

**BAŞKENT ÜNİVERSİTESİ  
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
FİZYOTERAPİ VE REHABİLİTASYON ANABİLİM DALI  
FİZYOTERAPİ VE REHABİLİTASYON YÜKSEK LİSANS  
PROGRAMI**

**COVID-19 ENFEKSİYONU GEÇİRMİŞ BİREYLERDE KAS  
KUVVETİ, KAS ENDURANSI, ESNEKLİK VE DENGENİN  
DEĞERLENDİRİLMESİ**

**HAZIRLAYAN**

**ANIL SERTAÇ DOĞAN**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**ANKARA- 2021**

**BAŞKENT ÜNİVERSİTESİ  
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
FİZYOTERAPİ VE REHABİLİTASYON ANABİLİM DALI  
FİZYOTERAPİ VE REHABİLİTASYON YÜKSEK LİSANS  
PROGRAMI**

**COVID-19 ENFEKSİYONU GEÇİRMİŞ BİREYLERDE KAS  
KUVVETİ, KAS ENDURANSI, ESNEKLİK VE DENGENİN  
DEĞERLENDİRİLMESİ**

**HAZIRLAYAN**

**ANIL SERTAÇ DOĞAN**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**TEZ DANIŞMANI**

**DOÇ. DR. Z. ÖZLEM YÜRÜK**

**ANKARA - 2021**

**BAŞKENT ÜNİVERSİTESİ**  
**SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı Tezli Yüksek Lisans Programı çerçevesinde Anıl Sertaç DOĞAN tarafından hazırlanan bu çalışma, aşağıdaki jüri tarafından Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Tez Savunma Tarihi: 26/07/2021

**Tez Adı:** COVID-19 Enfeksiyonu Geçirmiş Bireylerde Kas Kuvveti, Kas Enduransı, Esneklik ve Dengenin Değerlendirilmesi

**Tez Jüri Üyeleri ( Unvanı, Adı - Soyadı, Kurumu )**

**İmza**

**ONAY**

Tarih:

**BAŞKENT ÜNİVERSİTESİ**  
**SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**  
**YÜKSEK LİSANS / DOKTORA TEZ ÇALIŞMASI ORJİNALLİK RAPORU**

Tarih:

Öğrencinin Adı, Soyadı: Anıl Sertaç Doğan.

Öğrencinin Numarası: 21820334

Anabilim Dalı: Fizyoterapi ve Rehabilitasyon.

Programı: Tezli Yüksek Lisans.

Danışmanın Unvanı/Adı, Soyadı: Doç. Dr. Zeliha Özlem YÜRÜK

Tez Başlığı: COVID-19 Geçirmiş Bireylerde Kas Kuvveti, Kas Enduransı, Esneklik ve Dengenin Değerlendirilmesi.

Yukarıda başlığı belirtilen Yüksek Lisans/Doktora tez çalışmamın; Giriş, Ana Bölümler ve Sonuç Bölümünden oluşan, toplam 46. sayfalık kısmına ilişkin, 04 / 06 / 2021 tarihinde şahsım/tez danışmanım tarafından Turnitin adlı intihal tespit programından aşağıda belirtilen filtrelemeler uygulanarak alınmış olan orijinallik raporuna göre, tezimin benzerlik oranı % 19.'dır. Uygulanan filtrelemeler:

1. Kaynakça hariç
2. Alıntılar hariç
3. Beş (5) kelimedenden daha az örtüşme içeren metin kısımları hariç

“Başkent Üniversitesi Enstitüleri Tez Çalışması Orijinallik Raporu Alınması ve Kullanılması Usul ve Esaslarını” inceledim ve bu uygulama esaslarında belirtilen azami benzerlik oranlarına tez çalışmamın herhangi bir intihal içermediğini; aksinin tespit edileceği muhtemel durumda doğabilecek her türlü hukuki sorumluluğu kabul ettiğimi ve yukarıda vermiş olduğum bilgilerin doğru olduğunu beyan ederim.

Öğrenci İmzası:.

**ONAY**

Tarih: .

Öğrenci Danışmanı Unvan, Ad, Soyad, İmza:

## TEŞEKKÜR

Yüksek lisans eğitimim süresince ve tezimin her aşamasında desteğini ve bilgi birikimini benden esirgemeyen, her türlü bilimsel katkı ve manevi destek sağlayan, her zaman örnek aldığım ve alacağım değerli hocam Doç. Dr. Zeliha Özlem YÜRÜK'e,

Tezimin her aşamasında yön gösteren, bilgi ve birikimlerini bizimle paylaşan değerli hocam Doç. Dr. Nihan Özünlü PEKYAVAŐ'a,

Yüksek lisans eğitimim ve tez çalışmam boyunca yanımda olan kıymetli meslektaşlarım Fzt. Özge İNANLI'ya, Uzm. Fzt. Tuğba CANBOLAT'a ve Uzm. Fzt. Beste ÖZTÜRK'e,

Tezimin her aşamasında benden manevi desteğini esirgemeyen, her zaman yanımda olan üniversite arkadaşım Mehmet Doğukan MEŞE'ye,

Hayatımın her aşamasında yanımda olan, desteklerini hiçbir zaman esirgemeyen ve sırtımı her zaman güvenle yasladığım babam Nihat DOĞAN ve annem Servet DOĞAN'a,

Tez yazım sürecinde bana yardım eden, motivasyonumu her zaman yüksek tutan ailemizin neŐe kaynağı kardeşim Bilgisayar Mühendisi Onur Berkay DOĞAN'a

En içten teşekkürlerimi sunarım.

Fzt. Anıl Sertaç DOĞAN

## ÖZET

**DOĞAN A.S. COVID-19 Enfeksiyonu Geçirmiş Bireylerde Kas Kuvveti, Kas Enduransı, Esneklik ve Dengenin Değerlendirilmesi, Başkent Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Ana Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Ankara, 2021.**

Bu çalışmanın amacı; COVID-19 enfeksiyonu geçiren bireylerde kas kuvveti, kas enduransı, esneklik, denge ve yorgunluğu değerlendirmek ve sağlıklı bireyler ile karşılaştırmaktır. Çalışmaya 20-30 yaşları arasında, en az 3 ay önce hafif veya orta şiddette COVID-19 enfeksiyonu geçiren ve evde izolasyon ile ilaç tedavisi alan 59 birey ile sağlıklı 59 bireyden (kontrol) oluşan toplam 118 birey dahil edildi. Her iki gruptaki bireylerin tanımlayıcı özellikleri kaydedildi. Bireylerin fiziksel aktivite düzeyi Uluslararası Fiziksel Aktivite Anketi-Kısa form ile belirlendi. Diz ekstansiyonu ve dirsek fleksiyonu kas kuvveti dinamometre ile, gövde fonksiyonel kuvveti mekik ve şınav testleri ile değerlendirildi. Kas enduransını değerlendirmek için lateral köprü testi, modifiye “Biering-Sorensen” testi, gövde fleksörleri endurans testi ve “prone bridge” testi kullanıldı. Esnekliğin değerlendirilmesi için otur uzan testi ve sırt kaşıma testi yapıldı. Tek bacak üzerinde durma testi ve fonksiyonel uzanma testi ise statik ve dinamik dengenin değerlendirilmesinde kullanıldı. Bireylerin yürüme ve koşma sırasında deneyimledikleri yorgunluk düzeyi ise Modifiye Borg Skalası’na göre puanlandı. COVID-19 geçiren bireylerin kuadriseps femoris kas kuvveti ( $p=0,000$ ), biceps braki kas kuvveti ( $p=0,000$ ), mekik testi ( $p=0,000$ ), şınav testi ( $p=0,000$ ), lateral köprü testi ( $p=0,000$ ), modifiye “Biering-Sorensen” testi ( $p=0,000$ ), gövde fleksiyon testi ( $p=0,000$ ), “prone bridge” testi ( $p=0,000$ ), otur uzan testi ( $p=0,011$ ), sırt kaşıma testi ( $p=0,004$ ), tek bacak üzerinde durma (sağ  $p=0,004$ ; sol  $p=0,002$ ) ve fonksiyonel uzanma testi ( $p=0,034$ ) değerleri sağlıklı gruptan anlamlı düzeyde düşük bulundu. Yalnızca gözler kapalı statik denge değerleri açısından iki grup arasında fark bulunmadı (sağ  $p=0,765$ ; sol  $p=0,508$ ). Ayrıca COVID-19 geçiren bireylerin yürüme ve koşma sırasındaki yorgunluk düzeylerinin sağlıklı bireylere göre daha yüksek olduğu görüldü (sırasıyla  $p=0,000$ ;  $p=0,005$ ). Çalışmanın sonuçları 20-30 yaş arasında genç yetişkin dönemindeki bireylerde hafif veya orta şiddette COVID-19 geçirmenin aynı yaştaki bireylere göre kas kuvvetini, enduransını, esnekliği ve dengeyi olumsuz etkilediğini göstermektedir. COVID-19’un fiziksel uygunluk üzerindeki olumsuz etkilerini azaltmak ve

fiziksel performansı artırmak için her yaştan bireye uygun fizyoterapi programlarının planlanması gerektiğini düşünmekteyiz.

**Anahtar Kelimeler:** COVID-19, Esneklik, Fiziksel Uygunluk, Kas Kuvveti.

Başkent Üniversitesi Tıp ve Sağlık Bilimleri Araştırma Kurulu ve Etik Kurulu tarafından onaylanmıştır (Proje no: KA2021/93).

## ABSTRACT

**DOĞAN A.S. Evaluation of Muscle Strength, Muscle Endurance, Flexibility and Balance in Individuals After COVID-19 Infection, Baskent University, Institute of Health Sciences, Department of Physiotherapy and Rehabilitation, Master's Degree Thesis, Ankara, 2021.**

The aim of the study was to evaluate muscle strength, muscle endurance, flexibility, balance, and fatigue in individuals who suffer COVID-19 and compare them with healthy individuals. A total of 118 individuals, aged 20-30 years, had mild or moderate COVID-19 at least three months, 59 individuals who received home isolation and medication, and 59 healthy individuals (control) were included in the study. The descriptive characteristics of the individuals were recorded. The physical activity level of the individuals was determined by the Short Form of International Physical Activity Questionnaire. The strength of knee extension and elbow flexion were evaluated with a dynamometer, and functional trunk strength was evaluated with sit-ups and push-ups tests. Lateral bridge test, modified Biering-Sorensen test, trunk flexors endurance test, and prone bridge test were used to evaluate muscle endurance. Sit and reach test and back scratch test were performed to evaluate flexibility. The one-leg stance test and the functional reach test were used to evaluate static and dynamic balance. The level of fatigue experienced by individuals during walking and running was scored according to the Modified Borg Scale. The quadriceps femoris muscle strength ( $p=0.000$ ), biceps brachii muscle strength ( $p=0.000$ ), sit-up test ( $p=0.000$ ), push-up test ( $p=0.000$ ), lateral bridge test ( $p=0.000$ ), modified "Biering-Sorensen" test ( $p=0.000$ ), trunk flexion test ( $p=0.000$ ), "prone bridge" test ( $p=0.000$ ), sit and reach test ( $p=0.011$ ), back scratch test ( $p=0.004$ ), standing on one leg (right  $p=0.004$ ; left  $p=0.002$ ) and functional reach test ( $p=0.034$ ) values were found to be significantly lower than the healthy group. There was no difference between the two groups in terms of static balance values with eyes closed only (right  $p=0.765$ ; left  $p=0.508$ ). In addition, it was observed that the fatigue levels of individuals with COVID-19 during walking and running were higher than those of healthy individuals ( $p=0.000$ ;  $p=0.005$ , respectively). The results of the study were the same as having mild or moderate COVID-19 in young adult individuals aged 20-30 years. The results of the study show that muscle strength, endurance, flexibility, and balance are adversely affected in young adult individuals between the ages of 20-30 and had mild or moderate COVID-19 compared to



individuals of the same age. We suggest physiotherapy programs should be planned for individuals of all ages to reduce the negative effects of COVID-19 on physical fitness and increase physical performance.

**Keywords:** COVID-19, Flexibility, Physical Fitness, Muscle Strength.

Approved by Baskent University Institutional Review Board and Ethics Committee.  
(Project no: KA2021/93).

# İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR.....	i
ÖZET.....	ii
ABSTRACT .....	iv
İÇİNDEKİLER.....	vi
TABLolar LİSTESİ.....	viii
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	ix
SİMGELER ve KISALTMALAR LİSTESİ.....	x
1. GİRİŞ.....	1
2. GENEL BİLGİLER .....	4
2.1. COVID-19 Pandemisi .....	4
2.1.1. Tanım ve güncel durum.....	4
2.1.2. Epidemiyoloji ve risk faktörleri .....	5
2.1.3. COVID-19'un vücut sistemleri üzerindeki etkileri .....	5
2.1.4. COVID-19 tanısı.....	8
2.1.5. COVID-19'un bulaşma riskini azaltmak için alınan önlemler .....	9
2.1.6. COVID-19 tedavisi .....	9
2.2. Fiziksel Uygunluk .....	11
2.2.1. Fiziksel uygunluğun tanımı .....	11
2.2.2. Fiziksel uygunluğun değerlendirilmesi .....	11
2.2.3. Kassal kuvvet ve endurans .....	12
2.2.4. Esneklik .....	12
2.2.5. Denge .....	13
2.3. Yorgunluk.....	14
2.4. COVID-19, Fiziksel Uygunluk ve Yorgunluk .....	15
3. GEREÇ VE YÖNTEM .....	17
3.1. Çalışma Dizaynı .....	17
3.2. Bireyler .....	17
3.3. Yöntem.....	18

3.3.1. Bireylerin tanımlayıcı özellikleri.....	19
3.3.2. Fiziksel aktivite düzeyi.....	19
3.3.3. Kas kuvveti.....	19
3.3.4. Kas enduransı .....	22
3.3.5. Esneklik.....	25
3.3.6. Denge .....	27
3.3.7. Yorgunluk .....	28
3.4. İstatistiksel Analiz.....	28
<b>4. BULGULAR .....</b>	<b>29</b>
4.1. Bireylerin Tanımlayıcı Özellikleri.....	29
4.2. Kas Kuvveti ile İlgili Bulgular .....	30
4.3. Kassal Endurans ile İlgili Bulgular .....	31
4.4. Esneklik ile İlgili Bulgular .....	32
4.5. Denge ile İlgili Bulgular.....	33
4.6. Yorgunluk ile İlgili Bulgular.....	34
<b>5. TARTIŞMA .....</b>	<b>35</b>
5.1. Kas Kuvveti .....	37
5.2. Kas Enduransı.....	40
5.3. Esneklik.....	41
5.4. Denge.....	42
<b>6. SONUÇ ve ÖNERİLER.....</b>	<b>45</b>
<b>KAYNAKLAR.....</b>	<b>47</b>
<b>EK 1: ETİK KURUL ONAYI</b>	
<b>EK 2: GÜÇ ANALİZİ</b>	
<b>EK 3: SOSYODEMOGRAFİK ANKET VE ÖLÇÜMLER</b>	
<b>EK 4: ULUSLARARASI FİZİKSEL AKTİVİTE ANKETİ</b>	
<b>EK 5: MODİFİYE BORG SKALASI</b>	
<b>EK 6: ÖZGEÇMİŞ</b>	

## TABLULAR LİSTESİ

	<b>Sayfa</b>
Tablo 2.1. Fiziksel Uygunluk Parametreleri.....	11
Tablo 2.2. Yaşlara Göre Otur Uzan Testi Değerleri.....	13
Tablo 2.3. Fonksiyonel Uzanma Testi Norm Değerleri. ....	14
Tablo 4.1. Bireylerin Fiziksel ve Sosyodemografik Özellikleri.....	29
Tablo 4.2. Kas Kuvveti ile İlgili Bulgular.....	30
Tablo 4.3. Kasal Endurans ile İlgili Bulgular. ....	31
Tablo 4.4. Esneklik ile İlgili Bulgular. ....	32
Tablo 4.5. Denge ile İlgili Bulgular.....	33
Tablo 4.6. Yorgunluk ile İlgili Bulgular.....	34

## ŞEKİLLER LİSTESİ

	<b>Sayfa</b>
Şekil 3.1. Araştırma akış diyagramı. ....	17
Şekil 3.2. Dijital Kas Kuvvet Dinamometresi. ....	20
Şekil 3.3. Kuadriseps Femoris Kas Kuvvetinin Değerlendirilmesi. ....	20
Şekil 3.4. Biseps Braki Kas Kuvvetinin Değerlendirilmesi. ....	21
Şekil 3.5. Mekik Testi. ....	22
Şekil 3.6. Şınav Testi. ....	22
Şekil 3.7. Lateral Köprü Testi. ....	23
Şekil 3.8. Modifiye “Biering Sorensen” Testi. ....	24
Şekil 3.9. Gövde Fleksörleri Endurans Testi. ....	24
Şekil 3.10. “Prone Bridge” Testi. ....	25
Şekil 3.11. Sırt Kaşıma Testi. ....	26
Şekil 3.12. Otur Uzan Testi. ....	26
Şekil 3.13. Tek Bacak Üzerinde Denge Testi. ....	27
Şekil 3.14. Fonksiyonel Uzanma Testi. ....	28

## SİMGELER ve KISALTMALAR LİSTESİ

ACE2	angiotensin converting enzime 2
ARDS	akut respiratuar distress sendromu
BT	bilgisayarlı tomografi
Cm	santimetre
COVID-19	koronavirüs hastalığı
IQR	çeyreklikler arası aralık
Kg	kilogram
KOAH	kronik obstrüktif akciğer hastalığı
LDH	laktat dehidrogenaz
M	metre
Max	maksimum
MERS	orta doğu solunum sendromu
Min	minimum
N	newton
P	anlamlılık değeri
SARS	şiddetli akut solunum sendromu
Sn	saniye
SpO2	oksijen saturasyonu
SPSS	istatistik paket rogramı
SS	standart sapma
UFAA-KF	uluslararası fiziksel aktivite anketi kısa form
VKİ	vücut kütle indeksi
X	ortalama
X <sup>2</sup>	kikare değeri

# 1. GİRİŞ

Pandemi; dünyada birden fazla ülkede veya kıtada, çok geniş bir alanda yayılan ve etkisini gösteren salgın hastalıklara verilen genel isimdir. Son 20 yıl içinde Şiddetli Akut Solunum Sendromu (SARS), Influenza A H1N5 (Kuş gribi), Influenza A H1N1 (domuz gribi), Orta Doğu Solunum Sendromu (MERS), Ebola, Zika ve son olarak 2019 Coronavirus Hastalığı (COVID-19) önemli salgın hastalıklar arasında yerini almıştır (1). COVID-19 ilk olarak Çin'in Hubei eyaletinin Wuhan kentinde 2019 yılının Aralık ayında nedeni bilinmeyen pnömoni olarak görülmeye başlamıştır. 12 Ocak 2020'de insanlarda daha önce tespit edilmemiş yeni bir Coronavirüs (SARS-CoV-2 veya 2019-nCoV) türü olarak tanımlanmıştır. Dünya Sağlık Örgütü bu virüsü COVID-19 olarak kodlandırmış ve 11 Mart 2020 tarihinde COVID-19 salgınının bir pandemi olduğunu ilan etmiştir (2).

COVID-19 akut respiratuar distress sendromu olarak primer pulmoner sistemde tutulum göstermekle birlikte kardiyovasküler sistem ve nörolojik sistemleri de etkilemektedir (3). COVID-19 enfeksiyonunun en yaygın belirtileri ateş, öksürük, dispne, kas ağrısı ve yorgunluktur. Belirtiler arasında ayrıca diyare, bulantı, burun tıkanıklığı, baş ağrısı, tat ve koku almada bozukluk da yer almaktadır. Enfeksiyon başta yaşlılar olmak üzere tüm yaş gruplarında görülebilmektedir. Hastalığın belirtileri ve seyri çocuklarda, gençlerde ve ileri yaşlarda farklılık göstermektedir.

COVID-19 enfeksiyonu klinik olarak; hafif, orta, ciddi veya ağır (kritik hastalık) şekilde seyretmektedir. Hastalık bireylerin %80'inde hafif ve orta klinik tabloyla görülmektedir. Semptomları olan ve pnömonisi olmayan veya hafif olan hastalar bu gruptadır. Ciddi hastalık; dispne, hipoksi gibi semptomları olan veya 24-48 saat içinde akciğerlerin %50'sinden fazlasının etkilendiği hastaları tanımlar. Hastaların yaklaşık %15'ü bu gruptadır. Kritik hastalık ise, %5 oranında görülür ve solunum yetmezliği, şok, çoklu organ yetmezliği gibi ağır klinik tabloyla yoğun bakımda izlenen hastaları tanımlar (4).

COVID-19 pulmoner, kardiyovasküler ve nörolojik sistemler üzerindeki etkileri nedeni ile bireylerin fiziksel fonksiyonlarının olumsuz etkilenmesine yol açmaktadır (5,6). Hastalarda periferik sinir sistemi etkilenimi ile kas iskelet sistemi ağrıları, parestezi, ataksi, kas zayıflığı gibi bulgular görülebilmektedir. Merkezi sinir sistemi tutulumunda ise baş ağrısı ve vertigo gibi bulguları vardır. Şiddetli vakalarda polinöropati, myopati, fiziksel fonksiyon kaybı görülürken; hafif vakalarda bu ciddi semptomlar görülmemektedir (7).

COVID-19 enfeksiyonu ile ortaya çıkan tüm bu semptomlar izolasyon ve inaktivitenin olumsuz etkisi ile birleşince bireylerde fiziksel uygunluğun azaldığı görülmüştür (8). Fiziksel uygunluk, yorgunluk olmaksızın mesleki, rekreasyonel ve günlük yaşam aktivitelerini başarılı bir şekilde yapma ve devam ettirebilme yeteneği olarak tanımlanır (9). Fiziksel uygunluk; vücut kompozisyonu, kardiyovasküler ve kassal endurans, kuvvet, güç, denge ve esneklik gibi bileşenlerden oluşmaktadır. Fiziksel uygunluk düzeyinin düşük olması yorgunluğa olan direnci azaltır (10).

Literatürde COVID-19 geçiren ve hastanede tedavi gören orta yaş ve yaşlı bireylerde fiziksel uygunluğun değerlendirildiği çeşitli çalışmalar yer almaktadır (8,11). Bu çalışmaların büyük çoğunluğunda özellikle aerobik kapasite değerlendirilmiştir ve COVID-19 enfeksiyonu sonrası bireylerin aerobik enduransı ve fonksiyonel kapasitelerinin azaldığı gösterilmiştir (11). Aerobik endurans ile birlikte vücutta genel kas kuvvetinde de azalma olduğu bazı çalışmalarda yer almaktadır (12,13,14). COVID-19'un uzun dönem etkilerini inceleyen bir çalışmada hastanede tedavi gören hastaların taburculuk sonrası uzun süre yorgunluk ile savaştığı bildirilmiştir (13). Vaes ve arkadaşları (14) ise hastaneden taburcu olduktan 2,5 ay sonra yorgunluk ve kas zayıflığı problemlerinin devam ettiğini bildirmişlerdir.

COVID-19 geçiren bireylerde hem fiziksel inaktivite hem de hastalığa bağlı olarak kas kuvveti, enduransı, esneklik ve denge becerilerinde de azalma görülebilir (8,11). Kas kuvvetinde ve enduransında azalma günlük aktivitelerde güçlüğü ve yorgunluğa, esnekliğin azalması kas iskelet sistemi ağrıları ve yaralanmalara yatkın hale gelmeye, dengenin azalması ise ayakta durma, yürüme, merdiven inip çıkma gibi günlük yaşam aktivitelerinde beceri kaybına yol açmaktadır (8,15). Hastanede akut bakım alan bireylerde izometrik ve konsantrik kas kuvveti ve performansın olumsuz etkilendiğine yönelik birkaç çalışma yer almaktadır (13,14,16). Paneroni ve arkadaşları (17), hastanede akut bakım gören (orta veya şiddetli COVID-19 enfeksiyonu geçiren) ve taburcu olan 40-88 yaş arası bireylerde kuadriseps femoris kasının %86, biceps braki braki kasının %73 oranında kuvvet kaybettiğini, günlük yaşam aktiviteleri sırasında hafif-orta düzeyde dispne ve yorgunluk yaşadıklarını, 1 dakika otur kalk testi ve Kısa Fiziksel Performans Bataryası'ndan düşük değer kaydettiklerini bildirmişlerdir. Bu çalışmada yazarlar kas kuvveti ve egzersiz toleransı (1 dk otur kalk) değerlerini norm değerler ile karşılaştırmışlar ve sağlıklı bir kontrol grubu almamışlardır. Baricich ve arkadaşları (16) ise COVID-19 tedavisi gören, 3-6 ay önce taburcu olan, yaş ortalamaları 57,9 olan 204 bireyin fiziksel performanslarını



incelemişlerdir. Kısa Fiziksel Performans Bataryası ile değerlendirilen bireylerin denge, alt ekstremite kuvveti ve yürüme kapasitesinin azaldığı görülmüştür.

Görüldüğü gibi hem COVID-19 enfeksiyonunun pulmoner, kardiyovasküler ve nörolojik sistemler üzerinde yaptığı olumsuz etkiler, hem de pandemi süreci ile fiziksel aktivitenin kısıtlanması bazı fiziksel uygunluk parametrelerinin azalmasına yol açmaktadır (18). Literatürde orta yaş veya yaşlı ve hastanede akut bakım alan hastaların aerobik kapasite ve kassal kuvvet gibi fiziksel uygunluk parametrelerini inceleyen çalışmalar yer almaktadır. Bu çalışmaların sonuçları şiddetli etkilenimi olan bireylerin aerobik kapasite ve kassal kuvvetinin azaldığını göstermektedir. Ancak 18-30 yaş gibi daha genç yaş aralığında olan ve hastalığı evde ilaç tedavisi ile geçiren bireylerin kas kuvveti, enduransı, esneklik ve denge gibi fiziksel uygunluk parametreleri üzerine yapılan çalışma bulunmamaktadır. Ayrıca yapılan çalışmalarda fiziksel uygunluk düzeyleri literatürdeki norm değerler üzerinden değerlendirilmiş ve birçok çalışmada sağlıklı bireylerden oluşan bir kontrol grubu ile karşılaştırma yapılmamıştır.

Bu çalışmanın amacı; COVID-19 enfeksiyonunu hafif veya orta şiddette geçiren bireylerde kas kuvveti, kas enduransı, esneklik, denge ve yorgunluğu değerlendirmek ve sağlıklı bireyler ile karşılaştırmaktır.

Çalışmanın hipotezleri aşağıda yer almaktadır:

$H_0$  hipotezi: COVID-19 enfeksiyonunu hafif veya orta geçiren bireyler ile enfeksiyon geçirmemiş sağlıklı bireylerin kas kuvveti, kas enduransı, esneklik, denge ve yorgunluk değerleri arasında fark yoktur.

$H_1$  hipotezi: COVID-19 enfeksiyonunu hafif veya orta geçiren bireyler ile enfeksiyon geçirmemiş sağlıklı bireylerin kas kuvveti, kas enduransı, esneklik, denge ve yorgunluk değerleri arasında fark vardır.

## 2. GENEL BİLGİLER

### 2.1. COVID-19 Pandemisi

#### 2.1.1. Tanım ve güncel durum

Salgın hastalıklar insanlık tarihi boyunca büyük yıkımlara sebep olmuştur. Pandemi; dünyada birden fazla ülkede veya kıtada, çok geniş bir alanda yayılan ve etkisini gösteren salgın hastalıklara verilen genel isimdir. Bugüne kadar görülen salgın hastalıklardan insanları en çok etkileyenlerin veba, kolera, tifüs, çiçek, ebola ve grip olduğu bilinmektedir. Son 20 yıl içinde Şiddetli Akut Solunum Sendromu (SARS), Influenza A H1N5 (Kuş gribi), Influenza A H1N1 (domuz gribi), Orta Doğu Solunum Sendromu (MERS), Ebola, Zika ve son olarak 2019 yılında ortaya çıkan COVID-19 önemli salgın hastalıklar arasında yerini almıştır (1,19).

COVID-19 ilk olarak Çin'in Hubei eyaletinin Wuhan kentinde 2019 yılının Aralık ayında nedeni bilinmeyen pnömoni olarak görülmeye başlamıştır. Hastalığın enfeksiyon kaynağı henüz netlik kazanmamıştır. Salgının Wuhan'da deniz ürünleri ve canlı hayvan satan bir pazardan kaynaklandığı düşünülmektedir. 12 Ocak 2020'de insanlarda daha önce tespit edilmemiş yeni bir Coronavirüs (SARS-CoV-2 veya 2019-nCoV) türü olarak tanımlanmıştır. Dünya Sağlık Örgütü bu virüsü COVID-19 olarak kodlandırmıştır. Bu kodlamanın açılımı; "corona" için "CO", "virüs" için "VI", "hastalık" için "D" olarak belirtilmiştir. Kısa sürede tüm dünyada milyonlarca insanın, sağlık bakım sistemlerinin ve küresel ekonominin refahı üzerinde ciddi zorluklar yaratmıştır (1).

Dünya Sağlık Örgütü 11 Mart 2020 tarihinde COVID-19 salgınının bir pandemi olduğunu ilan etmiştir. Dünya'da 3 Temmuz 2021 itibariyle toplam vaka sayısının 182.319.261 ve ölen kişi sayısının da 3.954.324 olduğu bildirilmiştir (2). Türkiye'de ilk COVID-19 vakasının 9 Mart 2020 tarihinde bir sağlık kurumuna başvuran 44 yaşında bir erkek hasta olduğu bilinmektedir. T.C. Sağlık Bakanlığı tarafından 11 Mart 2020 tarihinde Türkiye'de ilk COVID-19 vakasının görüldüğü açıklanmıştır. Güncel bilgiler eşliğinde 22 Haziran 2021 itibariyle ülkemizde toplam vaka sayısının 5.375.593 olduğu, toplam ölen kişi sayısının 49.236 ve iyileşen kişi sayısının ise 5.237.731 olduğu açıklanmıştır (20).

COVID-19 mutasyon geçirerek çeşitli varyantları ortaya çıkmaktadır. Bu varyantların %70 daha bulaşıcı olduğu bilinmektedir. Bu durum vaka sayılarının yüksek seyretmesine neden olmaktadır (21).

### **2.1.2. Epidemiyoloji ve risk faktörleri**

COVID-19 tüm yaş gruplarında görülebilmektedir. Hastalığın belirtileri ve seyri çocuklarda, gençlerde ve ileri yaşlarda farklılık göstermektedir. Ayrıca kadın ve erkeklerde eşit oranda görülmektedir (3,22). Ancak ileri yaş erkeklerin hastalığa yakalanma ihtimallerinin daha yüksek olduğu ve akut respiratuar distress sendromu (ARDS)'nun daha hızlı geliştiği ve hayatta kalma durumlarının ciddi oranda etkilendiği belirlenmiştir (23). Çocuklar ve bebekler de enfekte olmaktadır. Çocuklarda hastalık erişkinlere göre daha az görülmektedir. Çoğu pediatrik hastanın iyi bir prognozu vardır ve semptomları hafif seyretmektedir.

Hastalık özellikle kronik böbrek yetmezliği, kronik obstrüktif akciğer hastalığı, kardiyovasküler hastalıklar, koroner arter hastalığı, kardiyomiyopati, kanser, orak hücreli anemi, diyabet, obezite, gebelik, sigara, down sendromu, hipertansiyon, serebrovasküler hastalık, demans gibi nörolojik hastalıklar, astım, pulmoner fibrosis, kistik fibrosis, karaciğer hastalığı, talasemi ve çeşitli hastalıklardan kaynaklı immünsupresyon durumları olan bireylerde daha ağır seyretmektedir (24).

### **2.1.3. COVID-19'un vücut sistemleri üzerindeki etkileri**

Yeni tip Coronavirus veya SARS-CoV-2, coronaviridae ailesine ait olup zarlı ve hayvan kökenli RNA virüsleridir (25). Virüs; doğrudan temas veya damlacıklar yolu ile insandan insana bulaşarak yayılmaktadır. Bazı çalışmalarda fekal-oral yolla geçişi de gösterilmiştir. Enfeksiyonun ortalama kuluçka süresi 5 gün (2-14 gün)'dür. Hızlı bulaşma özelliği bulunmaktadır. Virüs dış yüzeyindeki bir protein ile konak hücreye angiotensin-converting enzyme 2 (ACE2) reseptörü aracılığı ile bağlanarak, içine girer. Akciğer epitel hücreleri virüs için ilk hedefidir. Miyokard, gastrointestinal ve üriner sisteme de yerleşebilir (26,27).

COVID-19'un neden olduğu etkilere bakıldığında semptomatik olmayan hastalar ve semptomatik hastalar olmak üzere iki grup vardır. Semptomatik olmayan hastaların salgın içinde görülme sıklığı %40-45 arasında bulunmuştur (28).

Semptomatik hastalarda belirtiler farklı şiddetlerde ortaya çıkar. COVID-19 enfeksiyonunun en yaygın belirtileri ateş, öksürük, dispne, kas ağrısı ve yorgunluktur. Belirtiler arasında ayrıca diyare, bulantı, burun tıkanıklığı, baş ağrısı, tat ve koku almada bozukluk da yer almaktadır. COVID-19 akut ARDS olarak primer pulmoner sistemde tutulum göstermekle birlikte kardiyovasküler sistem ve nörolojik sistemleri de etkilemektedir.

Semptomatik olan COVID-19 enfeksiyonu; hafif, orta, ciddi veya ağır (kritik hastalık) şekilde seyretmektedir. Hastalık bireylerin %80'inde hafif veya orta klinik tabloyla görülmektedir. Ciddi veya ağır hastalık ise %20 oranında ortaya çıkmaktadır (4).

- Ateş, kas/eklem ağrıları, öksürük ve boğaz ağrısı gibi bulguları olup solunum sıkıntısı olmayan (dakika solunum sayısı  $<24$ , oksijen saturasyonu (SpO<sub>2</sub>)  $> \%93$  oda havasında) ve akciğer görüntüleme sonuçları normal olan hastalar komplike olmamış hafif şiddette hasta grubundadır (29).
- Ateş, kas/eklem ağrıları, öksürük ve boğaz ağrısı gibi bulguları olup, solunum sayısı  $<30$ /dakika olan, oda havasında SpO<sub>2</sub>  $> \%90$  üzerinde olan ve akciğer görüntüleme sonuçlarında hafif-orta pnömoni bulgusu olan hastalar hafif-orta şiddette etkilenen hasta grubundadır.
- Ateş, kas/eklem ağrıları, öksürük ve boğaz ağrısı gibi bulguları olup, takipnesi (solunum sayısı  $\geq 30$ /dakika) mevcut, oda havasında SpO<sub>2</sub>  $\leq \%90$  altında olan ve akciğer görüntüleme sonuçlarında bilateral yaygın pnömoni bulgusu saptanan hastalar ise ağır pnömoni grubundadır. Ciddi hastalık; dispne, hipoksi gibi semptomları olan veya 24-48 saat içinde akciğerlerin %50'sinden fazlasının etkilendiği hastaları tanımlar.

#### *Pulmoner sistem üzerindeki etkileri*

Akciğer epitel hücreleri virüs için ilk hedefdir. Hastalığı hafif veya orta şiddette olan bireylerde pulmoner sistem problemleri hafif seyreder ve genellikle tamamen iyileşir. Şiddetli COVID-19 enfeksiyonu olan bireylerde dispne, takipne ve oksijenasyon bozukluğu görülür. Bireylerin %5'inde ise, ARDS, septik şok ve/veya çoklu organ fonksiyon bozukluğu/yetmezliği gelişmektedir. Hastaların ortalama %5'inin yoğun bakımda izlenmesi gerekmektedir. ARDS şiddetli semptomları olan hastalarda, solunum yetmezliğinin akabinde gelişen bir komplikasyondur. Hastanede yatan hastaların %12-24'ünde mekanik ventilasyona ihtiyaç duyulduğu bildirilmiştir (30-32). COVID-19 pnömonisinin radyolojik bulguları değişkendir. Toraks bilgisayarlı tomografi (BT) görüntülerinde en sık rastlanan bulgu, çoklu, düzensiz, subsegmental veya segmental buzluca opasitesi ile bilateral akciğer tutulumudur (30). Hastalarda çoklu lob tutulumu da (%71) yaygındır. Hastaların %29'unda konsolidasyon gözlenmiştir. Yaşlı veya ciddi durumdaki hastalarda özellikle orta ve alt loblarda bal peteği görünümünde interlobüler septal kalınlaşma ile her iki akciğerde çoklu, düzensiz veya büyük konsolidasyon alanları gözlenmektedir.

Klinik belirtilerden sonraki 1-3 günlük erken dönemde, alveoler septal kapiller dilatasyon ve konjesyon, alveolar kavitede sıvı eksudasyonu ve interlobüler interstisyel ödem meydana gelmektedir. Klinik belirtilerin başlamasından yaklaşık 3-7 gün sonraki hızlı progresyon dönemindeki patolojik özellikler, alveolar boşlukta çok sayıda hücreden zengin eksuda birikimi ve interstisyumda vasküler genişlemedir. Bunlar, alveolar ve interstisyel ödemin daha da şiddetlenmesine yol açmaktadır. Klinik belirtilerden 7-14 gün sonra görülen konsolidasyon fazında, alveolar boşlukta fibröz eksudasyon ve alveolar duvardaki kapillerlerin konjesyonu ortadan kalkar. Klinik belirtilerin başlamasından yaklaşık 2-3 hafta sonraki yayılma aşamasında, lezyonların aralığı daha da azalır (30).

#### *Kardiyovasküler sistem üzerindeki etkileri*

Kardiyovasküler hastalıklar ile COVID-19 enfeksiyonu mekanizması arasındaki ilişki net değildir. ACE2'nin kardiyovasküler sisteme de saldırdığı ihtimali ortaya atılmıştır (33).

Enfeksiyon ile birlikte metabolik ihtiyaç 4-8 kat artmakta ve kardiyovasküler sistemin bu ihtiyacı karşılayamadığı düşünülmektedir (34). Bu yük vasküler inflamasyon, miyokardit ve kardiyak aritmilere yol açabilmektedir. COVID-19 hastalarında yorgunluk, halsizlik, öksürük ve dispne pulmoner sistem bulguları ile ortak görülür (35). Hastalarda akut kardiyak hasar, şok ve kardiyomiyopati görülebilmektedir (36).

#### *Nörolojik sistem üzerine etkileri*

COVID-19 hastalarında nörolojik semptom ve bulguların yaklaşık %30 civarında tespit edildiği bilinmektedir (37,38). COVID-19'un nörolojik sistemlerde etkisinin farklı mekanizmalarla ortaya çıktığı öne sürülmektedir. Bu mekanizmalar aşağıdaki şekilde sıralanabilir (39,40):

1. Virüsün nörotropik etkiyle nörolojik sisteme geçişi
2. Virüsün neden olduğu enflamatuar yanıtın nörolojik sistemlerde sekonder hasara yol açması
3. Özellikle pulmoner sistem ve kardiyak sistemlerdeki etkilenmenin beyinde hipoksemiye neden olabileceği
4. Virüs enfeksiyonu ve enflamasyonun koagülasyon parametrelerinde etkilenmeye neden olarak özellikle de serebrovasküler hastalık tablosunun ortaya çıkmasına neden olabileceği şeklinde özetlenebilir.

COVID-19'un nörolojik bulguları baş ağrısı, bulantı ve kusma, vertigo, uyku bozuklukları, görme bozuklukları, miyaljiler, nöbet, bilinç değişiklikleri, koku alma ve tat almada bozukluktur (41). Daha ciddi olgularda ve özellikle de yaşlı ve hipertansiyon, diyabet, kronik akciğer hastalığı, obezite gibi risk faktörü olan hastalarda yaklaşık %6 oranında, akut inme komplikasyonu da bildirilmektedir (42). Sinir sistemi tutulumunun solunum yetmezliğinin artışına neden olabileceği belirtilmektedir. Ayrıca respiratuar merkezin virüs tarafından etkilenmesinin de solunum yetmezliği, öksürük ve gag refleksi oluşumunu etkileyebilecek ve hipoksiyi artırabilecek bir durum olabileceği ileri sürülmektedir (43).

#### **2.1.4. COVID-19 tanısı**

Ayaktan başvuran hastalar için öncelikle COVID-19 vaka algoritmasına uygun şekilde (önlük, tıbbi maske, yüz koruyucu veya gözlük) giyimli bir sağlık personeli tarafından triaj yapılmaktadır. COVID-19 olgu tanımına uyan bireylerin muayenesi yapılarak laboratuvar ve görüntüleme yöntemleri istenir (29). COVID-19 tanısı; laboratuvar testleri ve radyolojik değerlendirmeler (akciğer grafisi ve toraks bilgisayarlı tomografisi) ile konulmaktadır. COVID-19 enfeksiyonu için kullanılan laboratuvar tanı testleri ikiye ayrılır:

1. Akut enfeksiyon fazı sırasında ters transkriptaz polimeraz zincir reaksiyonu (RT-PCR) ile SARS-CoV-2 viral RNA'nın tespitine dayanan ya da nükleik asit hibridizasyon ilişkili direkt virüsü saptamaya yönelik teknikler
2. Virüs ile karşılaşan bireylerde subakut-iyileşme döneminde serolojik immünolojik yöntemlerle immünglobulin M ve immünglobulin G antikorlarının veya antijenik proteinlerin saptanmasına dayalı (vücudun virüse karşı ürettiği antikor) tekniklerdir.

SARS-CoV-2 virüsünün saptanması için tanı yöntemi olarak viral nükleik asitin saptandığı RT-PCR testi altın standart kabul edilmektedir. Test nazofarengiyal sürüntü örneğinde çok az miktarda bulunan viral materyalin saptanabilir seviyeye gelene kadar çoğaltılmasına dayanan bir tekniktir. Hızlı antijen ve antikor testleri de bulunmaktadır (44,45).

Bazı durumlarda enfeksiyon şüphesi yüksek bireylerin test sonucu negatif çıkabilmektedir. T. C. Sağlık Bakanlığı tarafından yayınlanan bir rehberde bunun nedenleri olarak hastadan alınan numunelerin yetersiz olması, hastalığın kuluçka dönemi ya da en

son evrede olması nedeniyle klinik bulguların değişebilmesi, alınan numunelerin laboratuvara gönderilmesi esnasında belli kriterlere uyulmaması, teknik problemler, virüsün her insanda farklı bir klinik tablo yaratması gibi nedenler yer almaktadır. Bu durumda mümkünse alt solunum yolu örneklerini içeren ek örnekler alınması ve çalışılması önerilmektedir (46).

### **2.1.5. COVID-19'un bulaşma riskini azaltmak için alınan önlemler**

COVID-19 enfeksiyonundan korunmak amacıyla alınan önlemler; kişisel önlemler ve tüm toplumu kapsayan önlemler olmak üzere iki başlık altında toplanabilir (47). Bireylerin COVID-19 enfeksiyonundan korunması için kişisel hijyene dikkat etmeleri, özellikle el hijyenini sık sık ve dikkatli uygulamaları, toplu alanlardan uzak durarak diğer kişilerle yakın temastan kaçınmaları ve evlerinde kalarak sosyal izolasyon sağlamaları önerilmektedir. Kalabalık ve dışarı ile teması olan ailelerde ev içi hijyen sıklığını artırmak, hastalık belirtisi gösteren aile üyelerinin maske kullanması, kişisel eşyaların ortak kullanılmaması ve ev içi sosyal mesafenin korunması gerekmektedir. Düzenli uyku ve yeterli ve dengeli beslenme ile bağışıklık sisteminin desteklenmesi de önerilmektedir (48).

Ülkemizde kişisel önlemler yanında tüm toplumu kapsayan genel önlemler de alınmıştır. Belli tarihlerde 20 yaş ve altı ile 65 yaş ve üzeri bireyler için sokağa çıkma yasağı getirilmiştir. Geçici olarak yurt içi ve yurtdışı seyahat kısıtlaması uygulanmıştır. Eğitim ve öğretime geçici olarak ara verilmiş ve uzaktan eğitim faaliyetlerine geçilmiştir. Çalışanlar için esnek mesai saatleri uygulanmıştır. Tüm ibadethane, dinlenme ve eğlence alanlarının faaliyetleri geçici olarak askıya alınmıştır. Tüm toplu alanlarda hijyen uygulamaları artırılmıştır. Yaşlıların dışarıya çıkmalarını engellemek ve maddi durumu iyi olmayan, kronik rahatsızlığı bulunan, evlerinde ihtiyaçlarını karşılayacak yakınları bulunmayan 65 yaş ve üzeri yaşlıların temel ihtiyaçlarının karşılanması amacıyla, il ve ilçelerde polis, jandarma, belediyeler ve gönüllü kuruluşlar yardımcı olmuştur. Bu dönemde bireylerin rapor veya reçete yenilemek amacıyla sağlık kuruluşlarına gitmelerini engellemek amacıyla çeşitli kolaylıklar sağlanmıştır (49).

### **2.1.6. COVID-19 tedavisi**

SARS-CoV-2 2020 yılının başlarında tanımlanmasına rağmen COVID-19 için güvenilirliği ve etkinliği kesin olarak kanıtlanmış bir antiviral tedavi henüz bulunmamıştır. Aşısı bulunan COVID-19'un tedavisinde semptomatik yöntemler, izolasyon ve deneysel yöntemler kullanılmaktadır (50).

Tedavide T.C. Sağlık Bakanlığı'nın rehberi kullanılmaktadır. Bu rehber gere göre ateş, kas/eklem ağrıları, öksürük ve boğaz ağrısı gibi bulguları olup solunum sıkıntısı olmayan (dakika solunum sayısı <24, SpO<sub>2</sub> > %93 oda havasında) ve akciğer görüntüleme sonuçları normal olan komplike olmamış hafif hastalar evde izolasyon ve medikal tedavi ile takip edilirler (29). Ateş, kas/eklem ağrıları, öksürük ve boğaz ağrısı gibi bulguları olup, solunum sayısı <30/dakika olan, oda havasında SpO<sub>2</sub> > %90 üzerinde olan ve akciğer görüntüleme sonuçlarında hafif-orta pnömoni bulgusu olan hastalar yine evde izolasyon ve medikal tedavi alırlar. Ateş, kas/eklem ağrıları, öksürük ve boğaz ağrısı gibi bulguları olup, takipnesi (solunum sayısı ≥30/dakika) mevcut, oda havasında SpO<sub>2</sub> ≤ %90 altında olan ve akciğer görüntüleme sonuçlarında bilateral yaygın pnömoni bulgusu saptanan ağır pnömoni grubundaki hastalar ise hastanede yatırılarak tedavi edilir.

COVID-19'un medikal tedavisinde bu endikasyonlarda yaygın bir şekilde kullanılmış, güvenli olduğu gösterilmiş ve in vitro olarak SARS-CoV'ye etkili olduğu belirlenmiş hidroksiklorokin, favipiravir, remdesivir, lopinavir-ritonavir gibi ilaçlar kullanılmaktadır (29).

COVID-19'u hafif geçiren bireylerde evde izolasyon, daha ağır tablolarda ise hastaneden izolasyon yapılmaktadır (30). Bir haftalık immobilizasyonun bile kişide %20 kas atrofisine neden olduğu düşünüldüğünde genel izolasyon sürecindeki hastaların bu dönemde mümkün olduğu kadar mobil olmaları önemlidir (51). Hafif şiddetteki hastaların aktiveyi sürdürmesi önerilir. Orta şiddette COVID-19 geçiren bireyler hemodinamik açıdan stabil ise yatak içinde egzersizler, yataktan kalkma, oturma dengesi, ayakta durma, yürüme ve üst/alt ekstremite egzersizleri uygulanabilir (30). Mobilizasyon ve egzersizler, fizyoterapistlerin etkin ve güvenli çalışması açısından, broşürler ve tele-rehabilitasyon uygulamaları (eğitim videoları, görüntülü görüşme, telefonla görüşme) ile yapılabilir. Yoğun bakım ünitelerinde kalan hastalarda kas atrofisi kaçınılmazdır. Meydana gelen bu kas güçsüzlüğü sadece kullanmama sonucu gelişmeyip, miyopati, aksonal polinöropati veya her ikisinin birlikte görüldüğü kritik hastalık nöromiyopatisinden kaynaklanmaktadır (52,53). Yoğun bakımda izlenen bu hastalarda entubasyon ve invaziv mekanik ventilasyon gerekli olmaktadır. Güncel rehberler ve protokoller, akut dönemde havayolu temizleme teknikleri, solunum egzersizleri ve yardımcı cihaz kullanılarak yapılan uygulamaların, egzersiz eğitiminin ve solunum kas eğitiminin uygulanmaması gerektiğini ifade etmektedir (30,54). Akut dönemde hasta stabilize fizyoterapi ve rehabilitasyon pozisyonlama ve mobilizasyon yapılması ile sınırlıdır. COVID-19 sonrası dönemde ise fonksiyon kaybının düzeltilmesi, dispne ve yorgunluğun azaltılması ve bireyin fiziksel uygunluğunun



geliştirilmesi için mobilizasyon, ekstremiteler kaslarını kuvvetlendirme, solunum kas eğitimi ve fiziksel aktivite danışmanlığı önerilmektedir.

## 2.2. Fiziksel Uygunluk

### 2.2.1. Fiziksel uygunluğun tanımı

Fiziksel uygunluk bireyin genel sağlığı içinde düşünülmektedir. Bireyin fonksiyonel kapasitesi ve bir işi yorulmadan yapabilme becerisi olarak tanımlanmaktadır. Günlük aktiviteleri ve günlük işleri yerine getirirken yorgunluk olmadan istekli bir şekilde günlük görev ve fonksiyonlarını yapabilmektir (55). Fiziksel uygunluk sağlık ile ilgili fiziksel uygunluk ve performans ile ilgili fiziksel uygunluk olmak üzere iki başlıkta toplanır (56) (Tablo 2.1).

**Tablo 2.1.** Fiziksel Uygunluk Parametreleri.

Sağlık ile İlgili Fiziksel Uygunluk	Performans ile İlgili Fiziksel Uygunluk
Vücut kompozisyonu	Denge
Kardiyorespiratuar endurans	Koordinasyon
Kassal kuvvet ve endurans	Reaksiyon zamanı
Esneklik	Çeviklik
	Hız
	Güç

Sağlıkla ilgili fiziksel uygunluk her bireyin günlük aktivitelerini yerine getirmede önemli iken, performansla ilgili fiziksel uygunluk parametreleri daha çok sportif beceriler açısından önemlidir.

### 2.2.2. Fiziksel uygunluğun değerlendirilmesi

Fiziksel uygunluk bireylerin genel sağlık durumlarını veya egzersiz performanslarının belirlenmesi için her yaş grubu için farklı testler ve ölçümler ile değerlendirilir. Fiziksel uygunluğun değerlendirilmesindeki amaçlar şunlardır: Bireye uygun egzersiz reçetesinin oluşturulması, sportif performansın analiz edilmesi, bireylere

motivasyon sağlanması, çeşitli hastalıkların günlük performans üzerindeki etkilerinin belirlenmesidir (56).

### **2.2.3. Kassal kuvvet ve endurans**

Fiziksel uygunluk parametrelerinden biri olan kas kuvveti bir kas ve kas grubu tarafından dirence karşı açığa çıkarılan maksimal gerim seviyesi olarak tanımlanır (56). Kassal endurans ise submaksimal kuvvet seviyesini belli bir süre boyunca koruma yeteneğidir. Yorgunluk olmadan günlük işlerin yerine getirilmesi için kuvvet ve enduransın uygun seviyede olması gerekmektedir.

Kassal kuvvetin ölçümü statik ve dinamik testler ile yapılır. Statik ölçüm için bacak ve sırt dinamometreleri, tensiometreler ile maksimum kontraksiyon kuvvet ve kavrama kuvveti kullanılır. Dinamik testler ise hareketin 1 tam tekrarı için kaldırılan maksimum kuvveti belirlemek için kullanılır. “Bench press”, “back squat”, “leg press” testleri maksimum kuvveti belirlemeye yarayan dinamik testlerdir.

Kassal enduransı değerlendirmek için ise mekik, “prone bridge”, “gövde ekstansiyon” ve barfiks gibi testler kullanılır. Bazı kassal endurans testleri için norm değerler Tablo 2.3’te verilmiştir (57).

### **2.2.4. Esneklik**

Esneklik; eklem hareket açıklığını tamamlamak için bir eklem ya da eklemler serisinin hareket yeteneğidir. Esnekliği etkileyen faktörler arasında yaş, cinsiyet, kas vizkozitesi ve konnektif dokunun elastikiyeti vardır. Kemik yapılar, eklem ve ligamentlerin yapısal özellikleri de esnekliği etkilemektedir. Kadınlar hormonal nedenlerle erkeklerden daha esnektir. Konnektif doku miktarının fazla olması da bu durumun oluşmasında etkilidir. Esneklik, egzersizle birlikte sportif performansta artış sağlamaktadır. Yetersiz esneklik günlük aktivitelerdeki azalmış performans ile ilişkilidir. Ayrıca azalmış esneklik yaralanmalara da zemin oluşturmaktadır (58).

Esnekliğin ölçümü statik ve dinamik olarak ikiye ayrılır. Dinamik esneklik daha çok sporcuların sportif performansını belirlemek için kullanılırken ölçümü daha zordur. Klinikte genellikle statik esneklik tercih edilir (59). Yapılan değerlendirme yöntemleri direkt ve direkt olmayan yöntemlerdir. Direkt yöntemler arasında gonyometre, inklinometre ve gonyometre yer almaktadır. Direkt yöntemlerde yapılan ölçümün güvenilirliği ve geçerliliği ölçüm yapan kişiye bağlıdır. Direkt olmayan yöntemler arasında

en sık kullanılan yöntem ise otur uzan testidir. Hamstring, kalça, bel bölgesi esneklik değerlendirmesinde kullanılır. Tablo 2.4'te otur uzan testinin yaşlara göre ortalama değerleri gösterilmiştir (60). Üst ekstremitte için de Senior Fitness test protokolü içinde yer alan sırt kaşıma testi yapılabilir (61).

**Tablo 2.2.** Yaşlara Göre Otur Uzan Testi Değerleri.

	20-29 yaş		30-39 yaş		40-49 yaş		50-59 yaş		60-69 yaş	
	(cm)		(cm)		(cm)		(cm)		(cm)	
	Erkek	Kadın	Erkek	Kadın	Erkek	Kadın	Erkek	Kadın	Erkek	Kadın
<b>Mükemmel</b>	40	41	38	41	35	38	35	39	33	35
<b>Çok iyi</b>	39	40	37	40	34	37	34	38	32	34
	34	37	33	36	29	34	28	33	25	31
<b>İyi</b>	33	36	32	35	28	33	27	32	24	30
	30	33	28	32	24	30	24	30	20	27
<b>Kötü</b>	29	32	27	31	23	29	23	29	19	26
	25	28	23	27	18	25	16	25	15	23
<b>Gelişmeye ihtiyacı var</b>	24	27	22	26	17	24	15	24	14	22

### 2.2.5. Denge

Denge, bireyin statik ya da hareket halinde iken doğru ve uygun postürün sağlanabilmesi için çevreden gelen uyarıların merkezi sinir sisteminde algılanması, düzenlenmesi ve sonunda düzgün bir hareket paterni ortaya çıkaran bir süreçtir. Dinlenirken ya da hareketli iken vücudun yerçekimi merkezini destek yüzeyinde tutabilme yeteneği olarak da literatürde yer almaktadır (62). Denge kontrolü için bireyler ayak tabanında kolların yardımı olmaksızın ön-arka ve sağ-sol yönlerinde salınımlar yaparlar. Ani hareket ya da yön değiştirmelerde kollardan da yardım alınarak koordineli bir şekilde vücudu destek yüzeyinde tutarak denge sağlanmaktadır.

Denge, statik ve dinamik olarak ikiye ayrılır. Hem statik hem de dinamik denge günlük yaşam aktivitelerini yerine getirirken ve sportif performansta denge becerisi gerektiren sporlarda gereklidir. Dengenin değerlendirilmesinde klinik testler, fonksiyonel testler ve bilgisayarlı sistemler kullanılmaktadır. Flamingo testi, romberg testi, tandem testi ve tek ayak üzerinde durma testi, fonksiyonel uzanma testi klinik testlerdir (56,62). Tinetti Denge ve Yürüme Değerlendirmesi, Berg Denge Skalası ve Zamanlı Kalk Yürü Testi ise

fonksiyonel testlerdir. Bilgisayarlı sistemlerden olan ve en sık kullanılan yöntem olan Postürografi ise yüksek güvenilirlik ve geçerliliğe sahip olmakla birlikte pahalı bir yöntemdir. Günlük aktivitelerde dengenin değerlendirilmesini sağlayan dinamik bir test olan fonksiyonel uzanma testinin norm değerleri Tablo 2.5'te verilmiştir (63).

**Tablo 2.3.** Fonksiyonel Uzanma Testi Norm Değerleri.

Yaş	Erkek (cm, X±SS)	Kadın (cm, X±SS)
20-40	42,42±4,83	37,08±5,59
41-69	37,85±5,59	35,05±5,59
70-87	33,53±4,06	26,67±8,89

### 2.3. Yorgunluk

Yorgunluk, bir kasın verilen bir aktiviteyi gerçekleştirmek için istenen ya da beklenen kuvveti devam ettirmede başarısızlığı olarak tanımlanır (64). Fizyolojik olarak maksimal güç üretme kapasitesindeki düşüşün zaman ile ilişkili bir olgudur (65). Klinik tıpta yorgunluk, subjektif ve hastalığa özel bir terim olarak kabul edildiğinden son yıllara kadar araştırılmamıştır (66). Ancak son yıllarda, yorgunluğun ölçülebilir olduğunun ve subjektif algıların bilimsel olarak araştırılabilirliğinin belirlenmesi ile hem araştırmacılar hem de klinisyenler yorgunluk üzerine kapsamlı çalışmalar yapmaktadırlar (65).

Yorgunluk çok yönlü bir problem olmasından dolayı farklı şekillerde ele alınmalıdır. Genel olarak fizyolojik yorgunluk ve mental yorgunluk olmak üzere ikiye ayrılır:

**Fizyolojik yorgunluk:** Günlük aktivitelerde veya egzersiz sırasında istemli kuvvet üretme kapasitesinin kaybı olarak tanımlanmaktadır (64). Kuvvet üretme kapasitesindeki kayıp hem periferik hem de merkezi sinir sistemi orijini olabilmektedir. Yorgunluk nöral aks, motor korteks, spinal korddan nöromusküler kavşağa kadar olan yapılar, kas membranı ve kas metabolizmasının birçok seviyesinden köken alabilir.

**Mental yorgunluk:** Mental yorgunluk ihtiyaç duyulan kognitif aktivitenin çok uzun süre boyunca gerçekleştirilmesi sonucu oluşan psiko-biyolojik bir durumdur. Mental yorgunluğun kognitif ve beceri performansı üzerine etkileri bilinmektedir ancak fiziksel performans üzerine olan etkileri kapsamlı olarak araştırılmamıştır.

Yorgunluk yaş, cinsiyet, fiziksel uygunluk ve duygudurum gibi pek çok faktörden etkilenmektedir. Özellikle günümüzde herhangi bir tanıya bağlı kalmadan günlük işleri

devam ettirmede güçlük olarak ortaya çıkmaktadır. Fiziksel uygunluk düzeyinin düşük olması yorgunluğa olan direnci azaltır.

#### **2.4. COVID-19, Fiziksel Uygunluk ve Yorgunluk**

Fiziksel uygunluk sağlıklı yaşamın önemli bileşenlerinden biridir. Fiziksel uygunluğu etkileyen faktörler arasında yaş, cinsiyet, fiziksel aktivite, egzersiz ve hastalıklar yer almaktadır (62). COVID-19 pandemisi ve özellikle izolasyon dönemlerinde bireylerin fiziksel aktivite düzeyleri oldukça kısıtlanmıştır. Fiziksel aktivite düzeyinin azalması nöromusküler, kardiyovasküler ve metabolik açıdan bireyleri olumsuz etkilemiştir (67). Bu dönemde fiziksel aktivitenin COVID-19'a yakalanma riskini azalttığı belirtilmiştir (68).

COVID-19 geçiren bireylerde pulmoner, kardiyovasküler ve nörolojik sistemler üzerindeki etkilerin aerobik endurans ve kas kuvvetinin azalmasına yol açtığı bildirilmiştir (11-14). COVID-19'u ağır geçiren hastalarda sonrasında hastanede kalış süresinin uzaması, solunum cihazına bağlı olunması, aile ve arkadaş çevresinden izole olması gibi nedenler sonucunda güçsüzlük, yorgunluk ve egzersiz intoleransı görülebilmektedir (69). COVID-19'un uzun dönem etkilerini inceleyen bir çalışmada hastanede tedavi gören hastaların taburculuk sonrası uzun süre yorgunluk ile savaştığı bildirilmiştir (13). Vaes ve arkadaşları (14) ise hastaneden taburcu olduktan 2,5 ay sonra yorgunluk ve kas zayıflığı problemlerinin devam ettiğini bildirmişlerdir. Bu çalışmaların çoğu hastanede tedavi gören ve genellikle orta yaş ve üzeri bireylerde yürütülmüştür.

COVID-19 enfeksiyonunun pulmoner, kardiyovasküler ve nörolojik sistemler üzerinde yaptığı olumsuz etkiler, hem de pandemi süreci ile fiziksel aktivitenin kısıtlanması bazı fiziksel uygunluk parametrelerinin azalmasına yol açmaktadır (18). Literatürde orta yaş veya yaşlı ve hastanede akut bakım alan hastaların aerobik kapasite ve kassal kuvvet gibi fiziksel uygunluk parametrelerini inceleyen çalışmalar yer almaktadır. Bu çalışmaların sonuçları şiddetli etkilenimi olan bireylerin aerobik kapasite ve kassal kuvvetinin azaldığını göstermektedir. Ancak 18-30 yaş gibi daha genç yaş aralığında olan ve hastalığı evde ilaç tedavisi ile geçiren bireylerin kas enduransı, esneklik ve denge gibi farklı fiziksel uygunluk parametreleri üzerine yapılan çalışmaya rastlanmamıştır. Ayrıca yapılan çalışmalarda fiziksel uygunluk düzeyleri literatürdeki norm değerler üzerinden değerlendirilmiş ve birçok çalışmada sağlıklı bireylerden oluşan bir kontrol grubu ile karşılaştırma yapılmamıştır. Bu nedenle planladığımız çalışmamızda COVID-19

enfeksiyonunu hafif geçiren 20-30 yaş arası bireylerde kas kuvveti, kas enduransı, esneklik, denge ve yorgunluk değerlendirilerek, sağlıklı kontrol grubu ile karşılaştırıldı.

### 3. GEREÇ VE YÖNTEM

#### 3.1. Çalışma Dizaynı

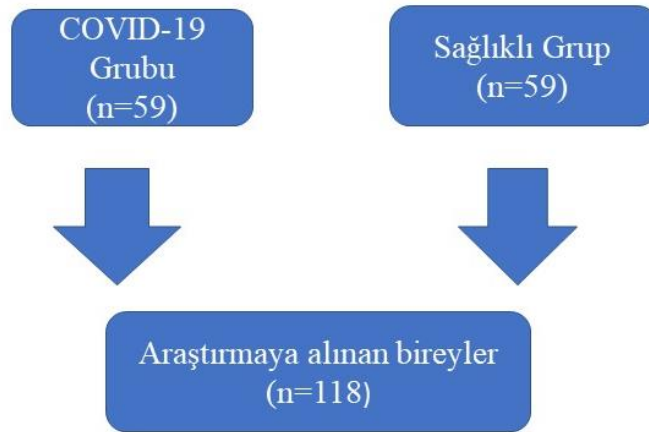
Çalışma, Nisan 2021- Mayıs 2021 tarihleri arasında Başkent Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü'nde yürütüldü. Çalışma için öncelikle Sağlık Bakanlığı Bilimsel Araştırma Platformu'na başvuru yapıldı ve 25 Mart 2021 tarihinde onay alındı (Form adı:2021-03-23T15\_38\_33). Daha sonra Başkent Üniversitesi Tıp ve Sağlık Bilimleri Araştırma ve Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'ndan gerekli izin (Proje no: 21/93) alındı (Ek 1). Çalışmaya katılan bireyler bilgilendirilmiş onam formunu okudu ve imzaladı.

#### 3.2. Bireyler

Çalışmaya Başkent Üniversitesi'nde lisans ve yüksek lisans öğrencisi olan veya Başkent Üniversitesi Hastaneleri'nde sağlık personeli olarak çalışan bireyler dahil edildi. Çalışmada iki grup bulunmaktaydı (Şekil 3.1):

Grup 1: COVID-19 enfeksiyonu geçiren ve evde izolasyon ile ilaç tedavisi alan bireyler

Grup 2: COVID-19 enfeksiyonu geçirmemiş sağlıklı bireyler (Kontrol grubu)



Şekil 3.1. Araştırma akış diyagramı.

COVID-19 tanısı konan bireylerin dahil edilme kriterleri (8):

- 20-30 yaş arası bireyler
- Son 10 ay içinde COVID-19 pozitif tanısı almış ve evde izolasyon ile tedavi olan ve son PCR testi negatif çıkmış bireyler

- COVID-19 enfeksiyonu üzerinden en az 3 ay geçmiş olan bireyler
- Ateş, ağrı, öksürük, tat ve koku duyusu kaybı gibi COVID-19 semptomları olan bireyler
- Fiziksel aktivite düzeyi “Uluslararası Fiziksel Aktivite Anketi-Kısa form (UAFAA-KF)” sonucuna göre 600-3000 MET dk/hafta (Metabolik eşdeğer dakika/hafta) arası olan (sedanter) bireyler

Sağlıklı bireylerin (Kontrol grubunun) dahil edilme kriterleri:

- 20-30 yaş arası bireyler
- COVID-19 pozitif tanısı almamış bireyler
- Fiziksel aktivite düzeyi UAFAA-KF sonucuna göre 600-3000 MET dk/hafta (Metabolik eşdeğer dakika/hafta) arası olan (sedanter) bireyler

Dahil edilmeme kriterleri:

- Hastanede yatarak COVID-19 tedavisi gören (şiddetli etkilenimi olan) bireyler
- COVID-19 testi pozitif olan ancak hiç semptomu olmayan bireyler
- COVID-19 geçiren ancak hiç medikal tedavi almayan bireyler
- Önceden tanısı konmuş Kronik Obstrüktif Akciğer Hastalığı (KOAH), kalp hastalığı ve/veya romatizmal hastalıkları bulunan bireyler
- Son altı ay içinde cerrahi geçiren bireyler

Çalışmaya başlamadan önce örneklem büyüklüğü G Power Version 3.1.9.5 (Universität Kiel, Kiel, Germany) programı ile %85 güç ve 0,05 hata payı ile hesaplandı ve her grupta 59 birey olmak üzere toplam 118 bireyin çalışmaya dahil edilmesi gerektiği bulundu (Ek 2).

### 3.3. Yöntem

Çalışmaya katılan bireyler rastgele seçilerek Başkent Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü ve Başkent Hastaneleri’nde pandemi kurallarına uygun şekilde yüz yüze değerlendirildi. Değerlendirmeler her birey için aşağıdaki sıra izlenerek standart şekilde yapıldı. Değerlendirmelerde bireyin genel yorgunluk durumuna bakılarak dinlenme arası verildi.

Çalışmada aşağıdaki değerlendirmeler yapıldı:



1. Bireylerin tanımlayıcı özellikleri
2. Fiziksel aktivite düzeyi: UAFAA-KF
3. Kas kuvveti: Dinamometre ile diz ekstansiyonu ve dirsek fleksiyonu kas kuvveti ölçümü, mekik testi ve şınav testi
4. Kassal endurans: Lateral köprü testi, modifiye “Biering-Sorensen” testi, gövde fleksörleri endurans testi ve “Prone bridge” testi
5. Esneklik: Sırt kaşıma testi ve otur uzan testi
6. Denge: Tek bacak üzerinde denge testi, fonksiyonel uzanma testi
7. Yorgunluk: Modifiye Borg Skalası

### **3.3.1. Bireylerin tanımlayıcı özellikleri**

Çalışmaya katılan bireylerin öncelikle yaş, cinsiyet, kilo, boy, meslek ve sigara kullanımı gibi tanımlayıcı ve klinik özellikleri kaydedildi (Ek 3).

### **3.3.2. Fiziksel aktivite düzeyi**

Çalışmaya katılan bireylerin fiziksel aktivite düzeylerini belirlemek ve sedanter olduklarını göstermek amacıyla UAFAA-KF uygulandı. Anketin kısa formu yedi sorudan oluşmaktadır ve oturma, yürüme, orta düzeyde şiddetli ve şiddetli aktiviteler sırasında harcanan zaman hakkında bilgi sağlamaktadır. Puanlamada; 600 MET-dk/hafta değerinin altı fiziksel olarak aktif olmayan, 600-3000 MET-dk/hafta değerleri arası fiziksel aktivite düzeyi düşük olan ve 3000 MET dk/hafta ve üzeri değerler fiziksel aktivite düzeyi yüksek olan bireyleri göstermektedir. Çalışmamızda ankettten 600-3000 MET-dk/hafta değeri alan sedanter bireyler dahil edildi (70,71) (Ek 4).

### **3.3.3. Kas kuvveti**

*Diz ekstansiyon ve dirsek fleksiyon kas kuvvetinin değerlendirilmesi*

Alt ekstremitede kuadriseps femoris kasının kuvveti, üst ekstremitede ise biceps braki kasının kuvveti kas kuvvet dinamometresi (Manuel Muscle Tester 01165, Lafayette Instrument, USA) ile bilateral olarak değerlendirildi (Şekil 3.1). Değerlendirme için bu kaslar seçilirken literatür temel alındı (17).



**Şekil 3.2.** Dijital Kas Kuvvet Dinamometresi.

Diz ekstansiyon kuvvetini ölçmek için, bireylerden oturma pozisyonunda iken dizini 90 derece fleksiyondan tam ekstansiyona getirmesi istendi. Verilen direncin standardize edilebilmesi için bireylerinin ölçüm yapılan alt ekstremitesi bir kemer ile dizin tam ekstansiyonuna izin verecek şekilde sandalyenin ayağına sabitlendi. Dinamometre ile tibia distalinden üç kere ölçüm yapılarak ortalaması Newton birimi ile kaydedildi (Şekil 3.2).



**Şekil 3.3.** Kuadriseps Femoris Kas Kuvvetinin Değerlendirilmesi.

Dirsek fleksiyonu yine sandalyede oturma pozisyonunda ölçüldü. Verilen direncin standardize edilebilmesi için bireylerin ölçüm yapılan üst ekstremitesi bir kemer ile dirsek fleksiyonuna izin verecek şekilde sandalyenin kol desteğine sabitlendi. Ölçüm sırasında bireylerden önkolunu supinasyonda fleksiyona getirmeye çalışmaları istendi. Bu sırada önkol distalinden dinamometre ile üç kere ölçüm alındı ve ortalaması Newton birimi ile kaydedildi (17,56,62) (Şekil 3.3).



**Şekil 3.4.** Biseps Braki Kas Kuvvetinin Değerlendirilmesi.

#### *Gövde kaslarının fonksiyonel kuvvetinin değerlendirilmesi*

Gövde kaslarının fonksiyonel kuvveti mekik ve şınav testleri ile değerlendirildi (57,72,73).

Mekik testi: Ayaklar fizyoterapist tarafından tespit edilerek, dizler fleksiyon pozisyonunda bireylerden gövde fleksiyonu yapması istendi ve 30 saniye boyunca yapılabilen hareket sayısı kaydedildi (Şekil 3.4).



**Şekil 3.5.** Mekik Testi.

Şınav testi: Teste yüzükoyun pozisyonda, eller omuz hizasında ve dirsekler fleksiyonda gövdenin yanında pozisyonlanarak başlandı. Bireylerden dirsekleri tam ekstansiyona gelecek şekilde baş, omuzlar ve gövdeyi yerden kaldırmaları istendi. Test erkekler için dizler tam ekstansiyonda, kadınlar için dizler fleksiyonda modifiye olarak pozisyonlanarak yapıldı. Bireylerin 30 saniye boyunca yapabildikleri hareket sayısı kaydedildi (Şekil 3.5).



**Şekil 3.6.** Şınav Testi.

### **3.3.4. Kas enduransı**

Gövde kaslarının statik enduransı, McGill protokolü kullanılarak; lateral köprü testi, modifiye “Biering-Sorensen”, gövde fleksiyon testi ve “prone bridge” testleri ile

değerlendirildi (57,73). Ölçümlerde her test için kronometre ile süre tutuldu ve sonuç saniye cinsinden kaydedildi. Testler, bireylerin pozisyonu bozulduğunda veya testi devam ettiremeyeceğini söylediğinde sonlandırıldı.

Lateral köprü testi: Testte bireylerden gövdesinin sağ veya sol tarafına yan dönerek, vücudunu önkol ve ayak parmakları üzerinde kaldırmaları ve bu pozisyonu korumaları istendi. Gövdenin sağ tarafını değerlendirmek için bireylerden gövdesinin sağ tarafına yan dönerek önkolu üzerinde gövdesini kaldırmaları istendi. Gövdenin sol tarafı için de bireylerden gövdesinin sağ tarafına yan dönerek önkolu üzerinde gövdesini kaldırmaları istendi ve süre tutuldu (Şekil 3.6).



**Şekil 3.7.** Lateral Köprü Testi.

Modifiye “Biering-Sorensen” testi: Bu test ile gövde ekstansör kaslarının statik endüransı değerlendirildi. Bireyler yüzüstü pozisyonda, pelvis, kalçalar ve dizler zeminde olacak şekilde pozisyonlandı. Bireylerden üst gövdelerini minderin üzerinden düz bir şekilde kaldırmaları istendi. Kronometre ile süre tutuldu ve sonuç saniye cinsinden kaydedildi. Testler, bireyin pozisyonu bozulduğunda veya testi devam ettiremeyeceğini söylediğinde sonlandırıldı (Şekil 3.7).



**Şekil 3.8.** Modifiye “Biering Sorensen” Testi.

Gövde fleksörleri endurans testi: Bireyler dizler ve kalça 90 derece, gövde ise 60 derece fleksiyonda pozisyonlandı. Fizyoterapist ayakları yere sabitledi. Test 60 derecelik gövde fleksiyonu bozulduğunda sonlandırıldı. Gövde fleksiyonu derecesine fizyoterapist gözlemsel olarak karar verdi (Şekil 3.8).



**Şekil 3.9.** Gövde Fleksörleri Endurans Testi.

“Prone bridge” testi: Bireylerden yüzüstü, dirsekler fleksiyon pozisyonunda, önkolları ve ayak parmak uçlarına ağırlıklarını vererek gövdelerini yukarıya kaldırmaları istendi. Pozisyon bozulduğu anda test sonlandırıldı (Şekil 3.9).



Şekil 3.10. “Prone Bridge” Testi.

### 3.3.5. Esneklik

Bireylerin üst ekstremitte esnekliği sırt kaşıma testi, gövde ve alt ekstremitte esnekliği ise otur uzan testi ile değerlendirildi.

#### *Sırt kaşıma testi*

Üst ekstremitte esnekliğini değerlendirmek için kullanılan bu testte, bireylerden ayakta dururken bir kolunu dış rotasyon yaptırarak omzunun üzerinden avuç içi sırtına bakacak şekilde sırtında en alt noktaya ulaşmaya çalışması, diğer koluna ise iç rotasyon yaptırarak avuç içi karşıya bakacak şekilde sırtında en üst noktaya ulaşması istendi. Her iki elin orta parmakları arasındaki mesafe mezura ile ölçüldü. Eğer orta parmaklar birbirine değmiyorsa aradaki mesafe santimetre cinsinden eksi değer, tam ulaşabiliyorsa sıfır, eğer parmaklar birbirini geçiyorsa santimetre cinsinden artı değer olarak kaydedildi (56) (Şekil 3.10).





**Şekil 3.11.** Sırt Kaşıma Testi.

*Otur uzan testi*

Gövde ve alt ekstremitte esnekliği literatürde yaygın kullanılan otur uzan testi ile değerlendirildi. Testte 30 cm yüksekliğinde, 45 cm genişliğinde ve 100 cm uzunluğunda otur uzan tahtası kullanıldı. Otur uzan tahtasında ayakların konulduğu 25 cm içerideki kısım “0” referans noktası olarak alındı. Referans noktasından bireye yakın olan kısım eksi değerleri, uzak tarafa doğru olan kısım artı değerleri gösterir. Bireylerden otur uzan tahtasına ayaklarını yerleştirerek dizleri düz şekilde parmak uçlarıyla uzanabildiği en son noktaya kadar uzanmaları istendi. Test 3 kez tekrarlandı ortalaması kaydedildi (62,74) (Şekil 3.11).



**Şekil 3.12.** Otur Uzan Testi.



### 3.3.6. Denge

Bireylerin statik dengesi tek bacak üzerinde denge testi ile dinamik denge ise fonksiyonel uzanma testi ile değerlendirildi.

#### *Tek bacak üzerinde denge testi*

Bireylerden bir dizini bükerek ayak tabanını diğer uyluğu üzerine yerleştirmeleri ve bu pozisyonda dengelerini koruması istendi. Test sağ ve sol ekstremité için gözler açık ve kapalı ayrı ayrı yapıldı. Bireyin dengede kaldığı süre saniye cinsinden kaydedildi (62) (Şekil 3.12).

#### *Fonksiyonel uzanma testi*

Bireylerden bir duvar kenarında ayakta yan durmaları istendi. Elde üçüncü metakarp başının duvara denk geldiği yer işaretlendi. Daha sonra kollarını düz bir şekilde öne uzatarak topukların yerle temasını kesmeden uzanabildiği en uzak noktaya uzanmaları istendi. Başlangıç noktası ile uzanılan nokta arasındaki mesafe kaydedildi. Sağ ve sol üst ekstremité ayrı ayrı ölçümler yapıldı (75) (Şekil 3.13).



**Şekil 3.13.** Tek Bacak Üzerinde Denge Testi.



**Şekil 3.14.** Fonksiyonel Uzanma Testi.

### **3.3.7. Yorgunluk**

Bireylerin yürüme ve koşma aktiviteleri sırasındaki algıladıkları yorgunluk düzeyi Modifiye Borg Skalası ile ölçüldü. Skalaya göre bireyler son 1 aydır algıladıkları yorgunluk seviyesi için 0-10 arası puan verdiler. “0” puan hiç yorgunluk yok, “10” puan ise dayanılmayacak derecede yorgunluk olduğunu ifade eder (76) (Ek 5).

### **3.4. İstatistiksel Analiz**

Çalışmanın istatistiksel analizlerinde sosyal bilimler için hazırlanmış istatistik programı (SPSS) sürüm 19.0 kullanıldı (IBM SPSS Statistics for Windows, Armonk, NY: IBM Corp.). Değişkenlerin normal dağılıma uygunluğu Kolmogorov ve Smirnov testi ile incelendi. Nitel değişkenlerin karşılaştırılması için Ki-kare testi kullanıldı. Nicel değişkenlerin karşılaştırılması için Mann-Whitney-U Testi yapıldı. Nicel değişkenlerin tümü ortalama±standart sapma ( $X\pm SS$ ), ortanca (medyan) ve çeyrekler arası aralık (Interquartile range-IQR) olarak verildi. Nitel değişkenler ise sayı-yüzde (n%) olarak gösterildi. Anlamlılık değeri  $p<0,05$  olarak kabul edildi.

## 4. BULGULAR

### 4.1. Bireylerin Tanımlayıcı Özellikleri

Çalışmaya katılan bireylerin tanımlayıcı özellikleri Tablo 4.1’de gösterildi. Bireylerin yaş ve sigara kullanımı hariç diğer sosyodemografik ve fiziksel özellikleri benzer idi ( $p>0,05$ ).

**Tablo 4.1.** Bireylerin Fiziksel ve Sosyodemografik Özellikleri.

	<b>Kontrol Grubu (n=59)</b>	<b>COVID-19 Grubu (n=59)</b>	<b>p</b>	<b>Pearson Kikare(X<sup>2</sup>)</b>
<b>Yaş (yıl), X±SS</b>	23,25±2,23	24,51±2,98		
<b>Min.-Maks.</b>	20-30	20-30	0,024*‡	
<b>Ortanca (IQR)</b>	23 (22-26)	24 (22-27)		
<b>Boy (m), X±SS</b>	1,72±0,10	1,72±0,09	0,692‡	
<b>Min.-Maks.</b>	1,53-2,00	1,52-1,89		
<b>Vücut Ağırlığı(kg), X±SS</b>	70,07±16,36	70,31±13,10		
<b>Min.-Maks.</b>	43-105	47-102	0,931‡	
<b>VKİ (kg/m<sup>2</sup>), X±SS</b>	23,34±3,92	23,73±3,35	0,564‡	
<b>Min.-Maks.</b>	16,80-30,01	16,26-30,12		
<b>Cinsiyet, n(%)</b>				
<b>Kadın</b>	34 (57,6)	34 (57,6)	1,000	0,000
<b>Erkek</b>	25 (42,4)	25 (42,4)		
<b>Meslek, n(%)</b>				
<b>Öğrenci</b>	44 (74,6)	41 (69,5)	0,125	22,975
<b>Çalışıyor</b>	15 (25,4)	18 (30,5)		
<b>Sigara, n(%)</b>				
<b>Kullanıyor</b>	50 (84,7)	17 (28,8)	0,000*	8,885
<b>Kullanmıyor</b>	9 (15,3)	42 (71,2)		
<b>UAFAA-KF, X±SS</b>	1672,90±993,29	1364,43±966,47	0,084‡	
<b>Min.-Maks.</b>	600-3000	600-3000		

\* $p<0,05$ , ‡ Mann-Whitney-U Testi, X<sup>2</sup>: Pearson Kikare Değeri, Min: Minimum Değer, Maks: Maksimum Değer, IQR: Çeyreklikler Arası Aralık, X: Ortalama, SS: Standart Sapma, n: Sayı, %: Yüzde, VKİ: Vücut Kütle İndeksi, UAFAA-KF: Uluslararası Fiziksel Aktivite Anketi-Kısa Form

## 4.2. Kas Kuvveti ile İlgili Bulgular

Gruplara ait kas kuvveti ile ilgili bulgular Tablo 4.2’de gösterildi. Diz ekstansiyon kuvveti, dirsek fleksiyon kuvveti, mekik testi ve şınav testi değerleri açısından gruplar arasında anlamlı fark bulundu ( $p<0,05$ ). Değerler COVID-19 grubunda daha düşüktü.

**Tablo 4.2.** Kas Kuvveti ile İlgili Bulgular.

	<b>Kontrol Grubu (n=59)</b>	<b>COVID-19 Grubu (n=59)</b>	<b>p<sup>¥</sup></b>
<b>Sağ Diz Ekstansiyon Kuvveti (N),</b>			
<b>X±SS</b>	134,33±64,27	79,94±42,56	
<b>Min.-Maks.</b>	55,7-353	42,6-245,7	<b>0,000*</b>
<b>Ortanca (IQR)</b>	113,40 (90-165,20)	67,80 (58,70-78)	
<b>Sol Diz Ekstansiyon Kuvveti (N),</b>			
<b>X±SS</b>	128,91±64,12	86,51±55,13	
<b>Min.-Maks.</b>	46,9-376,9	47,3-317,6	<b>0,000*</b>
<b>Ortanca (IQR)</b>	127,20 (85,20-150,60)	70,30 (60,70-83,50)	
<b>Sağ Dirsek Fleksiyon Kuvveti (N), X±SS</b>			
<b>X±SS</b>	120,14±69,9	93,22±61,99	
<b>Min.-Maks.</b>	50,9-513,4	40,8-454,8	<b>0,000*</b>
<b>Ortanca (IQR)</b>	99,70 (80-142,30)	81,40 (69,10-91,20)	
<b>Sol Dirsek Fleksiyon Kuvveti (N),</b>			
<b>X±SS</b>	130,12±68,48	90,29±49,86	
<b>Min.-Maks.</b>	40,4-398,3	42,2-275	<b>0,000*</b>
<b>Ortanca (IQR)</b>	111,90 (91,20-141,30)	76,60 (66,80-86,30)	
<b>Mekik Testi Tekrar Sayısı, X±SS</b>			
<b>X±SS</b>	19,51±5,61	14,71±5,72	
<b>Min.-Maks.</b>	8-35	6-31	<b>0,000*</b>
<b>Ortanca (IQR)</b>	19 (16-23)	14 (10-19)	
<b>Şınav Testi Tekrar Sayısı, X±SS</b>			
<b>X±SS</b>	18,59±6,69	9,75±6,66	
<b>Min.-Maks.</b>	3-40	3-30	
<b>Ortanca (IQR)</b>	18 (15-21)	7 (5-12)	<b>0,000*</b>

\* $p<0,05$ , ¥ Mann-Whitney-U Testi, Min: Minimum Değer, Maks: Maksimum Değer, IQR: Çeyreklikler Arası Aralık, X: Ortalama, SS: Standart Sapma, N: Newton.

### 4.3. Kassal Endurans ile İlgili Bulgular

Bireylere ait endurans testleri ile ilgili bulgular Tablo 4.3'te gösterildi. Lateral köprü testi, modifiye “Biering-Sorensen” testi, gövde fleksiyon testi ve “prone bridge” testi değerleri açısından iki grup arasında anlamlı bulundu ( $p<0,05$ ). Değerler COVID-19 grubunda daha düşüktü.

**Tablo 4.3.** Kassal Endurans ile İlgili Bulgular.

	Kontrol Grubu (n=59)	COVID-19 Grubu (n=59)	p <sup>¥</sup>
<b>Sağ Lateral Köprü Testi (sn),</b>			
<b>X±SS</b>	39,49±22,82	26,6±21,62	
<b>Min.-Maks.</b>	2,40-92,9	5,65-144,87	<b>0,000*</b>
<b>Ortanca (IQR)</b>	37,53 (20,98-54,60)	21,84 (14,39-30,73)	
<b>Sol Lateral Köprü Testi (sn),</b>			
<b>X±SS</b>	38,88±20,87	23±21,29	
<b>Min.-Maks.</b>	2,70-100,11	7,24-153,66	<b>0,000*</b>
<b>Ortanca (IQR)</b>	36,68 (24,48-52,33)	18,24 (13,43-24,17)	
<b>Modifiye “Biering-Sorensen”</b>			
<b>Testi (sn), X±SS</b>	44,06±21,68	24,88±22,12	
<b>Min.-Maks.</b>	3,50-98,9	4,88-135,82	<b>0,000*</b>
<b>Ortanca (IQR)</b>	43,07 (29,69-59,46)	18,95 (12,40-24,89)	
<b>Gövde Fleksiyon Testi (sn),</b>			
<b>X±SS</b>	65,61±37,31	35,14±31,51	
<b>Min.-Maks.</b>	4,30-176,33	7,51-139,57	<b>0,000*</b>
<b>Ortanca (IQR)</b>	55,51 (38,02-84,49)	24,43 (14,62-36,81)	
<b>“Prone Bridge” Testi (sn), X±SS</b>			
<b>X±SS</b>	48,61±26,88	30,58±22,13	
<b>Min.-Maks.</b>	8,95-119,57	4,78-140,81	<b>0,000*</b>
<b>Ortanca (IQR)</b>	44,13 (25,36-63,97)	23,74 (17,75-35,54)	

\* $p<0,05$ , ¥ Mann-Whitney-U Testi, Min: Minimum Değer, Maks: Maksimum Değer, IQR: Çeyreklikler Arası Aralık, X: Ortalama, SS: Standart Sapma, sn: Saniye.

#### 4.4. Esneklik ile İlgili Bulgular

Otur uzan testi ve sırt kaşıma testi ile değerlendirilen esneklik ile ilgili bulgular Tablo 4.4'te gösterildi. Gruplar karşılaştırıldığında COVID-19 grubunda esneklik değerlerinin anlamlı olarak daha düşük olduğu bulundu ( $p<0,05$ ).

**Tablo 4.4.** Esneklik ile İlgili Bulgular.

	<b>Kontrol Grubu</b> <b>(n=59)</b>	<b>COVID-19 Grubu</b> <b>(n=59)</b>	<b>p<sup>¥</sup></b>
<b>Otur Uzan Testi (cm), X±SS</b>	5,71±8,7	1,81±7,71	
<b>Min.-Maks.</b>	-15-27	-19-20	<b>0,011*</b>
<b>Ortanca (IQR)</b>	7 (1-11)	1 (-3-7)	
<b>Sırt Kaşıma Testi (cm), X±SS</b>	0,36±9,27	23,00±21,29	
<b>Min.-Maks.</b>	-22-18	-19-10	<b>0,004*</b>
<b>Ortanca (IQR)</b>	4 (-4-6)	-3 (-10-2)	

\* $p<0,05$ , ¥ Mann-Whitney-U Testi, Min: Minimum Değer, Maks: Maksimum Değer, IQR: Çeyreklikler Arası Aralık, X: Ortalama, SS: Standart Sapma, cm: Santimetre.

#### 4.5. Denge ile İlgili Bulgular

Bireylerin statik ve dinamik denge değerleri ile ilgili bulgular Tablo 4.5'te gösterildi. Gözler açık yapılan flamingo testi ve fonksiyonel uzanma testi değerleri açısından her iki grup arasında anlamlı fark bulundu ( $p<0,05$ ). Gözler kapalı yapılan flamingo testi değerlerinde ise grup arasında herhangi bir fark saptanmadı ( $p>0,05$ ). COVID-19 grubunda gözler açık statik denge ve dinamik denge değerleri sağlıklı kontrol grubuna göre düşük bulundu ( $p<0,05$ ).

**Tablo 4.5.** Denge ile İlgili Bulgular.

	Kontrol Grubu (n=59)	COVID-19 Grubu (n=59)	p <sup>¥</sup>
<b>Sağ Tek Bacak Üzerinde</b>			
<b>Durma Testi Gözler Açık (sn),</b>			
<b>X±SS</b>	54,59±37,94	35,85±25,98	<b>0,004*</b>
<b>Min.-Maks.</b>	6,54-151,30	7,05-165	
<b>Ortanca (IQR)</b>	43,5(24,47-73,57)	29,94 (22,14-41,76)	
<b>Sol Tek Bacak Üzerinde Durma</b>			
<b>Testi Gözler Açık (sn), X±SS</b>			
<b>Min.-Maks.</b>	58,52±56,11	33,59±17,24	<b>0,002*</b>
<b>Ortanca (IQR)</b>	3,73-367,8	4,49-101	
	42,05 (25,92-71,57)	30,79 (22,18-42,29)	
<b>Sağ Tek Bacak Üzerinde</b>			
<b>Durma Testi Gözler Kapalı (sn),</b>			
<b>X±SS</b>	8,34±9,05	6,53±3,69	0,765
<b>Min.-Maks.</b>	2,21-53,47	2,07-21,85	
<b>Ortanca (IQR)</b>	5,01 (3,51-9,56)	6,21 (3,83-8,04)	
<b>Sol Tek Bacak Üzerinde Durma</b>			
<b>Testi Gözler Kapalı (sn), X±SS</b>			
<b>Min.-Maks.</b>	9,41±10,95	6,64±3,72	0,508
<b>Ortanca (IQR)</b>	2,29-63,06	2,27-21,97	
	5,93 (3,85-9,76)	5,69 (4,32-7,32)	
<b>Fonksiyonel Uzanma Testi (cm),</b>			
<b>X±SS</b>	33,92±8,88	33,86±7,35	
<b>Min.-Maks.</b>	13-52	20-48	<b>0,034*</b>
<b>Ortanca (IQR)</b>	34 (28-40)	33 (29-40)	

\* $p<0,05$ , ¥ Mann-Whitney-U Testi, Min: Minimum Değer, Maks: Maksimum Değer, IQR: Çeyreklikler Arası Aralık, X: Ortalama, SS: Standart Sapma, sn: Saniye.

#### 4.6. Yorgunluk ile İlgili Bulgular

Modifiye Borg Skalası ile değerlendirilen yürüme ve koşma sırasında bireylerin algıladıkları zorluk düzeylerine ait bulgular Tablo 4.6’da gösterildi. Gruplar karşılaştırıldığında COVID-19 grubunda yorgunluk değerlerinin anlamlı olarak daha yüksek olduğu bulundu ( $p<0,05$ ).

**Tablo 4.6.** Yorgunluk ile İlgili Bulgular.

	<b>Kontrol Grubu</b> (n=59)	<b>COVID-19 Grubu</b> (n=59)	<b>p<sup>¥</sup></b>
<b>Yürüme Borg Skalası, X±SS</b>	1,24±1,87	4,03±2,63	
<b>Min.-Maks.</b>	0-9	0-9	<b>0,000*</b>
<b>Ortanca (IQR)</b>	0 (0-2)	4 (2-6)	
<b>Koşma Borg Skalası, X±SS</b>	5,68±2,3	6,93±2,45	
<b>Min.-Maks.</b>	0-10	1-10	<b>0,005*</b>
<b>Ortanca (IQR)</b>	5 (5-7)	8 (5-9)	

\* $p<0,05$ , ¥ Mann-Whitney-U Testi, Min: Minimum Değer, Maks: Maksimum Değer, IQR: Çeyreklikler Arası Aralık, X: Ortalama, SS: Standart Sapma.



## 5. TARTIŞMA

COVID-19 pandemisi her yaştan bireyi ve ülkeleri sosyal, ekonomik ve toplumsal yönden etkilemiştir (1,77). Ülkelerin sosyal izolasyon önlemleri alması ile birlikte sedanterlik artmış ve her yaştan bireyin fiziksel aktivite düzeyi azalmıştır (78,79). Franco ve arkadaşları (18), İtalya’da yaptıkları bir çalışmada toplumun her kesiminden bireylerin UAFAA-KF ile değerlendirdikleri fiziksel aktivite düzeyinin azaldığını ve bu dönemde oturma süresinin %12 arttığını göstermişlerdir. Bu durumun en önemli yansımalarından biri fiziksel uygunluktaki azalmadır. Sağlığın belirleyicilerinden olan fiziksel uygunluk sağlık ve performans ile ilgili parametreler içerir. Fiziksel uygunluğun değerlendirilmesi ile bireye özgü fiziksel aktivite ve egzersiz programları oluşturulabilir (8,62).

Pandemi sürecinde sedanter yaşam ile birlikte fiziksel uygunluk olumsuz etkilenmiştir (78-80). Diğer taraftan bu etkilenim COVID-19 enfeksiyonu geçiren bireylerde daha belirgindir. COVID-19 başta pulmoner sistem olmak üzere kardiyovasküler ve nörolojik sistemleri içeren farklı şiddette pek çok semptomun görülmesine yol açar (81). COVID-19 her yaştan bireyi etkilemekle birlikte orta ve ileri yaştaki bireylerde daha ağır seyretmektedir (4). Literatürde orta veya ileri yaş ve enfeksiyonun ağır seyrettiği bireylerin bazı fiziksel uygunluk parametreleri değerlendirilmiştir (8,17). Bununla birlikte semptomları olmayan bireylerde de pulmoner, nörolojik ve kas iskelet sisteminin etkilenebileceği bazı çalışmalarda gösterilmiştir (82-84). Li (85), COVID-19’u orta şiddette geçiren bireylerde uyku bozukluğu (%63,6), egzersiz toleransında azalma (%61,4), hafif dispne (%57,9), anksiyete (%62,1), korku (%50,0) yaşadıklarını ve motivasyonlarının (%41,8) zayıf olduğunu bulmuştur.

COVID-19 geçiren bireylerde fiziksel uygunluk parametrelerinden özellikle aerobik enduransın, kas kuvvetinin ve yorgunluğun incelendiği çalışmalar bulunmaktadır (14,16,80,81). Ancak kas enduransı, esneklik ve denge gibi farklı parametrelerin incelendiği çalışma sayısı sınırlıdır. Bununla birlikte özellikle 20-30 yaş gibi genç yetişkin grupta yapılan çalışmalar da azdır. Araştırmalar COVID-19’un daha ağır seyrettiği orta ve ileri yaş grubunda yoğunlaşmıştır. Ancak genç yetişkin bireylerde de kuvvet kaybı, yorgunluk ve dispne gibi semptomların görüldüğü bilinmektedir (81-83). Bu noktadan yola çıkarak çalışmamız COVID-19 enfeksiyonu geçiren bireylerde kas kuvveti, kas enduransı, esneklik, denge ve yorgunluğu değerlendirmek ve sağlıklı bireyler ile karşılaştırmak amacıyla planlandı.

Çalışmaya en az 3 ay önce COVID-19 geçiren bireyler dahil edildi. Bu bireylerin tümü evde izolasyon ve ilaç tedavisi almışlardı. Bireylerin tümünde ateş, ağrı, öksürük, tat ve koku duyusu kaybı gibi COVID-19 semptomlarının bazıları bulunmaktaydı. T.C. Sağlık Bakanlığı'nın rehberine göre bu bireylerin hafif ile orta şiddette hastalık geçirdikleri kabul edilmektedir (29). COVID-19 geçiren ancak hiç semptomu olmayan bireyler çalışmaya dahil edilmedi. Kontrol grubuna ise COVID-19 geçirmemiş ve fiziksel uygunluğu etkileyebilecek bir problemi olmayan bireyler dahil edildi. Ayrıca çalışmaya dahil edilme kriterleri belirlenirken özellikle sedanter bireyler seçildi. Bu kriter belirlenirken fiziksel aktivite düzeyini değerlendiren UAFAA-KF kullanıldı. Bu anket bireyin son yedi günlük fiziksel aktivite düzeyini değerlendiren geçerli ve güvenilir bir ankettir. Çalışmaya katılan bireylerin homojenliğinin sağlanması amacıyla haftalık fiziksel aktivite puanı 600-3000 MET dk/hafta arasında olan bireyler alındı.

Çalışmamıza katılan iki grubun yaş ortalamaları istatistiksel olarak birbirinden farklı bulundu. Ancak COVID-19 grubunun yaşlarının ortanca değeri 24; kontrol grubunun ortanca yaş değeri 23'tür. Dolayısıyla istatistiksel olarak fark çıkmakla birlikte yaş değerleri birbirine çok yakındır. Fiziksel uygunluk her dekatta değişim gösterir (62). Çalışmamıza katılan bireylerin tümü 20-30 yaş arasındadır. Bu nedenle yaş ortalamalarındaki bu farkın fiziksel uygunluğu etkilemediği ve grupların homojen sayılabileceği düşünüldü. Cinsiyet kas kuvveti, endurans, esneklik ve dengeyi etkileyebilecek önemli bir değişkendir (62). Çalışmamızda kadın ve erkek oranları eşitti. Böylece gruplar homojen tutulmaya çalışıldı. Vücut kompozisyonu fiziksel uygunluğun parametrelerinden biridir. Vücut kütle indeksi ise vücut kompozisyonunu değerlendiren bir yöntemdir. Çalışmaya katılan bireylerin vücut kütle indeksi değerleri gruplar arasında benzerdi ve zayıf, normal ve hafif kilolu olarak değişmekteydi. Bir çalışmada pandemi döneminde sedanter yaşam ile bireylerin vücut kütle indeksinin arttığı gösterilmiştir (86). COVID-19 geçiren bireylere yönelik vücut kütle indeksini hastalık öncesi ve sonrası karşılaştırmalı değerlendiren bir çalışmaya ise rastlanmamıştır.

Çalışmaya hem öğrenci hem de sağlık çalışanları dahil edildi. Öğrenciler çoğunlukla bu dönemde uzaktan eğitim almışlardır. Sağlık çalışanları ise aktif olarak çalışmaya devam etmişlerdir. Bu durumun fiziksel uygunluğu etkileyebileceği göz önüne alınmakla birlikte gruplar arasında öğrenci ve çalışan birey sayıları benzerdi. Bu nedenle her iki grupta parametrelerin çalışma durumundan etkilenmediği düşünüldü.

Sigara kullanımının kardiyorespiratuar sistem üzerinde birçok olumsuz etkileri bulunmaktadır (87). Sigara içenlerde solunum yolu enfeksiyonu riski artabilmektedir.

Sigara içmek bağışıklık sistemini zayıflatır, gizli ve aktif tüberküloz enfeksiyonu riskini iki katına çıkarır. Makrofaj ve sitokin yanıtını ve dolayısıyla vücudun enfeksiyonlara karşı savunma kapasitesini olumsuz etkileyebilir. Sigara içenlerde pnömokok, lejyonella ve mikoplazma pnömonisi enfeksiyonu riski yaklaşık 3-5 kat daha yüksektir. Sigara kullanan bireylerde pnömokok reseptör molekülünün (trombosit aktive edici reseptör faktörü) değişimi sonucu pnömokok yapışması ve kolonizasyonu artmıştır; ayrıca sigara içenlerin influenza olma olasılığı sigara içmeyenlere göre 5 kat daha fazladır. MERS VE SARS gibi salgınlarda sigara kullanımını ve hastalık arasındaki ilişkiye yönelik az sayıda çalışma vardır ve sonuçları net değildir. Benzer şekilde COVID-19'a yakalanma, hastalık şiddeti ile sigara kullanımını arasındaki ilişki tam olarak gösterilememiştir. Ancak sigara kullanan bireylerde sigara kullanmayanlara göre ACE2 gen ekspresyonu artmıştır. Ayrıca FEV1 ve ACE2 gen ekspresyonu arasında bir ilişki vardır. Bu ilişkiye rağmen, ACE2 reseptör varlığı veya frekansının değişiminin mortalite üzerinde bir etkisi olup olmadığı açık değildir. Ayrıca COVID-19'u şiddetli geçiren bireylerin hipertansiyon, diyabet, KOAH gibi hastalıkları olduğu da göz önüne alındığında yalnızca sigaranın tek başına etkileşimini göstermek güçtür. Çalışmamızda bireylerin sigara içme durumu sorgulandı. Kontrol grubundaki bireylerin sigara içme oranlarının daha yüksek olduğu bulundu. Bununla birlikte COVID-19 geçiren bireylerin kas kuvveti, enduransı, esneklik ve denge değerlerinin sigara içme oranının yüksek olduğu kontrol grubuna göre daha düşük olduğu görüldü.

### **5.1. Kas Kuvveti**

Kas kuvveti fiziksel uygunluğun temel bileşenlerinden biridir (62,74). Kas kuvveti statik ve dinamik testler ile değerlendirilir. Çalışmamızda alt ekstremitede kuadriseps femoris, üst ekstremitede ise biceps braki kasının kuvveti objektif bir yöntem olan dinamometre ile değerlendirildi. Kuadriseps femoris kası COVID-19 geçiren bireylerde alt ekstremitedeki kuvvet kaybından en çok etkilenen kastır. Üst ekstremitede ise birçok günlük aktivitede fonksiyonel rolü olan biceps braki kası değerlendirildi (17). Dinamometre ile ölçümde fizyoterapistin her bireye standart direnç uygulaması ve test sonucunun objektif olması önemlidir. Çalışmamızda bireylerin ekstremiteleri bir kemer ile ölçüm yapılan sandalyeye sabitlenerek her bireye sandalyenin oluşturduğu sabit direnç uygulandı. Böylece fizyoterapistin verdiği direnç standart hale getirilmeye çalışıldı. Çalışmada gövde kaslarının kuvvetini değerlendirmek için ise mekik ve şınav testleri kullanıldı. Bu testler fonksiyonel kuvveti değerlendirir (56,62).

Çalışmamızda kuadriseps femoris, biceps braki ve gövde kas kuvvetinin COVID-19 geçiren bireylerde kontrol grubuna göre daha düşük olduğu bulundu. Daha önce yapılan çalışmalarda hastalığı şiddetli geçiren ve hastanede tedavi gören bireylerde kas kuvvet kaybı olduğu rapor edilmiştir (16,17). Çalışmamızda hafif veya orta şiddette COVID-19 geçiren bireylerde de kuvvet kaybı olduğu görüldü. COVID-19'un merkezi ve periferik sinir sistemi üzerine etkileri çok az bilinmektedir. Periferik olarak kas ağrısı, parestezi, kas zayıflığına yol açmaktadır (6). COVID-19'da aktif bir protein olan ACE2 kaslardan da üretilir. Bu nedenle pulmoner sistem dışında kas iskelet sistemini de etkilediği savunulmaktadır (88). Tuzun ve arkadaşları (89), COVID-19 geçiren bireylerde laktat dehidrogenaz (LDH) düzeylerinde artışı ve anaerobik glikolizisin arttığını göstermişlerdir. Bu durumun kasta hipoksiye neden olduğu ve ağrıyı artırdığı yorumunu yapmışlardır. Ayrıca endotelial hücre adhezyon moleküllerindeki artışın da hipoksi ve ağrı ile ilişkili olabileceğini belirtmişlerdir. Bu bulguların tümü kas kuvvetinde azalmaya yol açabilmektedir. Tüm bu bulgular hafif semptomları olan bireylerde de görülebilmektedir (13). Çalışmamızda COVID-19 geçiren bireylerin kas kuvvetindeki azalmanın bu mekanizmalar ile ilişkili olabileceği ve artmış yorgunluk düzeylerinin önemli bir belirleyici olduğu düşünüldü.

Paneroni ve arkadaşları (17), hastanede akut bakım gören (şiddetli COVID-19 enfeksiyonu geçiren) ve taburcu olan 40-88 yaş arası bireylerde kuadriseps femoris kasının %86, biceps braki kasının %73 oranında kuvvet kaybettiğini, günlük yaşam aktiviteleri sırasında hafif-orta düzeyde dispne ve yorgunluk yaşadıklarını, 1 dakika otur kalk testi ve Kısa Fiziksel Performans Bataryası'ndan düşük değer kaydettiklerini bildirmişlerdir. Bu çalışmada araştırmacılar kas kuvveti ve egzersiz toleransı (1 dk otur kalk) değerlerini literatürdeki norm değerler ile karşılaştırmışlar ve sağlıklı bir kontrol grubu almamışlardır. Paneroni ve arkadaşlarının çalışmasından farklı olarak çalışmamıza hafif veya orta şiddette COVID-19 geçiren 20-30 yaş arası bireyler dahil edilmiştir. Bu bireyler hastalık sonrası en az 3 ay geçirmiş bireylerden oluşmaktadır. Paneroni ve arkadaşları akut dönemde kas kuvvetinin belirgin şekilde azaldığını göstermişlerdir. Çalışmamızda ise hafif ve orta şiddette COVID-19 geçiren bireylerin hastalık sonrası da kuvvet kaybının devam ettiği görüldü.

Baricich ve arkadaşları (16) ise COVID-19 tedavisi gören, 3-6 ay önce taburcu olan, yaş ortalamaları 57,9 olan 204 bireyin fiziksel performanslarını incelemişlerdir. Kısa Fiziksel Performans Bataryası ile değerlendirilen bireylerin alt ekstremite kuvveti ve yürüme kapasitesinin azaldığı görülmüştür. Çalışmamızda da bu çalışmaya benzer olarak

COVID-19 sonrası kas zayıflığının devam ettiği görüldü. Bir başka çalışmada ise hastanede yatarak tedavi gören bireylerin Kısa Fiziksel Performans Bataryası ve sandalyede 1 dakika otur kalk testi ile değerlendirilen fonksiyonel alt ekstremite kuvvetinin düşük olduğu ve bireylerin fonksiyonel durumlarının olumsuz etkilendiği bulunmuştur. Bu çalışmaların tümünde hastanede tedavi gören hastaların kas kuvvet kaybı yaşadığı gösterilmiştir. Çalışmamızda ise evde tedavi gören bireylerin de kas kuvvetinde azalma olduğu belirlendi.

Tanrıverdi ve arkadaşları (91) hafif veya orta şiddette COVID-19 geçiren bireylerin kas kuvveti ve fiziksel performanslarını karşılaştırmışlardır. Dinamometre ile değerlendirdikleri kuadriseps femoris kas kuvvet kaybının her iki grupta da olduğunu ancak orta şiddette COVID-19 geçiren grupta daha belirgin olduğunu göstermişlerdir. Bu çalışmada hafif veya orta hastalık şiddetine bireylerin radyografi sonuçlarına göre karar verilmiştir. Çalışmamızda radyografi sonuçlarına göre bir sınıflandırma yapılmamış olup hafif ve orta düzeydeki tüm bireyler dahil edildi. Tanrıverdi ve arkadaşlarının (91) çalışmasında sağlıklı bir kontrol grubu alınmamıştır. Çalışmamızda ise parametreler aynı yaş aralığındaki sağlıklı kontrol grubu ile karşılaştırılarak COVID-19'un etkileri daha net gösterilmiştir.

Wahl-Alexander ve arkadaşları (86), COVID-19 döneminde izolasyonun adölesan bireyler üzerindeki etkilerini incelemişlerdir. Çalışmaya COVID-19 geçirmeyen 264 birey katılmıştır. Bireylerin vücut kütle indekslerinin arttığı, mekik ve şınav testi ile değerlendirilen gövde kuvvetlerinin azaldığı bulunmuştur. Bu çalışmada çalışmamıza benzer olarak eşit sayıda kadın ve erkek birey katılmıştır. Ancak COVID-19 geçiren bireyler değil yalnızca sağlıklı bireyler izolasyonun etkisini incelemek amacıyla değerlendirilmiştir. Bu çalışmada sağlıklı bireylerin mekik değerlerinin 22,7 tekrardan 18,3 tekrar sayısına düştüğü gösterilmiştir. Bu değerler çalışmamız ile uyumludur. Ayrıca şınav testi değerinin 7,3 tekrardan 4,7 tekrar sayısına indiği belirtilmiştir. Çalışmamızda bu değer COVID-19 geçiren bireylerin değerlerine yakındır, sağlıklı kontrol grubunda ise bu değer çok daha yüksek bulundu.

Çalışmamıza çok benzer bir araştırmada Crameri ve arkadaşları (81) yaşları 18-27 arasında olan ve askeri eğitim gören bireyleri üç gruba ayırmışlardır. İlk grup COVID-19'u hafif geçiren ve iyileşme döneminde (1-2 ay) olan, ikinci grup semptomları olmayan ancak PCR testi pozitif olan ve üçüncü grup ise hiç hasta olmayan bireylerden oluşmaktadır. Araştırmacılar toplam 199 bireyin maksimal aerobik kapasitesi ve üst ekstremite kas kuvvetini karşılaştırmışlardır. Aerobik kapasite "progresif endurans koşusu" ve üst

ekstremitte kuvveti “sağlık topu fırlatma” ile değerlendirilmiştir. Sonuçta; COVID-19 geçiren bireylerin, diğer gruplara göre aerobik kapasitesinde belirgin düşüş görülürken; kas kuvvetinin azalmadığı ve üç grup arasında benzer olduğu bulunmuştur. Bu çalışmaya katılan bireylerin yaş ortalamaları ve COVID-19 hastalık şiddeti çalışmamıza benzerdir. Ancak çalışmamızda aerobik kapasite değerlendirilmedi ve COVID-19 geçiren bireylerin üst ekstremitte kas kuvveti sağlıklı kontrol grubuna göre düşük bulundu. Bu farkın COVID-19’un bireyler üzerinde yol açtığı farklı etkilerden kaynaklanabileceği düşünüldü. Ayrıca Cramer ve arkadaşları (81) bireylerin fiziksel aktivite düzeylerini değerlendirmemekle birlikte çalışmaya askeri eğitim alan ve dolayısıyla fiziksel aktivite düzeyi yüksek olan bireyleri dahil etmişlerdir. Bu durum COVID-19 geçiren bireylerde belirgin kas kuvvet kaybını önlemiş olabilir. Çalışmamıza katılan bireylerin ise sedanter olmasının kas kuvvetindeki azalmaya yol açtığı düşünüldü.

## 5.2. Kas Enduransı

Endurans bir enerji veya kuvveti uzun bir süre koruyabilme yeteneği olarak tanımlanmaktadır (56). Aerobik endurans ve kassal endurans olmak üzere ikiye ayrılır. Kassal endurans submaksimal kuvvet veya kasılmayı belli bir süre boyunca koruyabilmektir. Günlük yaşam aktivitelerini bağımsız ve yorgunluk oluşmadan yapabilmek için kassal kuvvet ve endurans gereklidir. COVID-19 geçiren bireylerde aerobik endurans ve maksimal oksijen tüketiminin değerlendirildiği çeşitli çalışmalar bulunmaktadır (78,80,81). Bu çalışmalarda aerobik enduransın azaldığı gösterilmiş ve fiziksel aktivitenin önemi vurgulanmıştır.

Dun ve arkadaşları (92), COVID-19 geçirmemiş 12889 birey üzerinde yaptıkları çalışmada mekik ve şınav testleri ile değerlendirilen kas enduransı değerlerinin pandemi döneminde azaldığını göstermişlerdir. Diğer taraftan COVID-19 geçirenlerde kassal enduransın değerlendirildiği çalışmalar sınırlıdır.

Çalışmamızda McGill protokolü ile gövde kaslarının enduransı değerlendirildi (57). Sonuçlara bakıldığında; 20-30 yaş arası hafif ve orta şiddette COVID-19 geçiren bireylerin gövde kas enduransının sağlıklı bireylere göre daha düşük olduğu bulundu. Bu sonucun kas kuvvetinin de düşük olması ve yorgunluk ile ilişkili olduğu düşünüldü. Ayrıca COVID-19’un pulmoner ve nörolojik sistemler üzerindeki tam açıklanamayan etkileri de kas enduransının azalmasına neden olabilir. Kassal endurans aynı zamanda aerobik endurans ile yakından ilişkilidir. Çalışmamızda değerlendirilmemekle birlikte COVID-19’lu bireylerde aerobik enduransın azaldığı başka çalışmalarda gösterilmiştir (92,95). Her

ne kadar pulmoner ve kardiyak yetersizliklerin fiziksel uygunluğu etkileyebileceği düşünülse de Debeaumont ve arkadaşları (93) bu ilişkinin net olmadığını göstermişlerdir. Ayrıca bu dönemdeki sedanter yaşamın da kas iskelet sistemini olumsuz etkilediği bilinmektedir (94).

Yukarıda bahsedilen bir araştırma olan Crameri ve arkadaşlarının (81) çalışmasında gövde kas enduransı “prone bridge” test ile değerlendirilmiştir. Sonuçta COVID-19’u hafif geçiren ve iyileşme döneminde (1-2 ay) olan, semptomları olmayan ancak pozitif olan ve hiç hasta olmayan üç grup arasında kas enduransı açısından fark bulunmamıştır. Bu çalışma daha önce de bahsedildiği gibi kontrol grubu olması nedeniyle çalışmamıza benzerdir. Ancak kas endurans değeri sonuçları çalışmamızdan farklıdır. Crameri ve arkadaşlarının (81) çalışmasına daha aktif olan askeri eğitim alan bireyler katılırken, çalışmamıza sedanter bireyler dahil edilmiştir. Hastalık öncesi fiziksel uygunluk seviyeleri daha iyi olan bireylerin kas kuvveti ve enduransındaki kaybın daha az olduğu savunulmaktadır (81).

Bu çalışma dışında COVID-19 geçiren bireylerde kassal enduransı değerlendiren bir çalışmaya rastlanmadı. COVID-19 ile benzer etkilere sahip idiyopatik interstisyel akciğer hastalığında da kassal endurans ölçümü ile ilgili araştırma bulunamadı. Ancak kronik obstrüktif akciğer hastalığı (KOA) olan bireylerde çalışmamızın sonuçlarını destekleyen ve kas enduransının azaldığını gösteren araştırmalar mevcuttur (96)

### **5.3. Esneklik**

Esneklik, fiziksel uygunluğun önemli bir bileşenidir. Alt ekstremitte esnekliği, düzgün postürün ve normal yürüyüş paterninin sürdürülebilmesi için önemlidir (61). Alt ekstremitte esnekliğinin korunmasının hem bel ağrısını önlediği ve dengeyi koruduğu hem de düşme riskini azalttığı gösterilmiştir (97). Üst ekstremitte esnekliği ise bir objeye uzanma, saç tarama, giyinme gibi fonksiyonel aktivitelerin yapılması açısından önemlidir (98). Çalışmamızda esnekliğin değerlendirilmesi için literatürde sıkça geçen otur uzan testi ve sırt kaşıma testi kullanıldı. Her iki grubun da esnekliğinin norm değerlere göre oldukça düşük olduğu görüldü. Bu sonucun nedeni pandemi süreci ile sedanterliğin artması olabilir. İki grup karşılaştırıldığında ise COVID-19 geçiren bireylerin esneklik değerlerinin kontrol grubuna göre daha düşük olduğu bulundu. Çalışmamızda postür değerlendirilmemekle birlikte üst ekstremitelerin esnekliğindeki azalmanın postür değişiminden kaynaklanabileceği düşünüldü. COVID-19 geçiren bireylerin toraks bölgesinde gerginlik veya kaslar arasında kuvvet dengesizliği de esneklikte azalmaya yol açan potansiyel bir

neden olabilir. Alt ekstremitelerde ise özellikle kuadriseps femoris kasındaki kuvvet kaybı ve kaslar arası kuvvet farklılıklarının esnekliği etkilediği düşünöldü. Literatürde COVID-19 geçiren bireylerde esnekliğin değeriendirildiği çalışmalara rastlanmadı. COVID-19'a çok benzer olan idiyopatik interstisyel akciğer hastalığı için de esnekliğin değeriendirildiği çalışmalar bulunamadı. 1992 yılında yapılan eski bir çalışmada kronik pulmoner amfizemi olan bireylerin esnekliğinin sağlıklı grup ile benzer olduğu gösterilmiştir (99).

#### 5.4. Denge

Denge duysal, motor ve kognitif bileşenleri iãeren karmaşık bir sũreãtir (100). Çevreden alınan somatosensoryel, görsel ve vestiböler bilgiler merkezi sinir sistemi tarafından birleştirilerek vücut pozisyonu, postür ve motor cevaplar açığa çıkarılır. Özel bir pozisyonda veya hareket sırasında postür ve dengenin kontrol edilmesi fiziksel aktivite için temeldir. Bireyin denge sağlamadaki yeteneği, diğer motor sistemlerin gelişmesinde belirleyici bir faktör olarak tanımlanabilir. Ayrıca kas kuvveti ile ilişkilidir.

COVID-19 geçiren bireylerde kas kuvvetinin azalması, vertigo ve “dizziness” gibi kas iskelet ve nörolojik sistemlere yönelik semptomlar görölebilmektedir (41). Baricich (16) ve Paneroni (17) çalışmalarında COVID-19 geçiren bireylere Kısa Fiziksel Performans Bataryasını kullanarak fonksiyonelliği değeriendirmişlerdir. Bu test yürüme hızı, alt ekstremitte kuvveti ve dengeyi değeriendiren birleşik bir ölçümdür. Sonucu toplam puan olarak ifade edilir. Bu çalışmalarda COVID-19 geçiren bireylerin dengeyi de iãeren fiziksel performanslarının azaldığı gösterilmiştir (16,17). Ancak COVID-19 geçiren bireylerde ayrıca statik veya dinamik dengeyi değeriendiren çalışmalara rastlanmamıştır.

Çalışmamızda hem statik hem de dinamik denge değeriendirildi. Sonuçlara bakıldığında; gözler açık statik denge ve dinamik dengenin COVID-19 geçiren bireylerde olumsuz etkilendiği belirlendi. Bu sonuç kas kuvvetindeki azalma ile ilişkili olabilir. Bununla birlikte gözler kapalı olarak değeriendirilen statik denge değerieleri gruplar arasında benzerdi. Gözler kapalı olarak yapılan değeriendirmede propriyoseptif duyu performanstan sorumludur (100,101). Çalışmamızda COVID-19 geçiren ve sağlıklı bireylerin propriyoseptif duyularının benzer şekilde dengeyi etkilediği göröldü. Bununla birlikte COVID-19 geçiren bireylerde vestiböler duyunun etkilenmiş olabileceği düşünöldü.

Daha önce de belirtildiği gibi COVID-19 geçiren bireylerde veya idiyopatik interstisyel akciğer hastalığında dengeyi değeriendiren çalışmalara rastlanmamıştır. Bununla birlikte Loughran ve arkadaşları (102) 2751 KOAH hastasında statik ve dinamik



dengecinin incelendiği meta analiz çalışmalarında KOAH'lı bireylerde hem statik hem de dinamik dengecinin azaldığını göstermişlerdir.

### 5.5. Yorgunluk

Kas kuvvetinde azalma, ağrı ve yorgunluk COVID-19'da sık görülen semptomlardandır. Bu semptomların “kas hasarı” ile ilişkili olduğu düşünülmektedir (103). Ancak COVID-19 geçiren bireylerde laboratuvar bulguları desteklenen belirgin bir “kas hasarına” rastlanmamıştır (89). Yorgunluk Őikayetinin kassal hipoksiden dolayı görüldüğü ne sürülmüştür. Çalışmamızda yürüme ve koşma sırasındaki algılanan yorgunluk düzeyi COVID-19 geçiren bireylerde sağlıklı bireylere göre daha yüksek bulundu. Bu sonucun kas kuvveti ve enduransındaki azalma ile ilişkili olduğunu düşünmekteyiz. Ayrıca alışmamızda değerlendirmediiğimiz aerobik endurans ve kas ağrısı da yorgunluğa yol açan diğer faktörler olabilir.

Vaes ve arkadaşları (14), COVID-19 semptomları başladıktan 79±17 gün sonra sağlık durumunda düşüş olduğunu göstermişlerdir. Araştırmacılar bireylerin %98'inde yorgunluk, %90'ında kas zayıflığı ve %88'inde uyku problemleri ve %87'sinde ağrı görüldüğünü bildirmişlerdir. Paneroni ve arkadaşları (17) ise COVID-19 geçiren bireylerin dinlenme ve aktivite sırasındaki yorgunluk düzeylerini Modifiye Borg Skalası ile değerlendirmişlerdir. Çalışmanın sonuçları, bizim çalışmamıza benzer Şekilde COVID-19 geçiren bireylerde yorgunluğun önemli ve fizyoterapi açısından ele alınması gereken bir sorun olduğunu göstermektedir.

Çalışmamız 20-30 yaş arası bireylerde COVID-19'un bazı fiziksel uygunluk parametreleri üzerindeki etkilerini detaylı inceleyen bir çalışmadır. Çalışmamızda değerlendirilen esneklik ve denge gibi parametreler literatürde daha önce incelenmemiştir. Ölçümlerin aynı fizyoterapist tarafından yapılarak standardize edilmesi ve çalışmaya katılan birey sayısının yeterliliği çalışmanın güçlü yanlarını oluşturmaktadır. Çalışmada pandemi kurallarına uyulmuş ve enfeksiyon yayılması gibi olumsuz bir problem yaşanmamıştır.

Çalışmamızda kas kuvveti için izokinetik dinamometre gibi daha kapsamlı bir yöntem ile ölçüm yapılabilirdi. Aynı zamanda fiziksel fonksiyonun önemli bir belirleyicisi olan kavrama kuvveti değerlendirilebilirdi. Ancak bu teknik donanıma sahip olmadığımız için dijital kas dinamometresi ile ölçüm yapıldı ve kavrama kuvveti değerlendirilemedi. Diğer bir limitasyon ise denge değerlendirmesi ile ilgilidir. Denge değerlendirmeleri de teknoloji destekli sistemler ile daha detaylı ölçülebilirdi. Çalışmaya katılan bireylerin

pulmoner etkilenimlerinin radyografik bir yöntem ile incelenmesi hastalığın şiddetinin belirlenmesini ve sonuçlarımız ile direkt ilişki kurmamızı sağlayabilirdi. Ancak her bireyden radyografi istenmesi hem X ışınlarının olumsuz etkilerine maruz kalınmasına yol açması hem de hastane masrafları açısından uygun değildi.

Çalışmanın sonuçları 20-30 yaş arasında genç yetişkin dönemindeki bireylerde hafif veya orta şiddette COVID-19 geçirmenin aynı yaştaki bireylere göre kas kuvvetini, enduransını, esnekliği, dengeyi ve yorgunluğu olumsuz etkilediğini göstermektedir. H1 hipotezi olan “COVID-19 enfeksiyonunu hafif veya orta geçiren bireyler ile enfeksiyon geçirmemiş sağlıklı bireylerin kas kuvveti, kas enduransı, esneklik, denge ve yorgunluk değerleri arasında fark vardır.” kabul edilmiştir. COVID-19’un orta ve ileri yaştaki bireyleri fiziksel ve fonksiyonel açıdan etkilediği bilinmektedir. Çalışmamızın sonuçları ise hastalığı hafif veya orta şiddette geçiren genç yetişkin bireylerde de enfeksiyon üzerinden en az 3 ay geçmiş olmasına rağmen kas kuvveti, enduransı, esneklik ve dengedeki azalmanın halen devam ettiğini göstermektedir.

İleride yapılacak çalışmalarda, COVID-19 geçiren bireylerin fiziksel uygunluğunun uzun dönemdeki değişiminin ve fiziksel fonksiyonlar üzerindeki potansiyel rolünün daha detaylı değerlendirilmesi gerektiğini düşünmekteyiz. Ayrıca altta yatan patofizyolojik mekanizmaları daha detaylı açıklayacak çalışmalara ihtiyaç vardır. COVID-19 geçiren veya enfeksiyon geçirmeyen ancak sedanter kalan her yaşta bireyin ihtiyaçları belirlenerek fizyoterapi programları planlanmalıdır.

## 6. SONUÇ ve ÖNERİLER

COVID-19 enfeksiyonunu hafif veya orta şiddette geçiren bireylerde kas kuvveti, kas endüransı, esneklik, dengeyi ve yorgunluğu değerlendirmek ve sağlıklı bireyler ile karşılaştırmak amacıyla yapılan bu çalışmaya COVID-19 geçiren 59 birey ile sağlıklı 59 birey olmak üzere toplam 118 birey katıldı. Çalışmamızda elde edilen sonuçlar aşağıda özetlenmiştir:

1. Çalışmaya katılan bireylerin fiziksel özellikleri, cinsiyet ve meslekleri birbirine benzerdi. Yaş değerleri istatistiksel olarak farklı çıkmakla birlikte ortalama ve ortanca değerlere bakıldığında değerlerin birbirine oldukça yakın olduğu görüldü ve çalışmanın sonuçlarını etkilemeyeceği düşünüldü. Kontrol grubunda sigara içme oranı daha yüksek bulundu. Ayrıca her iki grup sedanter bireylerden oluşmaktaydı.
2. COVID-19 geçiren bireylerin kuadriseps femoris ve biceps braki kas kuvveti ile fonksiyonel gövde kuvvetinin kontrol grubuna göre daha düşük olduğu görüldü.
3. McGill protokolü kullanılarak dört farklı test ile değerlendirilen gövde kaslarının statik endüransı COVID-19 geçiren bireylerde kontrol grubuna daha düşük bulundu.
4. COVID-19 geçiren bireylerin üst ve alt ekstremitte esnekliğinin kontrol grubuna göre düşük olduğu belirlendi.
5. Gözler açık statik denge ve dinamik dengenin COVID-19 geçiren bireylerde daha olumsuz etkilendiği bulundu. Gözler kapalı olarak yapılan statik denge değerlerinin her iki grupta benzer olduğu belirlendi.
6. COVID-19 geçiren bireylerin yürüme ve koşma sırasında kontrol grubuna göre daha fazla yoruldukları bulundu.

COVID-19 her yaştan bireyi etkilemekle birlikte özellikle orta yaş ve üzeri grupta daha ciddi ve ağır şiddette seyretmektedir. Bu bireylerin fiziksel uygunluk düzeylerinin azaldığı bilinmektedir. Bununla birlikte çalışmamızda hastalığı hafif veya orta şiddette geçiren ve 20-30 yaş arasında genç yetişkin dönemindeki bireylerde aynı yaştaki bireylere göre kas kuvvetini, enduransını, esnekliği, dengeyi ve yorgunluğu olumsuz etkilediği görülmüştür.

İleride yapılacak çalışmalarda, COVID-19 geçiren bireylerin kas kuvveti, enduransı, esneklik, denge ve yorgunluk gibi fiziksel uygunluk parametrelerinin uzun dönemdeki değişimi postür ve ağrı gibi ölçümler de eklenerek daha detaylı incelenmelidir. Ayrıca altta yatan patofizyolojik mekanizmaları daha detaylı açıklayacak çalışmalara ihtiyaç vardır. COVID-19'un fiziksel uygunluk üzerindeki olumsuz etkilerini azaltmak ve fiziksel performansı artırmak için her yaştan bireye uygun fizyoterapi programlarının planlanması gerektiğini düşünmekteyiz.

## KAYNAKLAR

1. Pollard CA, Morran MP, Nestor Kalinoski AL. The COVID-19 pandemic: a global health crisis. *Physiol Genomics*. 2020;52(11):549-557.
2. World Health Organization. Coronavirus disease 2019 (COVID-19) situation report –50. 2020 <https://www.who.int/docs/default-source/coronaviruse/situation-reports/20200310-sitrep-50-COVID-19.pdf>. Erişim: 3 Temmuz 2021.
3. Guan WJ, Ni ZY, Hu Y, Liang WH, Ou CQ, He JX, et al. Clinical characteristics of coronavirus disease 2019 in China. *N Engl J Med*. 2020;382:1708-1720.
4. Mizumoto K, Chowell G. Transmission potential of the novel coronavirus (COVID-19) onboard the Diamond Princess Cruises Ship, 2020. *Infect Dis Model*. 2020;5:264-270.
5. Lau HMC, Lee EWC, Wong CNC, Ng GYF, Jones AYM, Hui DSC. The impact of severe acute respiratory syndrome on the physical profile and quality of life. *Arch Phys Med Rehabil*. 2005;86(6):1134-1140.
6. Fiani B, Covarrubias C, Desai A, Sekhon M, Jarrah R. A contemporary review of neurological sequelae of COVID-19. *Front Neurol*. 2020;11:640.
7. Stevens RD, Dowdy DW, Michaels RK, Mendez-Tellez PA, Pronovost PJA, Needham DM. Neuromuscular dysfunction acquired in critical illness: a systematic review. *Intensive Care Med*. 2007;33(11):1876-1891.
8. Pinho CS, Caria ACI, Junior RA, Pitanga FJG. The effects of the COVID-19 pandemic on levels of physical fitness. *Rev Assoc Med Bras*. 2020;66(Supply 2):34-37.
9. Atalay Gzel N. Fiziksel Aktivite, Egzersiz ve Spor. Sporcu Sağlığı (Atalay Gzel N, Kafa N, ed.). 1'inci baskı. Ankara: Hipokrat Kitap Evi, 2017; 2-6.
10. Linda S, Ross A, Deborah R. ACSM's guidelines for exercise testing and prescription. *Am Sport Med*. 2013;9:328-329.
11. Rooney S, Webster A, Paul L. Systematic review of changes and recovery in physical function and fitness after severe acute respiratory syndrome-related coronavirus infection: implications for COVID-19 rehabilitation. *Phys Ther*. 2020;100(10):1717-1729.

12. Li LQ, Huang T, Wang YQ, Wang ZP, Liang Y, Huang TB, et al. COVID-19 patients' clinical characteristics, discharge rate, and fatality rate of meta-analysis. *J Med Virol.* 2020;92:577-583.
13. Carfi A, Bernabei R, Landi F. Persistent symptoms in patients after acute COVID-19. *JAMA.* 2020;324(6):603-605.
14. Vaes AW, Machado FYC, Meys R, Delbressine JM, Goertz YMJ, Van Herck M, et al. Care dependency in non-hospitalized patients with COVID-19. *J Clin Med.* 2020;9(9):2946.
15. Biddle SJH, García Bengoechea E, Pedisic Z, Bennie J, Vergeer I, Wiesner G. Screen time, other sedentary behaviours, and obesity risk in adults: a review of reviews. *Curr Obesity Rep.* 2017;6(2):134-147.
16. Baricich A, Borg MB, Cuneo D, Cadario E, Azzolina D, Balbo PE, et al. Midterm functional sequelae and implications in rehabilitation after COVID-19. A cross-sectional study. *Eur J Phys Rehabil Med.* 2021;57(2):199-207.
17. Paneroni M, Simonelli C, Saleri M, Bertacchini L, Venturelli M, Troosters T, et al. Muscle strength and physical performance in patients without previous disabilities recovering from COVID-19 pneumonia. *Am J Phys Med Rehabil.* 2021;100:105-109.
18. Franco I, Bianco A, Bonfiglio C, Sorino P, Mirizzi A, Campanella A, et al. Decreased levels of physical activity: results from a cross-sectional study in Southern Italy during the COVID-19 lockdown. *J Sports Med Phys Fitness.* 2021;61(2):294-300.
19. Türkiye Bilimler Akademisi (TÜBA). Covid-19 Pandemi Değerlendirme Raporu. 2020. <http://www.tuba.gov.tr/files/yayinlar/raporlar/Covid-19%20Raporu-revize.pdf>. Erişim: 4 Mayıs 2021.
20. T.C. Sağlık Bakanlığı. Türkiye'deki Güncel Durum. 2021. <https://covid19.saglik.gov.tr/>. Erişim: 22 Haziran 2021.
21. Kirby T, New variant of SARS-CoV-2 in UK causes surge of COVID-19. Elsevier Public Health Emergency Collection *Lancet Respir Med.* 2021;9(2):e20-e221.
22. Chen N, Zhou M, Dong Z, Qu J. Epidemiological and clinical characteristics of 99 cases of 2019 novel coronavirus pneumonia in Wuhan, China: a descriptive study. *Lancet.* 2020;395(10223):507-513.

23. Li H, Liu SM, Yu XH, Tang SL, Tang, CK. Coronavirus disease 2019 (COVID-19): current status and future perspectives. *Int J Antimicrob Agents*. 2020;55(5):105951.
24. Williamson EJ, Walker AJ, Goldacre B. Factors associated with COVID-19-related death using OpenSAFELY. *Nature*. 2020;584:430-436.
25. Rothan HA, Byrareddy SN. The epidemiology and pathogenesis of coronavirus disease (COVID-19) outbreak. *J Autoimmun*. 2020;109:102433.
26. Lauer SA, Grantz KH, Bi Q, Jones FK, Zheng Q, Meredith HR, et al. The incubation period of coronavirus disease 2019 (COVID-19) from publicly reported confirmed cases: estimation and application. *Ann Intern Med*. 2020;172(9):577-582.
27. Xu Y, Li X, Zhu B, Liang H, Fang C, Gong Y, et al. Characteristics of pediatric SARS-CoV-2 infection and potential evidence for persistent fecal viral shedding. *Nat Med*. 2020;26(4):502-505.
28. Lavezzo E, Franchin E, Ciavarella C, Cuomo-Dannenburg G. Suppression of a SARS-CoV-2 outbreak in the Italian municipality of Vo'. *Nature*. 2020;584(7821):425-429.
29. T.C. Sağlık Bakanlığı. COVID-19 Rehberi, 2020. <https://covid19.saglik.gov.tr/Eklenti/40719/0/covid19rehberieriskinhastayonetimivedavipdf.pdf>. Erişim: 7 Temmuz 2021
30. İnal İnce D, Vardar Yağlı N, Sağlam M, Çalık Kütükcü E. COVID-19 enfeksiyonunda akut ve post-akut fizyoterapi ve rehabilitasyon. *Turk J Physiother Rehabil*. 2020;31(1):81-93.
31. Petrilli C, Jones S, Yang J, Rajogapalan H, O'Donnell L, Chernyak Y, Tobin KA, et al. Factors associated with hospital admission and critical illness among 5279 people with coronavirus disease 2019 in New York City: prospective cohort study. *BMJ*. 2020;69:m1966.
32. Richardson S, Hirsch J, Narasimhan M. Presenting characteristics, comorbidities, and outcomes among 5700 patients hospitalized with COVID-19 in the New York City. *JAMA*. 2020;323(20):2052-2059.
33. Zhang H, Penninger JM, Li Y, Zhong N, Slutsky AS. Angiotensin-converting enzyme 2 (ACE2) as a SARS-CoV-2 receptor: molecular mechanisms and potential therapeutic target. *Intens Care Med*. 2020;46(4):586-590.

34. Sack MN. The enigma of anti-inflammatory therapy for the management of heart failure. *Cardiovasc Res.* 2020;116(1):6-8.
35. Ferguson NM, Laydon D, Nedjati-Gilani G, Imai N, Ainslie K, Baguelin M, et al. Impact of non-pharmaceutical interventions (NPIs) to reduce COVID-19 mortality and healthcare demand. Imperial College COVID-19 Response Team. 2020 <https://www.imperial.ac.uk/media/imperial-college/medicine/sph/ide/gida-fellowships/Imperial-College-COVID19-NPI-modelling-16-03-2020.pdf>
36. Arentz M, Yim E, Klaff L. Characteristics and outcomes of 21 critically ill patients with COVID-19 in Washington state. *JAMA.* 2020;323(16):1612-1614.
37. Huang C, Wang Y, Li X, Ren L, Zhao J, Hu Y, et al. Clinical features of patients infected with 2019 novel coronavirus in Wuhan, China. *Lancet* 2020;395(10223):497-506.
38. Wang D, Hu B, Hu C, Zhu F, Liu X, Zhang J, et al. Clinical characteristics of 138 hospitalized patients with 2019 novel coronanavirus-infected pneumonia in Wuhan, China. *JAMA.* 2020;323(11):1061-1069.
39. Baig AM, Khaleeq A, Ali U, Syeda H. Evidence of the COVID-19 virus targeting the cns: tissue distribution, host-virus interaction, and proposed neurotropic mechanisms. *ACS Chem Neurosci.* 2020;11:995-998.
40. Shi S, Qin M, Shen B, Cai Y, Liu T, Yang F, et al. Association of cardiac injury with mortality in hospitalized patients with COVID-19 in Wuhan, China. *JAMA Cardiol.* 2020;5(7):802-810.
41. Öztürk Ş. COVID-19 ve nöroloji. *Turk J Neurol.* 2020;26:109-111.
42. Mao L, Jin H, Wang M, Hu Y, Chen S, He Q, et al. Neurologic manifestations of hospitalized patients with coronavirus disease 2019 in Wuhan, China. *JAMA Neurol.* 2020;77(6):683-690.
43. Duffin J. Functional organization of respiratory neurones: a brief review of current questions and speculations. *Exp Physiol.* 2004;89(5):517-529.
44. Hong KH, Lee SW, Kim TS, Huh HJ, Lee J, Kim SY, et al. Guidelines for laboratory diagnosis of coronavirus disease 2019 in Korea. *Ann Lab Med.* 2020;40(5):351-360.
45. Bashash D, Sigaroudi AP, Laboratory findings in COVID-19 diagnosis and prognosis. Elsevier Public Health Emergency Collection. 2020;510-475-482.



46. T.C Sağlık Bakanlığı Halk Sağlığı Genel Müdürlüğü COVID-19 (Sars-CoV 2 Enfeksiyonu) Genel Bilgiler Epidemiyoloji ve Tanı, Bilimsel Danışma Kurulu Çalışması, Aralık 2020. Erişim: 4 Mayıs 2021.
47. Montero-Odasso M, Goens SD, Kamkar N, Lam R, Madden K, Molnar F, et al. Canadian Geriatrics Society COVID-19 recommendations for older adults. what do older adults need to know? *Can Geriatr J.* 2020;23(1):149-151.
48. T.C. Sağlık Bakanlığı. Halk Sağlığı Genel Müdürlüğü. COVID-19 (SARS-CoV2) Enfeksiyonu Rehberi (Bilim Kurulu Çalışması). ([https://covid19bilgi.saglik.gov.tr/depo/rehberler/COVID-19\\_Rehberi.pdf](https://covid19bilgi.saglik.gov.tr/depo/rehberler/COVID-19_Rehberi.pdf)). Erişim: 4 Mayıs 2021.
49. Demirbilek Y, Pehlivantürk G, Özgüler ZÖ, Alp Meşe E. COVID-19 outbreak control, example of ministry of health of Turkey. *Turk J Med Sci.* 2020;50:489-94.
50. Borges do Nascimento IJ, Cacic N, Abdulazeem HM, von Groote TC, Jayarajah U, Weerasekara I, et al. Novel coronavirus infection (COVID-19) in humans: a scoping review and meta-analysis. *J Clin Med.* 2020;9(4):E941.
51. Fan E, Zanni JM, Dennison CR, Lepre SJ, Needham DM. Critical illness neuromyopathy and muscle weakness in patients in the intensive care unit. *AACN Advanced Critical Care.* 2009;20(3):243-253.
52. De Jonghe B, Sharshar T, Hopkinson N, Outin H. Paresis following mechanical ventilation. *Curr Opin Crit Care.* 2004;10(1):47-52.
53. Latronico N, Peli E, Botteri M. Critical illness myopathy and neuropathy. *Curr Opin Crit Care.* 2005;11(2):126-132.
54. Thomas P, Baldwin C, Bissett B, Boden I, Gosselink R, Granger CL. Physiotherapy management for COVID-19 in the acute hospital setting: recommendations to guide clinical practice. *J Physiother.* 2020;66(2):73-82.
55. Hockey RV. *Physical Fitness* Toronto, London, The G.V. Mosby Company, 1981.
56. Baltacı G, Fiziksel Uygunluk. *Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Cilt 1.*(Karaduman AA, Tunca Yılmaz Ö ed.) 1'inci baskı. Pelikan Yayınevi, Ankara, 2016.
57. McGill S. Evaluating and qualifying the athlete/client. *Ultimate Back Fitness And Performance* (McGill S, Ed). First edition. Canada, The Canadian Chiropractic Association 147-161, 2006.
58. Rezende LF, Rodrigues Lopes M, Rey-Lopez JP. Sedentary behavior and health outcomes: an overview of systematic reviews. *PLoS One.* 2014; 9(8):e105620.

59. Witrouw E, Mahieu N, Danneels L. Stretching and injury prevention: an obscure relationship, *Sports Med.* 2004;34(7):443-449.
60. Canadian C. The canadian physical activity, Fitness&lifestyle approach: CSEP health related appraisal&counseling strategy. Ottawa-ON: Health Canada, 2003.
61. Rikli R, Jones C. Senior Fitness Test Manual. USA, Human Kinetics, 2001.
62. Çobanoğlu SG. Fiziksel uygunluk. Sporcu Sağlığı (Atalay Güzel N, Kafa N. Ed.) 1'inci Baskı. Ankara, Hipokrat Kitap Evi 7-17, 2017.
63. Duncan PW, Weiner DK, Chandler J. Functional reach: a new clinical measure of balance. *J Gerontol.* 1990;45(6):192-197.
64. Bigland-Ritchie B, Jones DA, Hosking GP. Central and peripheral fatigue in sustained maximum voluntary contractions of human quadriceps muscle. *Clin Sci Mol Med.* 1978;54(6):609-614.
65. Gandevia SC, Enoka RM, McComas AJ, Stuart DG, Thomas CK. Fatigue, neural and muscular mechanisms. New York, Plenum Pres, 1995.
66. Lou JS, Kearns G, Oken B, Sexton G, Nutt J. Exacerbated physical fatigue and mental fatigue in Parkinson's disease. *Mov Disord.* 2001;16(2):190-196.
67. Narici M, De Vito G, Franchi M, Paoli A, Moro T, Marcolin G, et al. 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. *Eur J Sport Sci.* 2021;21(4):614-635.
68. Burtscher J, Millet GP, Burtscher M. Low cardiorespiratory and mitochondrial fitness as risk factors in viral infections: implications for COVID-19. *Br J Sports Med.* 2021;55(8):413-415.
69. Herridge MS, Cheung AM, Tansty CM, Matte-Martyn A, Diaz-Granados N, Al-Saidi F, et al. One-year outcomes in survivors of the acute respiratory distress syndrome. *N Eng J Med.* 2003;348(8):683-693.
70. Craig CL, Marshall AL, Sjostrom M, Bauman AE, Booth ML, Ainsworth BE, et al. International physical activity questionnaire: 12-country reliability and validity. *Med Sci Sport Exerc.* 2003;35(8):1381-1395.
71. Saglam M, Arikan H, Savci S, Inal Ince D, Bosnak Guclu M, Karabulut E, et al. International physical activity questionnaire: reliability and validity of the Turkish version. *Percept Mot Skills.* 2010;111(1):278-284.

72. Bliss L, Teeple P. Core stability: the centerpiece of any training program. *Curr Sport Med Report*. 2005;4(3):179-183.
73. Juker D, McGill S, Kropf P, Steffen T. Quantitative intramuscular myoelectric activity of lumbar portions of psoas and the abdominal wall during a wide variety of tasks. *Med Sci Sports Exerc* 1998;30:301-310.
74. Heyward VH. *Advanced Fitness Assessment & Exercise Prescription*. Fourth Edition. Human Kinetics, USA; 2002.
75. Lin YH, Chen TR, Tang YW, Wang CY. A reliability study for standing functional reach test using modified and traditional rulers. *Percept Mot Skills*. 2012;115(2): 512-520.
76. Borg GAV. Psychophysical bases of perceived exertion. *Med Sci Sports Exerc*.1982; 14:377-381.
77. Novelli G, Biancolella M, Mehrian-Shai R, Ericson C, Godri Pollitt KJ, Vasiliou V, et al. COVID-19 update: the first 6 months of the pandemic. *Hum Genomics*. 2020;14(1):48.
78. Bohn L, Barros D, Borges-Machado F, Carrapatoso S, Pizarro N, Carvalho J. Active older adults keep aerobic capacity and experience small reductions in body strength during confinement due to COVID-19 Outbreak. *J Aging Phys Act*. 2021;23:1-8.
79. Sunda M, Gilic B, Peric I, Jurcev Savicevic A, Sekulic D. Evidencing the influence of the COVID-19 pandemic and imposed lockdown measures on fitness status in adolescents: a preliminary report. *Healthcare (Basel)*. 2021;9(6):681.
80. Dayton JD, Ford K, Carroll SJ, Flynn PA, Kourtidou S, Holzer RJ. The deconditioning effect of the COVID-19 pandemic on unaffected healthy children. *Pediatr Cardiol*. 2021;42(3):554-559.
81. Crameri GAG, Bielecki M, Züst R, Buehrer TW, Stanga Z, Deuel JW. Reduced maximal aerobic capacity after COVID-19 in young adult recruits, Switzerland, May 2020. *Euro Surveill*. 2020;25(36):2001542.
82. Li Y, Shi J, Xia J, Duan J, Chen L, Yu X, et al. Asymptomatic and symptomatic patients with non-severe coronavirus disease (COVID-19) have similar clinical features and virological courses: a retrospective single center study. *Front Microbiol*. 2020;11:1570.

83. Meng H, Xiong R, He R, Lin W, Hao B, Zhang L, et al. CT imaging and clinical course of asymptomatic cases with COVID-19 pneumonia at admission in Wuhan, China. *J Infect.* 2020;81(1):e33-9.
84. Pan Y, Yu X, Du X, Li Q, Li X, Qin T, et al. Epidemiological and clinical characteristics of 26 asymptomatic severe acute respiratory syndrome coronavirus 2 carriers. *J Infect Dis.* 2020;221(12):1940-1947.
85. Li J. Rehabilitation management of patients with COVID-19. Lessons learned from the first experiences in China. *Eur J Phys Rehabil Med.* 2020;56:335-8.
86. Wahl-Alexander Z, Camic CL. Impact of COVID-19 on school-aged male and female health-related fitness markers. *Pediatr Exerc Sci.* 2021;33(2):61-64.
87. van Zyl-Smit RN, Richards G, Leone RT. Tobacco smoking and COVID-19 infection. *Lancet Respir Med.* 2020;8(7):664-665.
88. Li M, Li L, Zhang Y, Wang XS. Expression of the SARS-CoV-2 cell receptor gene ACE2 in a wide variety of human tissues. *Infect Dis Poverty.* 2020;9(1);45.
89. Tuzun S, Keles A, Okutan D, Yıldırım T, Palamar D. Assessment of musculoskeletal pain, fatigue and grip strength in hospitalized patients with COVID-19. *Eur J Phys Rehabil Med.* 2021. DOI: 10.23736/S1973-9087.20.06563-6.
90. Belli S, Balbi B, Prince I, Cattaneo D, Masocco F, Zaccaria S, et al. Low physical functioning and impaired performance of activities of daily life in COVID-19 patients who survived hospitalisation. *Eur Respir J.* 2020;56:2002096.
91. Tanrıverdi A, Savcı S, Özcan Kahraman B, Özpelit E. Extrapulmonary features of post-COVID-19 patients: muscle function, physical activity, mood, and sleep quality. *Ir J Med Sci.* Doi:10.1007/s11845-021-02667-3.
92. Dun Y, Ripley-Gonzalez JW, Zhou N, Li Q, Chen M, Hu Z, et al. The association between prior physical fitness and depression in young adults during the COVID-19 pandemic-a cross-sectional, retrospective study. *Peer J.* 2021;9:e11091.
93. Debeaumont D, Boujibar F, Ferrand-Devouge E, Artaud-Macari E, Tamion F, Gravier FE, et al. Cardiopulmonary exercise testing to assess persistent symptoms at 6 months in people with COVID-19 who survived hospitalization: a pilot study. *Phys Ther.* 2021;101(6):pzab099.
94. Machado CLF, Pinto RS, Brusco CM, Cadore EL, Radaelli R. COVID-19 pandemic is an urgent time for older people to practice resistance exercise at home. *Exp Gerontol.* 2020;141:111101.

95. Bennie JA, Teychenne MJ, De Cocker K, Biddle SJH. Associations between aerobic and muscle-strengthening exercise with depressive symptom severity among 17,839 U.S. adults. *Prev Med.* 2019;121(8):121-127.
96. Marklund S, Bui KL, Nyberg A. Measuring and monitoring skeletal muscle function in COPD: current perspectives. *Int J Chron Obstruct Pulmon Dis.* 2019;14:1825-1838.
97. American College of Sports Medicine, Chodzko-Zajko WJ, Proctor DN, Fiatarone Singh MA, Minson CT, Nigg CR, et al. American College of Sports Medicine position stand. Exercise and physical activity for older adults. *Med Sci Sports Exerc.* 2009;41(7):1510-1530.
98. Yan T, Wilber KH, Aguirre R, Trejo L. Do sedentary older adults benefit from community-based exercise? Results from the Active Start program. *Gerontologist.* 2009;49(6):847-855.
99. Fujimoto S, Kurihara N, Hirata K, Ota K, Matsushita H, Wakayama K, et al. Evaluation of physical fitness and exercise performance in patients with chronic pulmonary emphysema. *Nihon Kyobu Gakkai Zasshi.* 1992;30(8):1449-1458.
100. Yürük ZÖ, Yıldız HC. Denge ve ataksi. Armutlu K, editör. *Nörolojik Fizyoterapide Klinik Ölçümler ve Değerlendirmeler.* 1. Baskı. Ankara: Türkiye Klinikleri; 2021. p.16-21.
101. Ahadi M, Naser Z, Abolghasemi J. Vestibular-Balance rehabilitation in patients with whiplash-associated disorders. *Int Tinnitus J.* 2019;23(1):42-46.
102. Loughran KJ, Atkinson G, Beauchamp MK, Dixon J, Martin D, Rahim S, et al. Balance impairment in individuals with COPD: a systematic review with meta-analysis. *Thorax.* 2020;75(7):539-546.
103. Jin M, Tong Q. Rhabdomyolysis as potential late complication associated with COVID-19. *Emerg Infect Dis.* 2020;26(7):1618-1620.

## Ek 1: ETİK KURUL ONAYI

Evrak Tarih ve Sayısı: 31.05.2021-36068



1993

**BAŞKENT ÜNİVERSİTESİ**  
Tıp ve Sağlık Bilimleri Araştırma Kurulu

Sayı : E-94603339-604.01.02-36068  
Konu : Proje Onayı

31.05.2021

### DAĞITIM YERLERİNE

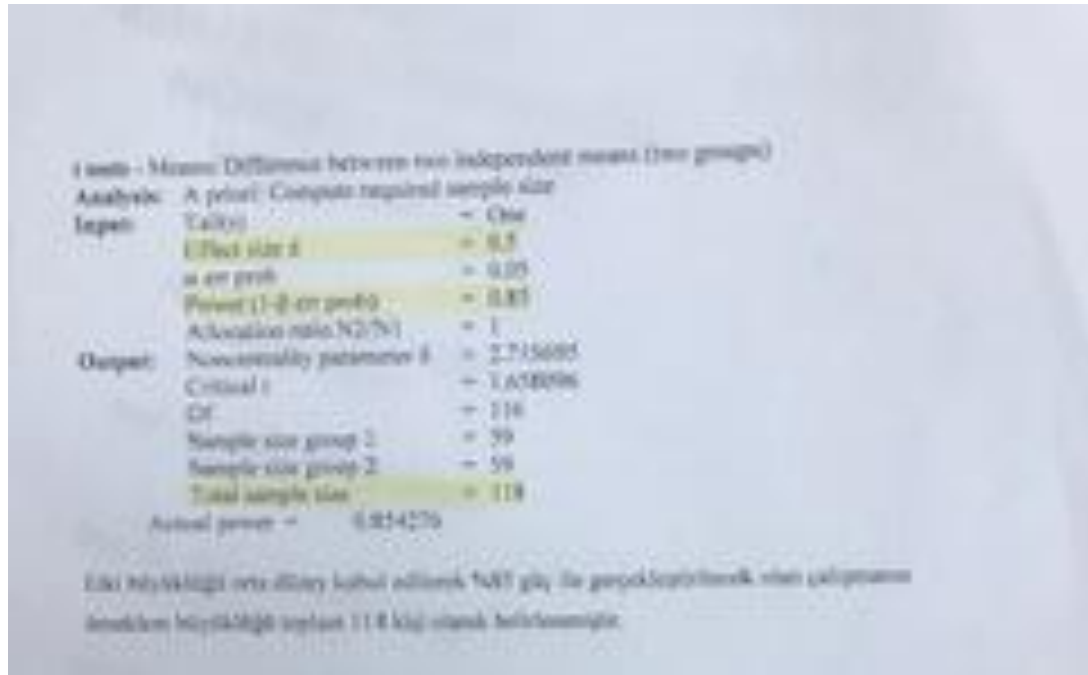
Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümünde görev yapmakta olan Doç. Dr. Z. Özlem Yürük'ün danışmanlığında, Sağlık Bilimleri Enstitüsü / Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Tezli Yüksek Lisans Programı öğrencisi Anıl Sertaç Doğan'ın sorumluluğunda yürütülecek olan KA21/233 nolu "Covid-19 enfeksiyonu geçirmiş bireylerde kas kuvveti, kas endüransı, esneklik ve dengenin değerlendirilmesi" başlıklı araştırma projesi Kurulumuz ve Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'nun 26/05/2021 tarih ve 21/93 sayılı kararı ile uygun görülmüştür. Projenin başlama tarihi ile çalışmanın sunulduğu kongre ve yayımlandığı dergi konusunda Kurulumuza bilgi verilmesini arz ederim.

Not: Çalışma bildiri ve/veya makale haline geldiğinde "Gereç ve Yöntem" bölümüne aşağıdaki ifadelerden uygun olanın eklenmesi gerekmektedir.

— Bu çalışma Başkent Üniversitesi Tıp ve Sağlık Bilimleri Araştırma Kurulu ve Etik Kurulu tarafından onaylanmış (Proje no:...) ve Başkent Üniversitesi Araştırma Fonunca desteklenmiştir.

— This study was approved by Baskent University Institutional Review Board and Ethics Committee (Project no:...) and supported by Baskent University Research Fund.

## Ek 2: GÜÇ ANALİZİ



### Ek 3: SOSYODEMOGRAFİK ANKET VE ÖLÇÜMLER

#### SOSYODEMOGRAFİK ANKET BİLGİ FORMU

**SPSS no:**

**Telefon:**

**Ad- soyad:**

**Grup:** 1) COVID-19 enfeksiyonu geçirmiş (.....ay önce)  
2) Sağlıklı kontrol

**Yaş:**

**Cinsiyet:** 1) Kadın  
2) Erkek

**Boy:**

**Kilo:**

**VKİ (kg/m<sup>2</sup>):**

**Meslek:** 1) Öğrenci  
2) Çalışıyor

**Sigara Alışkanlığı:** 1) Sigara kullanıyor  
2) Sigara kullanmıyor

**Sigara kullanıyor ise sıklığı:** Günde .....tane



## DEĞERLENDİRMELER

### Kas Kuvveti

	Ölçüm		
	1. Ölçüm	2. Ölçüm	3. Ölçüm
Diz ekstansiyon kas kuvveti			
Dirsek fleksiyon kas kuvveti			
Mekik Testi:			
Şınav Testi:			

### Kas Enduransı

	Ölçüm(süre-sn)	
	Sağ:	Sol:
Lateral Köprü Testi		
Modifiye “Biering-Sorensen” Testi		
Gövde Fleksiyon Testi		
“Prone Bridge” Testi		

### Esneklik

	Ölçüm(cm)
Otur-Uzan Testi	
Sırt Kaşıma Testi	

### Denge

	Ölçüm(sn)	
	Sağ:	Sol:
Gözler açık Tek Bacak Üzerinde Durma Testi		
Gözler kapalı Tek Bacak Üzerinde Durma Testi		
Fonksiyonel uzanma testi		

## Ek 4: ULUSLARARASI FİZİKSEL AKTİVİTE ANKETİ

### ULUSLARARASI FİZİKSEL AKTİVİTE ANKETİ (KISA FORM)

İnsanların günlük yaşayış içinde yaptıkları fiziksel aktiviteler hakkında bilgi edinmek istiyoruz. Aşağıda son 7 gün içinde fiziksel olarak harcanan zaman hakkında sorular bulunmaktadır. Lütfen, kendinizi çok hareketli bir kişi olarak görmesiniz bile her soruyu cevaplayın. Ev ve bahçe işlerinizi, işyerinde yaptığınız aktiviteleri, bir yerden bir yere gitmek için yaptıklarınızı, boş zamanlarınızda yaptığınız egzersiz veya spor gibi aktiviteleri düşünün. Son 7 gün içinde 10 dakika veya üstünde süren, nefesinizi hızlandıran, kuvvet gerektiren tüm yoğun faaliyetleri göz önünde bulundurun.

1. Son bir hafta içinde kaç gün ağır kaldırma, kazma, aerobik, basketbol, futbol veya hızlı bisiklet çevirme gibi şiddetli bedensel güç gerektiren faaliyetlerden yaptınız?

Şiddetli fiziksel aktivite yapmadım. (3. Soruya Geçiniz ) Haftada \_\_\_\_\_ gün

2. Bu günlerin birinde şiddetli fiziksel aktivite yaparak genellikle ne kadar zaman harcadınız?

Bilmiyorum/Emin değilim Günde \_\_\_\_\_ dakika Günde \_\_\_\_\_ saat

3. Geçen bir hafta içinde yaptığınız orta dereceli fiziksel aktiviteleri düşünün. Bunlar 10 dakika veya daha uzun süren, orta derece fiziksel güç gerektiren ve normalden biraz sık nefes almaya neden olan aktivitelerdir. Son bir hafta içinde kaç gün hafif yük taşıma, normal hızda bisiklet çevirme, halk oyunları, dans, bowling veya tenis gibi orta dereceli bedensel güç gerektiren faaliyetlerden yaptınız? (Yürüme hariç.)

Orta dereceli fiziksel aktivite yapmadım. (5. Soruya Geçiniz ) Haftada \_\_\_\_\_ gün

4. Bu günlerin birinde orta dereceli fiziksel aktivite yaparak genellikle ne kadar zaman harcadınız?

Bilmiyorum/Emin değilim

Günde \_\_\_\_\_ dakika Günde \_\_\_\_\_ saat

5. Geçen bir hafta içinde yürüyerek geçirdiğiniz zamanı düşünün. Bu; işyerinde, evde, bir yerden bir yere ulaşım amacıyla veya sadece dinlenme, spor, egzersiz veya hobi amacıyla yaptığınız yürüyüş olabilir. Geçen 7 gün içerisinde, bir seferde en az 10 dakika yürüdüğünüz gün sayısı kaçtır?

Yürümedim. (7. Soruya Geçiniz ) Haftada \_\_\_\_\_ gün

6. Bu günlerden birinde yürüyerek genellikle ne kadar zaman geçirdiniz?

○ Bilmiyorum/Emin değilim Günde \_\_\_\_\_ dakika Günde \_\_\_\_\_ saat

7. Son soru, son bir hafta içinde oturarak geçirdiğiniz zamanlarla ilgilidir. İşte, evde, çalışırken ya da dinlenirken geçirdiğiniz zamanlar dahildir. Bu masanızda, arkadaşınızı ziyaret ederken, okurken, otururken veya yatarak televizyon seyrettiğinizde oturarak geçirdiğiniz zamanları kapsamaktadır. Son bir hafta içinde günde oturarak ne kadar zaman harcadınız?

○ Bilmiyorum/Emin değilim Günde \_\_\_\_\_ dakika Günde \_\_\_\_\_ saat

## Ek 5: MODİFİYE BORG SKALASI

### BORG SKALASI

Aşağıda 1-10 arasında rakamlar ve rakamların karşısında zorluk ifadeleri yer almaktadır.

Yaptığımız fiziksel aktivitenin size ne derece zor geldiğini gösteren düzeyi belirtiniz.

0	Hiç zor değil
0.5	Çok çok kolay
1	Çok kolay
2	Oldukça kolay
3	Orta düzeyde kolay
4	Hafif zor
5	Biraz zor
6	
7	Çok zor
8	
9	Çok çok zor
10	Dayanılmayacak kadar zor

## **Ek 6: ÖZGEÇMİŞ**

### **ÖZGEÇMİŞ**

#### **I- Bireysel Bilgiler**

**Adı-Soyadı**

**Doğum yeri ve tarihi**

**Uyruğu**

#### **II- Eğitimi**

**Lisans**

#### **III- Mesleki Deneyimi**

#### **IV- Bilimsel Faaliyetleri**

**Yayınları (ulusal/uluslararası makale, bildiri, poster, kitap ya da kitap bölümü vb.):**