Neck Pain, Sözlü Sunum, International Congress of Health Sciences 2020, 20 Haziran 2020, 21 Haziran 2020.

Ö. AKKOYUN SERT, B. ALKAN, K. YILMAZ & G. DEMİR, Genç kadınlarda solunum fonksiyonlar ile submaksimal egzersize verilen kardiyak yanıtların ilişkisinin belirlenmesi, Poster Sunumu, 7. Ulusal fizyoterapi ve rehabilitasyon Kongresi, 18 Nisan 2019, 20 Nisan 2019, 2651-4451, 539 - 539.

K. YILMAZ, Ö. AKKOYUN SERT, G. DEMİR & B. ALKAN, Kalça fleksör kas ksalğ olan bireylerde germe egzersizlerinin solunum fonksiyonlar üzerine etkisi, Sözlü Sunum, 7. Ulusal Fizyoterapi ve rehabilitasyon Kongresi, 18 Nisan 2019, 20 Nisan 2019.

B. ALKAN, S. ÖZALEVLİ & N. GÜLLÜ, Kronik kalp yetmezliği hastalarında farklı egzersiz test sonuçlarının hastaların solunum fonksiyon test sonuçlarına göre yorumlanması, Poster Sunumu, 7. Ulusal Fizyoterapi ve rehabilitasyon Kongresi, 18 Nisan 2019, 20 Nisan 2019, 2651-4451, 539 - 539.

B. ALKAN, S. ÖZALEVLİ & N. GÜLLÜ, Kronik kalp yetmezliği hastalarında solunum fonksiyonlarının hastaların sol ventrikül fonksiyonları, sağlıkla ilişkili yaşam kaliteleri ve depresyon ile ilişkisinin belirlenmesi, Sözlü Sunum, 7. Ulusal Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Kongresi, 18 Nisan 2019, 20 Nisan 2019.

B. ALKAN, S. ÖZALEVLİ & N. GÜLLÜ, Assessment of symptom limited stair climbing test efficacy in patients with chronic heart failure, Poster Sunumu, World Congress on Acute Heart Failure, 26 Mayıs 2018, 29 Mayıs 2018, 445 - 445.

B. ALKAN, S. ÖZALEVLİ & N. GÜLLÜ, Astm, sjögren sendromu ve ailevi akdeniz ateşi tanıl kompleks bir olguda göğüs fizyoterapi programının etkinliğinin değerlendirilmesi, Poster Sunumu, TÜSAD 39. Ulusal Kongresi, 14 Ekim 2017, 17 Ekim 2017, 625 - 626.

B. ALKAN, S. ÖZALEVLİ & N. GÜLLÜ, Kronik kalp yetmezliği hastalarında egzersiz kapasitesi ile hastalığa özgü yaşam kalitesi ilişkisinin değerlendirilmesi, Poster Sunumu, TÜSAD 39. Ulusal Kongresi, 14 Ekim 2017, 17 Ekim 2017, 643 - 644.

Ö. AKKOYUN SERT, G. ALTINOK, K. YILMAZ & B. ALKAN, Bilateral ters omuz artroplastisi olgu sunumu, Poster Sunumu, 26. Ulusal Türk Ortopedi ve Travmatoloji Kongresi 3. Fizyoterapi - Ortopedi ve Travmatoloji Ortak Sempozyumu, 25 Ekim 2016, 30 Ekim 2016, 1017-995x, 249 - 249.

Ö. AKKOYUN SERT, B. ALKAN, G. ALTINOK & K. YILMAZ, Total kalça ve total diz artroplastisi geçirmiş hastalarda pulmoner komorbiditelerin hastanede kalış süresine etkisi, Poster Sunumu, TOTBİT-3. Fizyoterapi-Ortopedi ve Travmatoloji Ortak Sempozyumu, 25 Ekim 2016, 30 Ekim 2016, 1017-995x, 246 - 246.

TÜBİTAK Burs ve Destekleri

BİDEB Destekleri

BÜŞRA ALKAN, Etkinlik Destekleri ve Eğitim Bursları Müdürlüğü, 2211-A Genel Yurt İçi Doktora Burs Programı, Bursu Kesildi, 2018 - 1, 01.03.2018 - 28.02.2022.

Panelistlik/İzleyicilik/Raportörlük Sayısı

Hakemlik/Panelistlik/Dış Danışmanlık Sayısı	ARDEB/BİDEB 0	TEYDEB 0	Toplam 0
İzleyicilik/Danışmanlık Sayısı	ARDEB/BİDEB 0	TEYDEB 0	Toplam 0
Raportörlük Sayısı	ARDEB/BİDEB 0	TEYDEB 0	Toplam 0

EK 6.

EK-6. A. SSCI (Social Sciences Citation Index), AHCI (Arts and Humanities Citation Index), SCI (Science Citation Index), SCIE (Science Citation Index Expanded) dergilerde yayımlanmış adayın ilk isim olduğu araştırma makalesi.

- **Alkan, B.,** Özalevli, S., & Sert, Ö. A. (2022). Wearing a surgical mask: Effects on gas exchange and hemodynamic responses during maximal exercise. *Clinical Physiology and Functional Imaging*, 42(4), 286-291. <https://doi.org/10.1111/cpf.12759>

 **National Library of Medicine**
National Center for Biotechnology Information



Search

Advanced

User Guide

Save

Email

Send to

Display options

[> Clin Physiol Funct Imaging. 2022 Jul;42\(4\):286-291. doi: 10.1111/cpf.12759. Epub 2022 May 2.](#)

Wearing a surgical mask: Effects on gas exchange and hemodynamic responses during maximal exercise

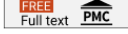
Büşra Alkan ^{1,2}, Sevgi Özalevli ³, Özlem A Sert ²

Affiliations + expand

PMID: 35462461 PMCID: PMC9111440 DOI: 10.1111/cpf.12759

Free PMC article

FULL TEXT LINKS

ACTIONS

SHARE

DERGİ İNDEKSİ



Master Journal List

Search Journals

Match Manuscript

Downloads

Help Center



The power of the Web of Science™ on your mobile device, wherever inspiration strikes.

Dismiss

Already have a manuscript?

Use our Manuscript Matcher to find the best relevant journals!

Find a Match

Filters

Clear All

Web of Science Coverage

Open Access

Category

Country / Region

Language

Frequency

Refine Your Search Results

Search Journal, ISSN or title word...

Search Results

Found 4,443 results (Page 1)

Share These Results

Exact Match Found

CLINICAL PHYSIOLOGY AND FUNCTIONAL IMAGING

Publisher: WILEY, 111 RIVER ST, HOBOKEN, USA, NJ, 07030-5774

ISSN / eISSN: 1475-0961 / 1475-097X

Web of Science Core Collection: Science Citation Index Expanded

Additional Web of Science Indexes: Biological Abstracts | BIOSIS Previews | Current Contents Clini

EK-6. B. Hakemli dergilerde yayımlanmış araştırma makalesi

-**Alkan, B.**, Ozalevli, S., & Akkoyun Sert, O. (2021). Maximal exercise outcomes with a face mask: the effects of gender and age differences on cardiorespiratory responses. Irish Journal of Medical Science (1971-), 1-7.
<https://doi.org/10.1007/s11845-021-02861-3>

 **National Library of Medicine**
National Center for Biotechnology Information

Log in



Advanced [Search](#) [User Guide](#)

Save Email Send to Display options

[> Ir J Med Sci. 2021 Nov 26;1-7. doi: 10.1007/s11845-021-02861-3. Online ahead of print.](#)

Maximal exercise outcomes with a face mask: the effects of gender and age differences on cardiorespiratory responses

Busra Alkan ^{1, 2}, Sevgi Ozalevli ³, Ozlem Akkoyun Sert ⁴

Affiliations [+ expand](#)

PMID: 34837141 PMCID: [PMC8625666](#) DOI: [10.1007/s11845-021-02861-3](#)

[Free PMC article](#)

FULL TEXT LINKS

 [FULL-TEXT ARTICLE](#)

ACTIONS

[Cite](#)

[Favorites](#)

DERGİ İNDEKSİ



Master Journal List

Search Journals

Match Manuscript

Downloads

Help Center



The power of the Web of Science™ on your mobile device, wherever inspiration strikes.

Dismiss

Learn

Already have a manuscript?

Use our Manuscript Matcher to find the best relevant journals!

Find a Match

Refine Your Search Results

Search Journal, ISSN or title word...

Search Results

Found 20,515 results (Page 1)

[Share These Results](#)

Filters

[Clear All](#)

Web of Science Coverage



Open Access



Category



Country / Region



Language



Exact Match Found

IRISH JOURNAL OF MEDICAL SCIENCE

Publisher: SPRINGER LONDON LTD , 236 GRAYS INN RD, 6TH FLOOR, LONDON, ENGLAND, WC1X 8HL

ISSN / eISSN: 0021-1265 / 1863-4362

Web of Science Core Collection: Science Citation Index Expanded

Additional Web of Science Indexes: Current Contents Clinical Medicine | Essential Science Indicators

EK-6. C. Manuskript (dergiye gönderilmiş) araştırma makalesi

- **Alkan B.**, Akkoyun Sert Ö., Akdam M., Kılınç B., Özalevli S. Use of Surgical Masks in the COVID-19 Pandemic: Does It Affect Physical Performance in Older Adults?. Journal of Aging and Physical Activity

Journal of Aging and Physical Activity - Manuscript ID JAPA.2022-0073



Journal of Aging and Physical Activity <onbehalfof@
Kime



24.02.2022 Per 16:07

24-Feb-2022

Dear Miss Alkan:

Your manuscript entitled "Use of Surgical Masks in the COVID-19 Pandemic: Does It Affect Physical Performance in Older Adults?" has been successfully submitted online and is presently being given full consideration for publication in the Journal of Aging and Physical Activity.

Your manuscript ID is JAPA.2022-0073.

Please mention the above manuscript ID in all future correspondence or when calling the office for questions. If there are any changes in your street address or e-mail address, please log in to Manuscript Central at https://mc.manuscriptcentral.com/hk_japa and edit your user information as appropriate.

You can also view the status of your manuscript at any time by checking your Author Center after logging in to https://mc.manuscriptcentral.com/hk_japa.

Thank you for submitting your manuscript to the Journal of Aging and Physical Activity.

Sincerely,
Journal of Aging and Physical Activity Editorial Office

EK-6. D. Tezi ile ilgili çalışmalarını hakkında ulusal/uluslararası etkinliklerde en az bir kere sözlü, yazılı veya görsel olarak sunum

- **Alkan B.,** Özalevli S., Akkoyun Sert Ö. Düzenli Egzersiz Alışkanlığı Olan ve Olmayan Bireylerde Anaerobik Eşik İle İlişkili Faktörlerin Karşılaştırılması, 2nd International Young Researchers Student Congress, (17-19 Aralık 2020) Burdur, Türkiye (TAM METİN BİLDİRİ)

IYRSC 2020 | **MAKÜ**
KURUMSAL MEHMET AKİF ERSOY ÜNİVERSİTESİ

TAM METİN KİTABI

2 International
Young Researchers Student
CONGRESS
Uluslararası Genç Araştırmacılar Öğrenci Kongresi

17-19 Aralık 2020
MAKÜ Lavanta Tepesi Hotel Burdur / TURKEY
yüz yüze ve online sunum seçenekleriyle

› Education Sciences / Eğitim Bilimleri
› Science / Fen Bilimleri
› Fine Arts / Güzel Sanatlar
› Health Sciences / Sağlık Bilimleri
› Social Sciences / Sosyal Bilimler
› Sports Sciences / Spor Bilimleri

iyrsc.org iyrsc.mehmetakif.edu.tr @iyrsc

DÜZENLİ EGZERSİZ ALIŞKANLIĞI OLAN VE OLMAYAN BİREYLERDE ANAEROBİK EŞİK İLE İLİŞKİLİ FAKTÖRLERİN KARŞILAŞTIRILMASI (A COMPARISON OF THE FACTORS RELATED TO ANAEROBIC THRESHOLD IN INDIVIDUALS WITH AND WITHOUT REGULAR EXERCISE HABITS)

Büşra ALKAN^{1,2}, Sevgi ÖZALEVLİ², Özlem AKKOYUN SERT¹

1.KTO Karatay Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Yüksekokulu, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü, Konya, Türkiye,

2.Dokuz Eylül Üniversitesi, Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksekokulu, İzmir, Türkiye,

Özet:

Amaç: Bu çalışma, düzenli olarak yapılan egzersizin, maksimal egzersiz testi sırasında ölçülen anaerobik eşik (A_T) değerleri (anaerobik eşığa ulaşma süresi, dakika ventilasyonu (V_E), soluk frekansı (SF), kalp hızı (KH), anaerobik eşikte oksijen tüketimi (VO_{2A_T})) üzerine etkisini belirlemek amacıyla planlanmıştır.

Yöntem: Çalışmaya 19-34 yaş aralığında (ortalama: 24.68 ± 4.12 yıl) düzenli egzersiz alışkanlığı olan $n=13$ ve olmayan $n=12$ toplam 25 sağlıklı birey dâhil edilmiştir. Bireylerin egzersiz kapasitelerini belirlemek amacıyla Bruce protokolü kullanılmış, gaz analizörü yardımıyla pik ve anaerobik eşikte VO_2 (ml/kg/dk), V_E (l/dk), SF ve KH değerleri kaydedilmiştir.

Bulgular: Düzenli egzersiz alışkanlığı olan (Grup 1) ve olmayan (Grup 2) bireyler arasında yaş ortalaması açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmamıştır ($p>0.05$). İki grup arasında VO_{2A_T} ($p=0.35$), V_E ($p=0.57$) değerleri, anaerobik eşığa ulaşma süresi (dk) ($p=0.60$) ve toplam egzersiz test süresi ($p=0.20$) açısından istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmazken; SF ($p=0.03$) ve KH ($p<0.05$) değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark tespit edildi.

Sonuç: A_T 'de KH ve SF değerleri sedanter bireylerde literatür ile uyumlu olarak daha yüksek bulunmuştur. Egzersiz kapasitesinin belirlenmesinde altın standart olarak kullanılan VO_2 değeri açısından iki grup arasında anlamlı farklılık bulunmamasının, bireylerin egzersiz sıklığı, şiddeti ve tipinin değişken olmasından kaynaklanabileceğini düşünmekteyiz. A_T 'e ilişkin parametreler üzerinde egzersiz etkisinin değerlendirilebilmesi amacıyla standardize protokol ile yapılacak randomize kontrollü çalışmaların literatüre katkı sağlayacağı kanaatindeyiz.

Anahtar Kelimeler: Anaerobik Eşik, Egzersiz, Oksijen Tüketimi, Sağlıklı Gençler

Abstract:

Objective: The aim of this study is to determine the effect of regular exercise on anaerobic threshold (A_T) values (time to reach anaerobic threshold, minute ventilation (V_E), respiratory rate (RR), heart rate (HR), oxygen consumption at A_T (VO_{2A_T})) measured during maximal exercise test.

Method: A total of 25 healthy individuals between the ages of 19-34 (mean: 24.68 ± 4.12 years) ($n=13$ with regular exercise habits and who continue to exercise for at least two days a week for at least three months, $n=12$ without regular exercise habits) were included in the study. Bruce protocol was used to determine the exercise capacity of the individuals, VO_2 (ml/kg/min), V_E (l/min), RR and HR values were recorded at peak and anaerobic thresholds with a gas analyzer.

Results: No statistically significant difference was found between the individuals with regular exercise habits (Group 1) and those without (Group 2) in terms of mean age ($p>0.05$). While there was no



MAKÜ
BURDUR MEHMET AKİF ERSOY ÜNİVERSİTESİ

KATILIM SERTİFİKASI

SAYIN;

BÜŞRA ALKAN

17-19 Aralık 2020 tarihinde gerçekleştirilen 2. Uluslararası Genç
Araştırmacılar Öğrenci Kongresine katılmıştır.

Gülcihan Aybike DİLEK KART
IYRSC 2020 Kongre Başkanı