



COVID-19 PANDEMİSİNDE EGZERSİZDE KULLANILAN FARKLI MASKE TÜRLERİNİN DİSPNE VE ÖZNEL ALGILAR ÜZERİNE ETKİSİ

Necdet Eray Pişkin¹, Zait Burak Aktuğ^{2*}, Serkan İbiş², Hasan Aka², Zeynep Kutlu², Gönül Yavuz¹

¹Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Beden Eğitimi ve Spor ABD, NİĞDE

²Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi, Spor Bilimleri Fakültesi, NİĞDE

Öz: COVID-19 pandemisi günümüzde insan sağlığını etkileyen ve çözüm bulunmaya çalışılan en önemli sorunlardan birisidir. COVID-19 pandemisi esnasında insanlar günlük yaşamlarına devam edebilmek için uzmanların belirttikleri korunma yöntemlerini uygulamaktadır. Bu yöntemlerden birisi de maske kullanımınıdır. Egzersiz esnasında farklı maske tercihleri ve bu maskelerin etkilerini araştıran sınırlı sayıda çalışma bulunmaktadır. Bu düşünce ile yapılan çalışmada kuvvet egzersizi esnasında kullanılan cerrahi maske ile N95 maskesinin dispne ve öznel algılar üzerine etkilerinin karşılaştırılması amaçlanmıştır. Çalışmaya haftada üç gün düzenli olarak fitness merkezine giden, 20-25 yaşları (20,28±1,76) arasında sağlıklı 32 gönüllü erkek birey katılmıştır. Katılımcıların maske kullanımındaki öznel algılarını belirlemek için rahat/rahatsızlık algısı ölçeği, dispne şiddetini belirlemek için vizüel analog skalası kullanılmıştır. Maske kullanımında öznel algılar ve vizüel analog skalası yorgunluk sorgulamasının maske tiplerine göre karşılaştırılması Mann Whitney U testi ile, vizüel analog skalası yorgunluk sorgulamasının tekrarlı ölçümlerinin karşılaştırılması Friedman testi ile, farkın hangi gruptan kaynaklandığı ise Wilcoxon testi ile belirlenmiştir. İstatistiksel analiz sonucunda vizüel analog skalası yorgunluk sorgulamasının N95 maske kullanımında cerrahi maske kullanımına göre istatistiksel olarak anlamlı şekilde yüksek olduğu tespit edilmiştir (p<0,05). Ayrıca hem cerrahi maskede hem de N95 maskede vizüel analog skalası yorgunluk sorgulamasının süre ile birbirine paralel olarak arttığı belirlenmiştir (p<0,05). Sonuç olarak, egzersizde maske kullanımının hem öznel rahatsızlıkları hem de dispneleri artırdığı ayrıca N95 maske kullanımında bu problemlerin daha fazla görüldüğü söylenebilir. Bu nedenle egzersizde maske kullanımının doğru olmadığı, maske kullanmadan egzersiz yapmak istemeyen kişilerin ise cerrahi maskeleri tercih etmeleri önerilebilir.

Anahtar kelimeler: COVID-19, dispne, maske kullanımı öznel algısı, N95 maske, cerrahi maske

THE EFFECT OF USE OF DIFFERENT MASKS TYPES IN EXERCISE ON DYSPNEA AND SUBJECTIVE PERCEPTIONS IN THE COVID-19 PANDEMIC

Abstract: The COVID-19 pandemic is one of the most important problems affecting human health today and trying to find a solution. During the COVID-19 pandemic, people apply the means of protection methods specified by experts in order to continue their daily lives. One of these methods is the use of masks. There are a limited number of studies investigating different mask preferences and the effects of these masks during exercise. In this study, it was aimed to compare the effects of surgical mask and N95 mask on dyspnea and subjective perceptions during strength exercise. Thirty-two healthy male volunteers between the ages of 20 and 25 (20,28±1,76), who regularly going to fitness center three days a week, participated in the study. The comfortable/discomfort perception scale was used to determine the subjective perceptions of the participants in mask use, and the visual analog scale was used to determine the severity of dyspnea. Subjective perceptions in mask use and comparison of visual analog scale fatigue questioning according to mask types were determined with Mann Whitney U test, comparison of repeated measurements of visual analog scale fatigue questioning was determined with Friedman test, and Wilcoxon test was used to determine which group the difference originated from. As a result of the statistical analysis, it was determined that the visual analog scale fatigue query was statistically significantly higher in the N95 mask than in the use of surgical mask (p<0.05). In addition, it was determined that the visual analog scale fatigue query increased in parallel with each other with time in both the surgical mask and the N95 mask (p<0.05). As a result, it can be said that the use of masks in exercise increases both subjective discomfort and dyspnea, and these problems are more common in the use of N95 masks. For this reason, it can be suggested that the use of masks in exercise is not correct and people who do not want to exercise without using a mask should prefer surgical masks.

Keywords: COVID-19, dyspnea, subjective perception of mask use, N95 mask, surgical mask

* Sorumlu Yazar: Zait Burak AKTUĞ, Doç. Dr., E-mail: zaitburak@gmail.com

GİRİŞ

Dünya, koronavirüs salgını (COVID-19) nedeniyle büyük bir krizle karşı karşıya gelmiştir. Bu salgın 2003 yılında yaşanan şiddetli akut solunum sendromu (SARS-CoV) ve 2012 yılında yaşanan Orta Doğu solunum sendromuna (MERS-CoV) benzer şekilde insan nüfusu üzerinde büyük bir etki yaratmıştır (Shereen ve ark., 2020). İlk kanıtlar ortaya çıktıktan sonra üç ay içinde pandemi ilan edilen COVID-19'un solunum damlacıkları ve temas yollarıyla bulaşması, enfeksiyonun hızla yayılmasında çok önemli bir rol oynamıştır (Liu ve ark., 2020; Li ve ark., 2020; Burke ve ark., 2020). Bu sebeple pandemi sürecinin başında Dünya Sağlık Örgütü sadece COVID-19 sağlık çalışanlarına ve enfekte hastalara maske takma talimatı vermesine rağmen, enfeksiyonunun hızla yayılmasıyla birlikte pandemiyi yönetmek amacıyla, bütün topluma sosyal etkileşimleri kısıtlayan karantinalar, sosyal mesafe, el hijyeni tedbirlerine ilaveten yüz maskesi takma gibi önerilerde bulunmuştur (Dharmaraj ve ark., 2021). Bu süreç esnasında insanlar kullandığı ortam ve koruyuculuk düzeylerine göre üç tip yüz maskesi (solunum maskesi (N95, FFP2), cerrahi maske ve sertifikasız tek kullanımlık maske) kullanmıştır (Das ve ark., 2020; Ho, Lin, Weng ve Chuang, 2020).

Bu maskelerden N95 ve cerrahi yüz maskesi en yaygın kullanılan iki tip yüz maskesi olarak bilinmektedir (Iannone ve ark., 2020). N95 maskelerinin yüze sıkı oturması sızıntıları engelleyerek havadaki küçük aerosollerin solunmasını önlerken, cerrahi maskelerin gevşek oluşu yüze tam oturmaması sadece büyük parçacıkların geçişini önlemektedir (Bartoszko, Farooqi, Alhazzani ve Loeb 2020). Aynı zamanda, istirahat ve herhangi bir efor seviyesinde N95 maske kullanımı ekspirasyondaki karbondioksit (CO₂) basıncını artırmaktadır. Cerrahi maskede ise bu durum hafiftir ve sadece ağır bir antrenman sırasında önemli derecede artış göstermektedir (Epstein ve ark., 2021).

Bazı uzmanlar, yüz maskelerinin solunumu engellediğini, daha önce solunan CO₂'nin bir kısmının her solunum döngüsünde solunduğunu ve bu iki olgunun solunum sıklığını ve derinliğini artırdığını belirtmişlerdir (Lazzarino Steptoe, Hamer, ve Michie 2020). Çünkü N95 ve benzeri maskeler, solunum güçlüğü (dispne) hissini artırır ve CO₂ tutulumuna neden olabilir (Kyung ve ark., 2020).

Solunumun anormal ve rahatsız edici bir his olarak algılanması veya fark edilmesi dispne olarak tanımlanabilir (Burki, 1987). Tek bir deneyime bağlı olmayan dispne, havanın açıklığı, artan efor hissi, hızlı nefes alma, yüz maskesi takma gibi öznel olan tüm parametreleri kapsar (Hayen, Herigstad ve Pattinson, 2013). Yapılan bir çalışmada oturma ve yürüme esnasında N95 maske kullanımının solunum genliği ve kas aktivitesini artırarak abdominal yorgunluğa doğrudan sebep olduğu söylenmiştir (Chen, Yang, Wang ve Gong 2016). N95 maske kullanımına bağlı olarak solunum yolu problemlerinin %17,1 oranında olduğu ve bu problemler arasında göğüs sıkışması, nefes darlığı, öksürük ve dispnenin yer aldığı belirtilmiştir (Zuo, Hua, Luo ve Li 2020). Benzer şekilde yapılan başka bir çalışmada ise hava filtreli koruma sağlayan maskelerin oksijen (O₂) desteğini önemli ölçüde azaltmasından dolayı herhangi bir sportif aktivite esnasında kullanımının uygun olmadığı belirtilmiş ayrıca yüksek yoğunluk gerektiren spor branşlarında maske kullanımının solunum risklerini ortaya çıkaracağı söylenmiştir (Dressler ve ark., 2020).

Maske kullanımıyla ilgili dile getirilen bir diğer problem ise yüzde rahatsızlık hissidir. Yüzde ağrı, gerginlik, baş ağrısı, kulak ağrısı, ısı stresi ve huzursuzluk hissi başlıca şikâyetler arasındadır (Morishima ve Kishida, 2018). Li ve ark., (2020) tarafından yapılan bir çalışmada

N95 maskelerinin yarattığı mikro iklim sıcaklığının cerrahi maskelere göre çok daha yüksek olduğu, bu sebeple yüksek ısı stresi ve rahatsızlık algısı oluşturduğu belirtilmiştir.

Bu bilgiler ışığında yapılan çalışmada, kuvvet egzersizleri esnasında kullanılan farklı türdeki maskelerin dispne ve öznel algılar üzerine etkilerinin karşılaştırılması amaçlanmaktadır. Literatürde egzersizde maske kullanımının fizyolojik etkilerini inceleyen birçok çalışma olmasına rağmen, farklı maske kullanımlarını karşılaştıran ve dispne ile öznel algılar üzerine etkisinin incelendiği sınırlı sayıda çalışma bulunmaktadır. Ayrıca bu parametrelerin ilk defa aynı anda bir çalışmada kullanılması çalışmamızın özgünlüğünü oluşturmaktadır.

YÖNTEM

Araştırma için Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulundan 16/06/2021 tarihli ve 2021/62 karar numaralı etik kurul onayı alınmıştır. Bu çalışma Helsinki Deklerasyonu Prensipleri'ne uygun olarak yapılmıştır.

Araştırma Modeli

Çalışmada nicel araştırma modellerinden tarama deseni kullanılmıştır. Nicel araştırma, var olan durumları nesnelleştirerek ölçen (Cohen, Manion ve Morrison 2007) ve sayısal veriler ile açıklanabilir hale getiren araştırmalardır (Creswell, 2013).

Araştırma Grubu

Çalışmanın örneklemini Niğde ilinde yaşayan, haftada 3 gün düzenli olarak fitness merkezine giden, 20-25 yaşları arasında (yaş ortalaması= 20,28±1,76), boy uzunluk ortalamaları 175,41±9,76 cm, vücut ağırlığı ortalamaları 72,82±7,11 kg olan ve gerekli sağlık kontrolleri yapılmış 32 gönüllü erkek bireyden oluşmaktadır.

Veri Toplama Araçları

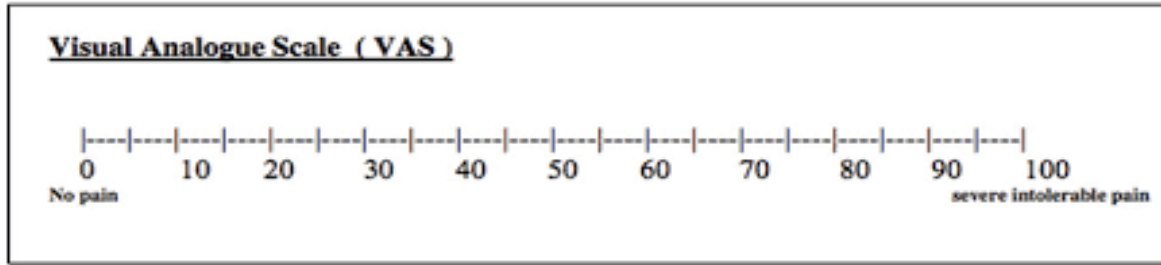
Çalışmada katılımcılara rahat/rahatsızlık algısı anketi ve vizüel analog skalası olmak üzere iki tür ölçüm uygulanmıştır. Uygulanacak ölçümlerde grubun homojen olması amacıyla katılımcılar seçilirken özellikle en az üç aydır fitness merkezine giden ve benzer fiziksel özelliklere (vücut yağ yüzdesi, vücut kitle indeksi vb.) sahip olan kişilerden seçilmesine dikkat edilmiştir. Katılımcılara benzer yüklerin oluşturulması için çalışmanın ilk gününde üst ve alt ekstremiteden belirlenen yedi hareketin (biceps curl, triceps pushdown, bench press, overhead machine press, seated low row, leg extension, leg curl) tek maksimleri belirlenmiştir. Çalışmanın ikinci gününde cerrahi maske ile üçüncü gününde ise N95 maske ile maksimleri alınan hareketlerin %60 ile 12 tekrar, %70 ile 10 tekrar ve %80 ile 8 tekrar olacak şekilde üç setten oluşan hipertrofi antrenmanı yapılmıştır. Kuvvet antrenmanları öncesinde 10 dk'lık ısınma uygulanmıştır. Yaklaşık olarak uygulanan kuvvet antrenmanları (ısınma ve soğuma hariç) 30 dk sürmüştür. Uygulanan ölçümlerden Vizüel/Görsel Analog Skalası katılımcı tarafından egzersiz esnasında her 10 dk'da toplam üç defa değerlendirilirken, rahat/rahatsızlık anketi ise her iki maske ile yapılan egzersizler tamamlandıktan sonra değerlendirilmiştir.

Rahat/Rahatsızlık Ölçümü

Katılımcıların cerrahi maske ve N95 maske ile yaptıkları 30 dk'lık egzersizlerin sonunda Li ve ark., (2005) tarafından geliştirilmiş, maske kullanımının rahat/rahatsızlık algısını ölçmek için 10 sorudan oluşan (nem, ısı, nefes alma direnci, kaşıntı, gerginlik, tuzluluk, halsizlik, koku, yorgunluk ve genel rahatsızlık) anket kullanılmıştır. Katılımcılar rahat/rahatsızlık algısı anketini her iki maske ile yapılan egzersizler tamamlandıktan sonra değerlendirmişlerdir.

Vizüel/Görsel Analog Skalası

Dispne semptomu; solunum yolunda ortaya çıkan en önemli semptomlardan birisidir (O'Donnell, 1994). Bu semptomun şiddeti ise kısmen objektif olduğu kabul edilen özel skalalar yardımıyla değerlendirilmektedir (Weiser, Mahler ve Ryan, 1999; Mahler ve Horowitz 1994). Yapılan bu değerlendirmeler ile tanımlanan dispne şiddeti bireyin günlük yaşam aktiviteleri sırasında yaşadığı solunum güçlüğüne şiddeti hakkında bilgi vermektedir (Rehabilitation, 1999; Weiser, Mahler ve Ryan, 1999). Bu nedenle çalışmada günümüzde sıklıkla kullanılan vizüel analog skalası tercih edilmiştir. Skala 100 mm'lik bir yatay veya dikey çizgi üzerinde işaretleme yapılarak uygulanan bir ölçektir. Katılımcı çizgi üzerinde o an ki solunum sıkıntısının şiddetini bu iki dereceyi kriter alarak işaretler. 0 noktası dispne yok olarak kabul edilir 100 noktası ise olabilecek en şiddetli dispne olarak değerlendirilir ve cm cinsinden not alınır (Bijur, Silver ve Gallagher, 2001; Bausewein ve ark., 2007). Çalışmada katılımcıların rutin egzersizlerini ayrı günlerde olmak üzere cerrahi maske ve N95 maske ile 30 dk boyunca uygulamaları ve egzersizin her 10 dk'lık bölümünde skala üzerine toplam üç defa işaretleme yapmaları istenmiştir. Yapılan işaretlemeler üzerinden dispne şiddeti değerlendirilmiş ve her bireyin 10. dk 20. dk 30. dk'ya ait işaretlemeleri cm cinsinden kaydedilmiştir.



Şekil 1. Vizüel Analog Skalası

Tablo 1. Çalışmada Kullanılan Maskelerin Teknik Bilgileri

Maske Tipi	Boyut (cm)	Katman Sayısı	Ağırlık (g)	Kalınlık (mm)
N95 (FFP2)	12.5*13.2	5	9.64	5.17
Cerrahi Maske	17.3*15.8	3	3.39	0.85

Çalışmada kullanılan maskelerin Türkiye Cumhuriyeti Sağlık Bakanlığı ürün takip sistemine (ÜTS) kayıtlı, onaylı ürünlerden olmasına dikkat edilmiştir.

Verilerin Analizi

Veriler SPSS 24 programında analiz edilmiştir. Verilerin normallik dağılımı Shapiro Wilks testi ile sınanmış ve veriler normal dağılım göstermediğinden nonparametrik testler tercih edilmiştir. Kuvvet egzersizleri esnasında öznel algılar ve vizüel analog skalası yorgunluk sorgulamasının cerrahi maske ile N95 maske kullanan gruplar arasındaki karşılaştırılmasında Mann Whitney U testi kullanılmıştır. Vizüel analog skalası yorgunluk sorgulamasının tekrarlı ölçümlerinin karşılaştırılması Friedman testi ile, farkın hangi gruptan kaynaklandığı ise Wilcoxon testi ile belirlenmiştir. Çalışmada anlamlılık düzeyi $p < 0,05$ olarak kabul edilmiştir.

BULGULAR**Tablo 2.** Cerrahi maske ile N95 maske kullanımında öznel algıların karşılaştırılması

		$\bar{x} \pm Ss$	z	p
Nem	Cerrahi maske	4,59±1,01	-6,219	,00
	N95 maske	6,56±,84		
Sıcaklık	Cerrahi maske	5,03±1,09	-5,892	,00
	N95 maske	7,03±,86		
Nefes Direnci	Cerrahi maske	5,03±1,35	-5,203	,00
	N95 maske	6,94±,91		
Kaşıntı	Cerrahi maske	5,22±1,23	-5,567	,00
	N95 maske	7,44±1,13		
Gerginlik	Cerrahi maske	5,09±1,53	-4,972	,00
	N95 maske	7,09±,92		
Tuzluluk	Cerrahi maske	4,53±1,43	-5,567	,00
	N95 maske	6,81±,89		
Halsizlik	Cerrahi maske	4,72±1,37	-6,280	,00
	N95 maske	7,59±1,10		
Koku	Cerrahi maske	5,22±1,21	-5,914	,00
	N95 maske	7,41±,94		
Yorgunluk	Cerrahi maske	4,53±1,77	-5,820	,00
	N95 maske	7,47±1,07		
Genel rahatsızlık	Cerrahi maske	5,63±1,36	-6,932	,00
	N95 maske	8,59±,97		

p<0,05

Tablo 2 incelendiğinde öznel algıların N95 maskede cerrahi maskeye göre istatistiksel olarak anlamlı şekilde daha yüksek olduğu belirlenmiştir (p<0,05).

Tablo 3. Cerrahi maske ile N95 maske kullanımında vizüel analog skalası yorgunluk sorgulamasının karşılaştırılması

	N=32	$\bar{x} \pm Ss$	z	p
VAS 10. dk	Cerrahi maske	23,84±5,90	-6,932	,00
	N95 maske	37,78±6,04		
VAS 20. dk	Cerrahi maske	44,09±8,36	-6,169	,00
	N95 maske	60,88±7,22		
VAS 30. dk	Cerrahi maske	60,22±10,48	-6,267	,00
	N95 maske	81,7±6,24		

p<0,05

VAS: Vizüel analog skalası

Tablo 3 incelendiğinde vizüel analog skalası yorgunluk sorgulamasının N95 maskede cerrahi maskeye göre istatistiksel olarak anlamlı şekilde daha yüksek olduğu belirlenmiştir (p<0,05).

Tablo 4. Cerrahi maske ile N95 maske kullanımında vizüel analog skalası yorgunluk sorgulamasının tekrarlı ölçümlerinin karşılaştırılması

	N=32	Min-Maks	Med. (25-75 persantil)	p
Cerrahi maske	VAS 10. dk	12-36	24,50 (20,00-28,00) ^a	,00
	VAS 20. dk	26-60	45,00 (40,25-51,00) ^b	
	VAS 30. dk	40-85	62,00 (53,25-65,00) ^c	
N95 maske	VAS 10. dk	24-54	37,50 (35,00-42,00) ^a	,00
	VAS 20. dk	46-76	59,00 (56,25-67,00) ^b	
	VAS 30. dk	71-94	80,50 (76,00-86,75) ^c	

p<0,05 a,b,c= Gruplar arasındaki fark, farklı harflerle belirtilmiştir. VAS: Vizüel analog skalası

Tablo 4 incelendiğinde hem cerrahi maskede hem de N95 maskede vizüel analog skalası yorgunluk sorgulamasında 10. dk ile 20. dk ve 30. dk arasında; 20. dk ile 30. dk arasında istatistiksel olarak anlamlı fark belirlenmiştir ($p<0,05$).

TARTIŞMA

COVID-19 pandemi sürecinde egzersiz yapan bireylerin maske kullanımına yönelik tartışmalar devam etmektedir (Silveira, Carvalho, Seara ve Olivares, 2020). Bazı uzmanlar, yüz maskelerinin solunumu engellediğini, daha önce solunan CO₂'nin bir kısmının her solunum döngüsünde solunduğunu ve bu iki olgunun solunum sıklığını ve derinliğini artırdığını ileri sürmüşlerdir (Lazzarino ve ark., 2020). Georgi ve ark., (2020) ise maske kullanımının deri altı CO₂ parsiyel basıncının artmasına ve O₂ satürasyonunun azalmasına neden olduğunu belirtmişlerdir. Ayrıca yapılan bazı çalışmalarda egzersizde maske kullanımının egzersizi zorlaştırdığını bunun sebebinin ise akciğerlerin aynı miktarda havanın içeri girmesini sağlamak için daha fazla O₂'ne ihtiyaç duymasından kaynaklandığını belirtilmiştir (Eijsvogels ve ark., 2016). Aynı zamanda yüz maskeleriyle submaksimal düzeyde egzersiz yapmanın, kısıtlı ventilasyon, daha ağır solunum ve sempatik yanıtlar nedeniyle daha yüksek fizyolojik tepkilere neden olduğu söylenmiştir (Laird, Goldsmith, Pack ve Vitalis 2002; Li ve ark., 2005). Bu fizyolojik tepkilerin temelinde egzersiz esnasında maksimum O₂ kullanımının yükselmesiyle “ısı oluşumu” ve “total ısı kaybı” arasındaki fark, vücut total ısı oluşumunda artma ile sonuçlanır. Böylece ısı kayıp mekanizmaları aktif çalışarak fazla ısıyı vücuttan uzaklaştırmaya çalışır (Yıldız ve Arzuman 2009). Yüz maskelerinin kullanımı ise konveksiyon, buharlaşma ve radyasyon süreçlerini bozması sebebiyle solunum mekanizmalarını olumsuz etkileyebilir (Epstein ve ark., 2021). Vücut stres altında iken artan solunum direnci, ventilasyonun sınırlandırılmasına neden olur (Kyung ve ark., 2020). Bunun sonucu olarak maske kullanımının etkisi en çok maksimum O₂ tüketiminde kısıtlamaya sebep olur. Bu nedenle, sağlıklı bireylerde yüz maskelerinin fiziksel performans üzerindeki birincil etkisi, solunum fonksiyonlarında meydana gelen değişiklikler, diğer etkisi ise yardımcı solunum kaslarında meydana getirdiği yorgunluktur (Amann ve ark., 2011; Blain ve ark., 2016). Meydana gelen O₂ eksikliği, sempatik sinir sistemini uyarır ve kalp atış hızını artırır. Böylece bireyler kendilerini yorgun ve genel olarak rahatsız hissederler (Ganong, 1997). Oluşan O₂ eksikliği ile solunumda zorlanmalar meydana gelir. Diğer bir deyişle yüksek şiddette egzersizin yol açtığı soluk alma yetersizliği durumu oluşur. Bu durum dispne olarak tanımlanmaktadır (Nevill ve ark., 1996). Aynı zamanda Amerikan Toraks Derneği raporuna göre dispne tanımı “hoş olmayan veya konforsuz soluk alma hissi ve çeşitli yoğunlukta duyuların oluşturduğu kişisel solunum rahatsızlığı” olarak belirlenmiş ve subjektif bir duygu olduğu belirtilmiştir (Akyüz ve Çelenlioğlu 2015).

Literatürde egzersizde maske kullanımının fizyolojik etkilerini inceleyen birçok çalışma olmasına rağmen, farklı maske kullanımlarını karşılaştıran ve dispne ile öznel algılar üzerine etkisinin incelendiği çalışmanın azlığı tartışmamızı sınırlandırmıştır. Literatürde farklı maske kullanımlarını karşılaştıran ve dispne ile öznel algılar üzerine etkisini araştıran çalışma sayısının az olmasının sebeplerinden birisi ise N95 tipi maskelerin uzun süreli kullanımının tolere edilmesindeki güçlükler nedeniyle, bu maskelerin kullanım sıkıntılarına ilişkin çok fazla çalışmanın gerçekleştirilememiş olmasıdır (Bein, Bachmann, Huggett ve Wegermann, 2020). Roberge, Kim ve Benson (2012) yaptığı bir çalışmada egzersiz sırasında cerrahi maske takan deneklerin, maske takmayanlara göre öznel olarak daha yüksek fizyolojik belirtilere maruz kaldığını ve yüz maskesi takılıyken egzersiz sırasında rahatsız edici bir dispne hissi yaşadıklarını bildirmiştir. Yüz maskesi takmak subjektif olarak rahatsız edici olarak algılanması ile birlikte buna artan bir efor algısı da eşlik etmektedir. Maskelerin özellikle egzersiz toleransı

sınırında algı dinamiklerini olumsuz etkilemesi muhtemeldir (Damasio ve Carvalho, 2013; Strigo ve Craig, 2016). Benzer şekilde Özel ve Özer (2017) yaptığı çalışmada antrenman maskesinin egzersiz sırasında solunum ve dolaşım sistemi üzerine akut etkisini incelemiş ve maske ile yapılan maksimum egzersiz sonrasında algılanan zorluk derecesi puanını, maskesiz olarak uygulanan egzersiz sonrası puanından yüksek bulmuştur. Aynı zamanda maskenin ventilasyonu zorlaştırdığı ve sporcuların egzersiz sonrasındaki algılanan zorluk derecesi puanını artırdığını söylemiştir. Bu durum egzersiz sırasında yüz maskesi takmanın az miktarda ekshale edilen gazın tekrar solunması ve böylelikle CO₂'in oluşturduğu etki nedeniyle dispneyi artırması ile ilişkili olabileceği söylenmiştir (Banzett ve ark., 1990). Cerrahi ve N95 maske kullanımının araştırıldığı başka bir çalışmada maske tipi ve takılma süresi göz önünde bulundurulmadan genel kullanıma göre katılımcıların %49'unda cilt reaksiyonu, %17,1'inde solunum yollarıyla ilgili sorunlar ve %6,2'sinde gözle ilgili bulgular olduğu tespit edilmiştir (Zuo ve ark., 2020). Biçen ve Ertürk (2020) 112 sağlık çalışanının dahil olduğu çalışmalarında farklı maske tiplerinin ve bunların kullanım güçlüklerini incelenmiştir. Çalışma sonucunda; cerrahi maske kullananların 60. dakikada %27,2'de, 180. dakikada %39,5'de yüzde rahatsızlık hissinin mevcut olduğu, N95 maske kullananların ise 60. dakikada %45,1'de, 180. dakikada ise %64,5'de yüzde rahatsızlık hissi mevcut olduğu görülmüştür. Yapılan çalışmada aynı zamanda N95 maskelerin cerrahi maskelere kıyasla daha fazla şikayete yol açtığı belirtilmiştir. N95 maske kullananlarda kulak ağrısı, görme değişiklikleri, anksiyete, yüzde rahatsızlık hissi ve nefes darlığı şikayetleri cerrahi maske kullananlara kıyasla hem 60. dakikada hem 180. dakikada daha fazla görülmüş ve yüzde rahatsızlık hissi ile nefes darlığı açısından iki grup arasında istatistiksel anlamlı fark saptanmıştır. Bu çalışmadaki özellikle nefes darlığı şikayeti çalışmamızın bulgularından cerrahi maske ile N95 maske kullanımında vizüel analog skalası yorgunluk sorgulamasının 10. dk 20. dk ve 30. dk meydana gelen artış ile ilişkilendirilebilir (Tablo 3-4).

Yapmış olduğumuz çalışmada cerrahi maske ile N95 maske kullanımında dispne hissinin her iki maske kullanımında da artış gösterdiği görülmüştür. Tablo 3 incelendiğinde vizüel analog skalası yorgunluk sorgulamasının N95 maskede cerrahi maskeye göre istatistiksel olarak anlamlı şekilde yüksek olduğu tespit edilmiştir. Tablo 4 incelendiğinde ise hem cerrahi maskede hem de N95 maskede vizüel analog skalası yorgunluk sorgulamasının süre ile birbirine paralel olarak arttığı belirlenmiştir. N95 maske kullanımındaki artışın daha yüksek olma sebebinin ise tablo 1'de verilen bilgiler göz önüne alındığında N95 maske türünün katman sayısı ve kalınlığının cerrahi maskeye göre farklı oluşundan kaynaklandığı düşünülmektedir.

Böylelikle yapmış olduğumuz çalışmada COVID-19 pandemisinde egzersiz sırasında farklı maske kullanımının dispne üzerine olumsuz bir etkisinin olduğu görülmüştür. Maskesiz duruma göre N95 ve cerrahi maskede artan solunum direnci solunum kaslarının daha fazla çalışmasına ve daha yüksek O₂ tüketimine yol açar. Ventilasyon üzerindeki şiddetli etkiye ek olarak, ilgili rahatsızlığın fiziksel performansta gözlemlenen bozukluğun önemli ölçüde nedeni olduğu vurgulanmaktadır (Fikenzer ve ark., 2020).

Maske kullanımıyla ilgili karşılaşılan fizyolojik sorunlara ek olarak bir diğer sorun ise yüzde oluşturduğu rahatsızlık hissidir. Çalışmamızda da maske kullanımına bağlı olarak nem, ısı, nefes alma direnci, kaşıntı, gerginlik, tuzluluk, halsizlik, koku, yorgunluk ve genel rahatsızlık gibi durumların meydana geldiği görülmüştür. Genel olarak FFP2 / N95 ve cerrahi yüz maskelerinin kullanımı rahatsız edici olarak algılanmaktadır. Nefes alma direnci, ısı, gerginlik ve genel rahatsızlık en büyük etkiye sahip öğelerdir (Li ve ark., 2005; Powel, Kim ve Roberge 2017). Bu durumu engellemek için çalışmalar da yapılmıştır. Özellikle N95 tipi maske

kullanımı sonrası yüzde ve burunda meydana gelen ağrı ve basınç hissini azaltmak için burun üstüne strip yapıştırılması önerilmiştir. (Field, Rashbrook ve Rodrigues 2020).

Li ve ark., (2005) N95 ve cerrahi yüz maskeleri ile belirli hızlarda yürüyüş protokolü uyguladığı çalışmada, iki tür yüz maskesi arasında önemli farklılıklar bulmuştur. Çalışmada algılanan nem, ısı, solunum direnci kaşıntı, yorgunluk ve genel rahatsızlığın N95 maskelerde cerrahi maskelere göre önemli ölçüde daha yüksek olduğu belirtilmiştir. Diğer bir deyişle, termal stresin artmasıyla subjektif nefes alma zorluğu ve rahatsızlığı algısı önemli ölçüde artmıştır. Bu kısımda oluşan solunum direnci de bireylerin yeterli O₂ almasını zorlaştırdığı belirtilmiştir. Bu nedenle N95 ve cerrahi yüz maskelerinin, solunum direnci, kalp atış hızı, termal stres ve öznel rahatsızlık algısı üzerinde derin etkileri olduğu sonucuna varılmıştır. Bu durumu destekleyen başka çalışmalarda maske kullanımı sonrasında bireylerde ağız ve deri sıcaklığı artışının rahatsızlık hissine neden olabileceği bildirilmiş ve rahatsızlık hissi ise artan hava akışı direnci ile ilişkilendirilmiştir (Scarano, Inchingol ve Lorusso 2020; Yip, Leung, Lau ve Tong 2005). Fikenzer ve ark. (2020) cerrahi ve FFP2/N95 yüz maskelerinin kardiyopulmoner egzersiz kapasitesi üzerine etkilerini inceledikleri çalışmalarında maske kullanımının konfor düzeylerini de karşılaştırmışlardır. Sonuç olarak maske kullanımının sağlıklı bireylerde konfor düzeyinde cerrahi maske kullanımı sırasında azalış gösterdiği, FFP2/N95 maske kullanımında ise yüksek oranda bozulduğu belirtilmiştir. Özellikle N95 tipi maskelerin kullanım güçlüklerini araştıran bir çalışmada bu maske tipinin kullanımında solunum sıkıntıları ve rahatsızlık hissi olduğu vurgulanmıştır (Lepelletier ve ark., 2020).

Yapmış olduğumuz çalışmada Tablo 2 incelendiğinde cerrahi maske ile N95 maske kullanımında öznel algıların (nem, ısı, nefes alma direnci, kaşıntı, gerginlik, tuzluluk, halsizlik, koku, yorgunluk ve genel rahatsızlık) karşılaştırılmasında N95 maske kullanımının cerrahi maskeye göre rahatsızlık seviyesinin anlamlı olarak daha yüksek olduğu görülmüştür. Bu durumda dispne algısında olduğu gibi N95 maske türünün teknik özelliklerinin cerrahi maskeye göre farklı oluşundan kaynaklandığı düşünülmektedir (Tablo 1). N95 maske kullanımında meydana gelen rahatsızlık istirahatte ve herhangi bir efor seviyesinde ekspirasyondaki artan CO₂ basıncı ile ilişkilidir. Cerrahi maskede bu durum daha hafiftir ve sadece ağır bir antrenman sırasında önemli derecede artış göstermektedir. Bu artışın sebebi maske içinde kalan solunan havanın yeniden solunmasının hafif bir hiperkapniye katkıda bulunabileceği ile açıklanabilmektedir (Epstein ve ark., 2021). Aydın, Karlı, Sözbir ve Kocaağa (2021) yaptıkları çalışmada sağlıklı erişkin erkeklerde şiddeti artan egzersiz sırasında tıbbi maske kullanımının kalp atım hızı, egzersiz süresi ve egzersiz zorluk algısına etkisini incelemiş ve sonuç olarak tıbbi maske ile spor yapmak durumunda olan bireylerin, maske kullanmanın sportif performans üzerindeki etkilerini göz önünde bulundurarak egzersiz rutinlerine devam etmelerini önermişlerdir. Bu konuda yapılan bir çalışmada COVID-19 ile başa çıkma sürecinde bireylere, orta şiddette egzersiz önerilmesi gerektiği sonucuna varılmıştır (Aktuğ ve Aktuğ-Demir 2020).

SONUÇ VE ÖNERİLER

Sonuç olarak; COVID-19 pandemi döneminde egzersizde N95 ve cerrahi maske kullanımının dispne ve öznel algılar üzerinde olumsuz bir etkisi olduğu ve bu olumsuz etkinin N95 maske kullanımında daha yüksek seviyelere ulaştığı görülmüştür. Bu nedenle pandemi döneminde egzersizin öncelikle açık alanlarda yapılmasını öneriyoruz. Ayrıca fitness vb. spor türlerinin kapalı alanlarda yapılması sebebiyle insan yoğunluğu az ise maskesiz, insan yoğunluğu fazla ise cerrahi maske ile yapılmasını tavsiye ediyoruz. Ayrıca bulgularımızdan vizüel analog skalasındaki 10. dk 20. dk 30. dk dispne düzeyindeki artış göz önüne alındığında hem maske

konforu hem de dispne düzeyi açısından yararlı olacağından egzersiz esnasında kullanılan maskelerin her 10 dk'da bir değiştirilmesini önermekteyiz.

KAYNAKLAR

- Aktug, Z. B., Demir, N. A. (2020). An exercise prescription for COVID-19 pandemic. *Pakistan Journal of Medical Sciences*, 36(7), 1732. doi: <https://doi.org/10.12669/pjms.36.7.2929>
- Akyüz, G., Çelenlioğlu, A. E. (2015). Pulmoner rehabilitasyon. M. Yüksel, A. E. Balcı (Ed.), *Göğüs Cerrahisi*, (195). İstanbul: Nobel Tıp Kitabevi.
- Amann, M., Blain, G. M., Proctor, L. T., Sebranek, J. J., Pegelow, D. F., Dempsey, J. A. (2011). Implications of group III and IV muscle afferents for high-intensity endurance exercise performance in humans. *The Journal of Physiology*, 589(21), 5299-5309. doi:10.1113/jphysiol.2011.213769.
- Aydın, K., Karlı, Ü., Sözbir, K., Kocağa, T. (2021). Sağlıklı erişkin erkeklerde şiddeti artan egzersiz sırasında tıbbi maske kullanımının kalp atım hızı, egzersiz süresi ve egzersiz zorluk algısına etkisi: Randomize klinik çalışma. *Türkiye Klinikleri Spor Bilimleri Dergisi*, 13(3), 434-441. doi:10.5336/sportsci.2021-83737
- Banzett, R. B., Lansing, R. W., Brown, R., Topulos, G. P., Yager, D., Steele, S. M., et al. (1990). 'Air hunger' from increased PCO₂ persists after complete neuromuscular block in humans. *Respiration Physiology*, 81(1), 1-17.
- Bartoszko, J. J., Farooqi, M. A. M., Alhazzani, W., Loeb, M. (2020). Medical masks vs N95 respirators for preventing COVID-19 in healthcare workers: A systematic review and meta-analysis of randomized trials. *Influenza and Other Respiratory Viruses*, 14(4), 365-373.
- Bausewein, C., Farquar, M., Booth, S., Gysels, M., Higginson, I. J. (2007). Measurement of breathlessness in advanced disease: A systematic review. *Respiratory Medicine*, 101(3), 399-410. doi: 10.1016/j.rmed.2006.07.003.
- Bein, B., Bachmann, M., Huggett, S., Wegermann, P. (2020). SARS-CoV-2/COVID-19: Empfehlungen zu diagnostik und therapie [SARS CoV-2/COVID-19: Evidence-Based Recommendation on Diagnosis and Therapy]. *Anesthesiol Intensivmed Notfallmed Schmerzther*, 55(4), 257-265. doi: 10.1055/a-1146-8674
- Biçen, Ç., Ertürk, E. (2020). COVID-19 Pandemi sürecinde sağlık çalışanlarında maske kullanımının etkilerinin değerlendirilmesi. *Electronic Turkish Studies*, 15(6), 205-218. doi: <http://dx.doi.org/10.7827/TurkishStudies.44128>
- Bijur, P. E., Silver, W., Gallagher, E. J. (2001). Reliability of the visual analog scale for measurement of acute pain. *Academic Emergency Medicine*, 8(12), 1153-1157. doi: 10.1111/j.1553-2712.2001.tb01132.x.
- Blain, G. M., Mangum, T. S., Sidhu, S. K., Weavil, J. C., Hureau, T. J., Jessop, J. E., et al. (2016). Group III/IV muscle afferents limit the intramuscular metabolic perturbation during whole body exercise in humans. *The Journal of Physiology*, 594(18), 5303-5315. doi: 10.1113/jp272 283
- Burke, R. M., Midgley, C. M., Dratch, A., Fenstersheib, M., Haupt, T., Holshue, M. et al. (2020). Active monitoring of persons exposed to patients with confirmed COVID-19-United States, january-february 2020. *Morbidity and Mortality Weekly Report*, 69(9), 245-246. doi: 10.15585/mmwr.mm6909e1externalicon
- Burki, N. K. (1987). Dyspnea. *Lung*, 165(1), 269-277. doi: 10.1007/BF02714443.
- Chen, Y., Physiological and subjective responses to breathing resistance of N95 filtering facepiece respirators in still-sitting and walking. Yang, Z., Wang, J., Gong, H. (2016). *International Journal of Industrial Ergonomics*, 53, 93-101. doi:10.1016/j.ergon.2015.11.002
- Cohen, L., Manion, L., Morrison, K. (2007). *Research methods in education*. NY, Routledge.
- Creswell, J. W. (2013). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches*. Sage publications.

- Damasio, A., Carvalho, G. B. (2013). The nature of feelings: evolutionary and neurobiological origins. *Nature Reviews Neuroscience*, 14(2), 143-152.
- Das, O., Neisiany, R. E., Capezza, A. J., Hedenqvist, M. S., Forsth, M., Xu, Q. et al. (2020). The need for fully bio-based facemasks to counter coronavirus outbreaks: a perspective. *Science of the Total Environment*, 736, 139611. doi: 10.1016/j.scitotenv.2020.139611.
- Dharmaraj, S., Ashokkumar, V., Hariharan, S., Manibharathi, A., Show, P. L., Chong, C. T., et al. (2021). The COVID-19 pandemic face mask waste: a blooming threat to the marine environment. *Chemosphere*, 272, 129601. doi: 10.1016/j.chemosphere.2021.129601.
- Dressler, T., Stoff, J., Di Pietro, T., Cavadini, G. B., Büsser, G., Büsser, X., et al. (2020). Masks for sports: Development project of protective respiratory masks for ice hockey teams during the COVID-19 pandemic. ETH Zurich.
- Eijsvogels, T. M., Molossi, S., Lee, D. C., Emery, M. S., Thompson, P. D. (2016). Exercise at the extremes: the amount of exercise to reduce cardiovascular events. *Journal of the American College of Cardiology*, 67(3), 316-329. doi: 10.1016/j.jacc.2015.11.034.
- Epstein, D., Korytny, A., Isenberg, Y., Marcusohn, E., Zukermann, R., Bishop, B., et al. (2021). Return to training in the COVID-19 era: The physiological effects of face masks during exercise. *Scandinavian Journal of Medicine Science in Sports*, 31(1), 70-75. doi: 10.1111/sms.13832
- Field, M. H., Rashbrook, J. P., Rodrigues, J. N. (2020). Hydrocolloid dressing strip over bridge of nose to relieve pain and pressure from Filtered Face Piece (FFP) masks during the coronavirus (COVID-19) pandemic. *The Annals of The Royal College of Surgeons of England*, 102(5), 394-396. doi: 10.1308/rcsann.2020.0095
- Fikenzer, S., Uhe, T., Lavall, D., Rudolph, U., Falz, R., Busse, M. et al. (2020). Effects of surgical and FFP2/N95 face masks on cardiopulmonary exercise capacity. Clinical research in cardiology: *Official Journal of The German Cardiac Society*, 109(12), 1522–1530. doi: 10.1007/s00392-020-01704
- Ganong, W. F. (1997). Review of medical physiology. *Appleton and Lange, Stamford*, 565-566.
- Georgi, C., Haase-Fielitz, A., Meretz, D., Gäsert, L., Butter, C. (2020). The impact of commonly-worn face masks on physiological parameters and on discomfort during standard work-related physical effort. *Deutsches Arzteblatt International*, 117(40), 674-675. doi: 10.3238/arztebl.2020.0674
- Hayen, A., Herigstad, M., Pattinson, K. T. (2013). Understanding dyspnea as a complex individual experience. *Maturitas*, 76(1), 45-50. doi: 10.1016/j.maturitas.2013.06.005
- Ho, K. F., Lin, L. Y., Weng, S. P., Chuang, K. J. (2020). Medical mask versus cotton mask for preventing respiratory droplet transmission in micro environments. *Science of the Total Environment*, 15(735), 139510. doi: 10.1016/j.scitotenv.2020.139510.
- Iannone, P., Castellini, G., Coclite, D., Napoletano, A., Fauci, A. J., Iacorossi, L. et al. (2020). The need of health policy perspective to protect Healthcare Workers during COVID-19 pandemic. A grade rapid review on the N95 respirators effectiveness. *Plos One*, 15(6), e0234025. doi: 10.1371/journal.pone.0234025
- Kyung, S. Y., Kim, Y., Hwang, H., Park, J. W., Jeong, S. H. (2020). Risks of N95 face mask use in subjects with COPD. *Respiratory Care*, 65(5), 658-664. doi: 10.4187/respcare.06713.
- Laird, I. S., Goldsmith, R., Pack, R. J., Vitalis, A. (2002). The effect on heart rate and facial skin temperature of wearing respiratory protection at work. *Annals of Occupational Hygiene*, 46(2), 143-148. doi: 10.1093/annhyg/mef015.
- Lazzarino, A. I., Steptoe, A., Hamer, M., Michie, S. (2020). COVID-19: important potential side effects of wearing face masks that we should bear in mind. *The BMJ*, 369, m2003 doi: <https://doi.org/10.1136/bmj.m2003>

- Lepelletier, D., Grandbastien, B., Romano-Bertrand, S., Aho, S., Chidiac, C., Géhanno J. F. et al. (2020). What face mask for what use in the context of COVID-19 pandemic? The French guidelines. *Journal of Hospital Infection*, 105(3), 414-418. doi: 10.1016/j.jhin.2020.04.036
- Li, Q., Guan, X., Wu, P., Wang, X., Lei Z, L., Tong Y. et al. (2020). Early transmission dynamics in Wuhan, China, of novel coronavirus-infected pneumonia. *New England Journal of Medicine*, 382(13), 1199-1207 doi:10.1056/NEJMoa2001316.
- Li, Y., Tokura, H., Guo, Y. P., Wong, A. S. W., Wong, T., Chung, J. et al. (2005). Effects of wearing N95 and surgical facemasks on heart rate, thermal stress and subjective sensations. *International Archives of Occupational and Environmental Health*, 78(6), 501-509. doi: 10.1007/s00420-004-0584-4
- Liu, J., Liao, X., Qian, S., Yuan, J., Wang, F., Liu, Y. et al. (2020). Community transmission of severe acute respiratory syndrome coronavirus 2, Shenzhen, China. *Emerging Infectious Diseases*, 26(6), 1320-1323. doi:10.3201/eid2606.200239.
- Mahler, D. A., Horowitz, M. B. (1994). Clinical evaluation of exertional dyspnea. *Clinics in Chest Medicine*, 15(2), 259-269.
- Morishima, M., Kishida, K. (2018). Understanding attitudes toward hygiene mask use in Japanese daily life by using a repeated cross-sectional survey. *Work*, 61(2), 303-311. doi: 10.3233/WOR-182801
- Nevill, M. E., Holmyard, D.J., Hall, G. M., Allsop, P., van Oosterhout, A., Burrinet, J. M. et al. (1996). Growth hormone responses to treadmill sprinting in sprint and endurance trained athletes. *European Journal of Applied Physiology*, 72(5-6), 460-467. doi: 10.1007/BF00242276.
- O'Donnell, D. E. (1994). Breathlessness in patients with chronic airflow limitation: mechanisms and management. *Chest*, 106(3), 904-912. doi: 10.1378/chest.106.3.904.
- Özel, M. S., Özer, K. M. (2017). Maksimum aerobik aktivitede antrenman maskesi kullanımının akut etkilerinin incelenmesi. *İstanbul Üniversitesi Spor Bilimleri Dergisi*, 7(1), 12-27.
- Powell, J. B., Kim, J. H., Roberge, R. J. (2017). Powered air-purifying respirator use in healthcare: effects on thermal sensations and comfort. *Journal of Occupational and Environmental Hygiene*, 14(12), 947-954. doi: 10.1080/15459624.2017.1358817.
- Rehabilitation, P. (1999). Official statement of the American thoracic society. *Am J Respir Crit Care Med*, 159, 1662-82.
- Roberge, R. J., Kim, J. H., Benson, S. M. (2012). Absence of consequential changes in physiological, thermal and subjective responses from wearing a surgical mask. *Respiratory Physiology Neurobiology*, 181(1), 29-35.
- Scarano, A., Inchingolo, F., Lorusso, F. (2020). Facial skin temperature and discomfort when wearing protective face masks: Thermal infrared imaging evaluation and hands moving the mask. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(13), 4624. doi:10.3390/ijerph17134624
- Shereen, M. A., Khan, S., Kazmi, A., Bashir, N., Siddique, R., (2020). COVID-19 infection: origin, transmission, and characteristics of human coronaviruses. *Journal of Advanced Research*, 24, 91-98. doi: org/10.1016/j.jare.2020.03.005
- Silveira, A. L. B., Carvalho, L. M., Seara, F. A. C., Olivares, E. L. (2020). Wear a mask to reduce COVID-19 transmission while exercising at the gym: belief or evidence-based?. *Research, Society and Development*, 9(10), e8499109259. doi: 10.33448/rsd-v9i10.9259
- Strigo, I. A., Craig, A. D. (2016). Interoception, homeostatic emotions and sympathovagal balance. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 371(1708), 20160010. doi: 10.1098/rstb.2016.0010
- Weiser, P. C., Mahler, D. A., Ryan, K. P. (1999). Dyspnea: Symptom assessment and management. *Pulmonary Rehabilitation*. <https://www.uptodate.com/contents/assessment-and-management-of-dyspnea-in-palliative-care> [Erişim tarihi: 29.12.2021]

Yıldız, S. A., Arzuman, P. (2009). Sıcak ortamda egzersiz. *Klinik Gelişim Dergisi*, 22(1), 10-15.

Yip, W. L., Leung, L. P., Lau, P. F., Tong, H. K. (2005). The effect of wearing a face mask on body temperature. *Hong Kong Journal of Emergency Medicine*, 12(1), 23-7. doi: 10.1177%2F102490790501200102

Zuo, Y., Hua, W., Luo, Y., Li, L. (2020). Skin reactions of N95 masks and medial masks among health-care personnel: A self-report questionnaire survey in China. *Contact Dermatitis*, 83(2), 145-147. doi: 10.1111/cod.13555