

**T.C.
FIRAT ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BEDEN EĞİTİMİ VE SPOR ANABİLİM DALI**



**COVID-19 GEÇİRMİŞ PROFESYONEL
FUTBOLCULARIN HEMOGRAM, BİYOKİMYA
PARAMETRELERİ VE SOLUNUM FONKSİYON TESTİ
DEĞERLERİNİN İNCELENMESİ**

DOKTORA TEZİ

EREN BOZYILAN

2023

ONAY SAYFASI

Prof. Dr. Mesut AKSAKAL

Sağlık Bilimleri Enstitüsü Müdürü

Bu tez Doktora Tezi standartlarına uygun bulunmuştur.

Prof. Dr. Serdar ORHAN

Fırat Üniversitesi

Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı Başkanı

Tez tarafımızdan okunmuş, kapsam ve kalite yönünden Doktora Tezi olarak kabul edilmiştir.

Prof. Dr. Serdar ORHAN

Danışman

.....

.....

.....

.....

.....



ETİK BEYAN

Kendime ait çalışmalar ile bu tez çalışmasını gerçekleştirdiğimi, çalışmaların planlanmasından, bulgularının elde edilmesine ve yazım aşamasına kadar tüm aşamalarında etiğe aykırı davranışım olmadığını, bu tezdeki tüm bilgileri ve verileri akademik ve etik kurallar içinde elde ettiğimi, bu tez çalışması içinde yer alan ancak bu tez çalışmasının bulguları arasında yer almayan verilere, bilgi ve yorumlara kaynak gösterdiğimi beyan ederim.

Prof. Dr. Serdar ORHAN
Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı
ELAĞ

İTHAF

En değerlilerim olan babam Vakkas BOZYILAN'a annem Fatma BOZYILAN'a, kız kardeşlerim Gülay, Dilara ve Azra'ya ve biricik yeğenim Eren YÜCEL'e minnet ve şükranlarımla...



TEŞEKKÜR

Doktora eğitimim boyunca bilgi ve deneyimleri ile bana yol gösteren sevgili hocam, danışmanım Prof. Dr. Serdar ORHAN'a, tezimin yazım aşamasında yardımlarını hiç esirgemeyen Dr. Öğr. Üyesi Mehmet Kartal'a, akademik hayatım boyunca her zaman yanımda olan arkadaşlarım İbrahim Halil Dündar'a, Nurullah Güven'e, Onur Çelik'e, mesai arkadaşlarıma, çalışmaya katılan tüm futbolcu arkadaşlarıma ve manevi desteklerini hiçbir zaman esirgemeyen aileme sonsuz teşekkürlerimi sunarım.



İÇİNDEKİLER

BAŞLIK SAYFASI.....	i
ONAY SAYFASI	ii
ETİK BEYAN	iii
İTHAF	iv
TEŞEKKÜR.....	v
İÇİNDEKİLER.....	vi
TABLO LİSTESİ.....	ix
ŞEKİL LİSTESİ	x
KISALTMALAR LİSTESİ	xi
1.ÖZET	1
2.ABSTRACT	3
3.GİRİŞ.....	5
3.1.Futbol.....	8
3.1.1.Uzakdoğu’da Futbol	9
3.1.2.Mısır’da Futbol	10
3.1.3.Antik Yunan’da Futbol.....	11
3.1.4.Amerika’da Futbol.....	11
3.1.5.Avrupa’da Futbol.....	11
3.1.6.Türkiye’de Futbol	12
3.2.Covid-19.....	13
3.2.1.Covid-19 Tarihçe.....	14
3.2.2.Covid-19 Etiyoloji ve Virolojisi	15
3.3.3.Covid-19 Patolojisi	18
3.3.4.SARS-CoV-2 Yapısal ve Yapısal Olmayan Proteinleri	20
3.3.5.Yapısal Proteinler	20
3.3.6.SARS-CoV-2 Enfeksiyonunun Fizyopatolojik Süreçleri	21
3.3.7.Covid-19 Kliniği.....	22
3.3.8.Covid-19 Hastalık Ciddiyet Sınıflandırmaları.....	24
3.3.9.Covid-19 Tanısı	25
3.3.10.Covid-19 Tedavisi	26

3.3.11.Antiviraller	27
3.3.12.Covid-19 Laboratuvar Bulguları	29
3.3.13.Covid-19 Radyolojik Bulgular	30
3.3.14.Covid-19 İçin Geliştirilen Aşılar	32
3.3.15.Covid-19 ve Sporcu Performansı	36
3.4.Koronavirus Tedbirleri ve Antrenmansızlaşma (Detraining).....	37
3.4.1.Covid-19 Sonrası Sporcularda İzolasyon Dönemlerindeki Performans Kayıpları	40
3.4.2.Covid-19 Sonrası Sporcularda İzolasyon Döneminin Olumlu Etkileri	42
3.4.3.Virüs Bulaşısı Olmayan Sporcularda Metabolik Etkilenim	43
3.4.4.Virüs Bulaşısı Olan Sporcularda Metabolik Etkilenim	45
3.4.5.Pandemi Sürecinde Sporcuların Psikolojik Etkilenimi	47
3.5.Hemogram ve Biyokimya Parametreleri	49
3.5.1.Kırmızı Kan Hücresi (RBC)	49
3.5.2.Beyaz Kan Hücresi (WBC)	49
3.5.3.Toplam Hemoglobin Miktarı (HGB).....	50
3.5.4.Ortalama RBC Hacmi (MCV).....	50
3.5.5.Hematokrit (HCT)	51
3.5.6.Hücredeki Ortalama Hemoglobin (MCH).....	51
3.5.7.Trombositler (PLT)	52
3.5.8.Kolesterol	52
3.5.9.Trigliserit (TG)	53
3.5.10.Düşük Yoğunluklu Lipoprotein (LDL)	53
3.5.11.Yüksek Yoğunluklu Lipoprotein (HDL).....	53
3.5.12.Kreatinin	54
3.5.13.Üre	54
3.5.14.Demir.....	54
3.5.15.ALT (Alanin Transferaz).....	54
3.5.16.AST (Amino Transferaz).....	55
3.5.17.Glukoz	55
3.5.18.B12	55
3.5.19.BUN.....	56

3.5.20.Laktat Dehidrojenaz (LDH)	56
3.6.Solunum Fonksiyon Testi Parametreleri	56
3.6.1.Solunum Fonksiyon Testleri.....	56
3.6.2.Yaş.....	57
3.6.3.Vital Kapasite VC (Vital Capacity).....	57
3.6.4.Fvc (Zorlu Vital Kapasite Manevrası).....	58
3.6.5.Zorlu Birinci Saniye Ekspiratuvar Hacmi (FEV1) / Birinci SaniyeZorunlu Ekspiratuvar Hacim (FEV1).....	58
3.6.6.FEV1 / FVC	58
3.6.7.Tepe Akış Hızı (Pef).....	59
3.6.8.Maksimum Solunum Kapasitesi; MVV (Maximum Voluntary Ventilation) ..	59
3.6.9.Solunumun Futbol Üzerine Etkisi	60
4. GEREÇ VE YÖNTEM	64
4.1.Araştırmanın Dizaynı	65
4.2.Standart Teknik ve Taktik Futbol Antrenman Örneği.....	65
4.3.Ölçüm Metotları	69
4.4.Solunum Fonksiyon Testi.....	69
5.BULGULAR	71
6.TARTIŞMA.....	84
7. ÖNERİLER.....	98
8.KAYNAKLAR.....	99
9.EKLER	108
10.ÖZGEÇMİŞ	112

TABLO LİSTESİ

Tablo 1:	Covid-19 aşılarının üretim tekniklerine göre aday aşıları üreten firmaların sınıflandırılması (90).....	32
Tablo 2:	Kısa Süreli Detraining Döneminin Organizma Üzerindeki Etkileri (İlk 4 hafta) (108).....	40
Tablo 3:	Uzun Süreli Detraining Döneminin Organizma Üzerindeki Etki- leri (4 -8 hafta)	42
Tablo 4	Tıkanıklık Sınıflandırılması	59
Tablo 5:	Araştırmaya katılan grubun Covid-19 öncesi ve Covid-19 sonrası Biyokimya Parametrelerinin Karşılaştırılması.....	71
Tablo 6:	Araştırmaya katılan grubun Covid-19 öncesi ve Covid-19 sonrası Hemogram Parametrelerinin Karşılaştırılması.....	74
Tablo 7:	Araştırmaya katılan grubun Covid-19 öncesi ve Covid-19 sonrası Solunum Fonksiyon Testi Parametrelerinin Karşılaştırılması	76
Tablo 8:	Yaş Değişkeni ile Biyokimya Parametreleri Arasındaki Korelasyon Katsayıları ve Anlamlılık İstatistikleri	77
Tablo 9:	Yaş Değişkeni ile Hemogram Parametreleri Arasındaki Korelasyon Katsayıları ve Anlamlılık İstatistikleri	79
Tablo 10:	Yaş Değişkeni ile Solunum Fonksiyon Testi Parametreleri Arasındaki Korelasyon Katsayıları ve Anlamlılık İstatistikleri.....	82

ŞEKİL LİSTESİ

Şekil 1:	Covid-19'a Neden Olan SARS-Cov-2'nin Bulaşması ve Yaşam Döngüsü	17
Şekil 2:	Covid-19 Patogenezi	19
Şekil 3:	Covid-19 hastasının akciğer grafisi.....	31



KISALTMALAR LİSTESİ

ACE2	: Angiotensin Converting Enzyme
ADCC	: Antikora Bağımlı Hücrel Sitotoksiste
ALT	: Alanin Aminotransferaz
ANOVA	: Varyans analizi
ARDS	: Acute Respiratory Distress Syndrome
AST	: Aspartat Aminotransferaz
BASO#	: Mutlak Bazofil Sayısı
BASO%	: Bazofil Yüzdesi
BT	: Bilgisayarlı Tomografi
BUN	: (Blood Urea Nitrogen)
CK	: Kreatin Kinaz
Covid-19	: Coronavirus Disease 2019
CRP	: C Reaktif Protein
DSÖ	: Dünya Sağlık Örgütü
EDTA	: Etilendiamin Tetraasetik Asit
EOS#	: Mutlak Eozinofil Sayısı
EOS%	: Eozinofil Yüzdesi
FEV1	: Birinci Saniyedeki Zorlu Ekspiratuar Volüm
FVC	: Zorlu Vital Kapasite
GGT	: Gama Glutamil Transferaz
HCT	: Hematocrit
HDL	: Yüksek Dansiteli Lipoprotein
HGB	: Hemoglobin
Ig	: Immunglobulin
IL	: Interleukin
IOC	: Uluslararası Olimpiyat Komitesi
K	: Potasyum
LDH	: Laktat Dehidrogenaz
LDL	: Düşük Dansiteli Lipoprotein
LY#	: Mutlak Lenfosit Sayısı

LY%	: Lenfosit Yüzdesi
M.Ö	: Milattan Önce
MaxVO2	: Maksimum Oksijen Tüketimi
MCH	: Mean Corpuscular Hemoglobin
MCHC	: Mean Corpuscular Hemoglobin Concentration
MCV	: Mean Corpuscular Volume
MERS	: Middle East Respiratory Syndrome
MERS-CoV	: Middle East Respiratory Syndrome Coronavirus
MONO#	: Mutlak Monosit Sayısı
MO%	: Monosit Yüzdesi
MPV	: Mean Platelet Volume
MVV	: Maksimum Solunum Kapasitesi
Na	: Sodyum
NEU#	: Mutlak Nötrofil Sayısı
NEU%	: Nötrofil Yüzdesi
PCT	: Plateletkrit
PDW	: Platelet Distribution Width
PEF	: Tepe Akış Hızı
PEF	: Tepe Akış Hızı
PLT	: Platelet (Trombosit)
RBC	: Red Blood Cell
RDW	: Red Cell Distribution Width
RNA	: Ribonükleik Asit
RT-PCR	: Reverse Transcription Polymerase Chain Reaction
SARS-CoV	: Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus
SARS-CoV-2	: Severity Acute Respiratory Syndrome Coronavirus type-2
SGOT	: Serum Glutamik Oksaloasetik Transaminaz
SGPT	: Serum Glutamik Piruvik Transaminaz
SPO2	: Oxygen Saturation
Tg	: Triglicerid
TSH	: Tiroid Stimulan Hormon
UEFA	: Avrupa Futbol Federasyonları Birliği

VLDL : Çok Düşük Yoğunluklu Lipoproteinden
WBC : White Blood Cell WHO



1.ÖZET

Bu çalışma Covid-19 geçirmiş profesyonel futbolcularda Covid-19 enfeksiyonunun ve antrenmanın hemogram, biyokimya ve solunum fonksiyon testi parametrelerine etkisini araştırmak amacıyla yapılmıştır. Araştırmanın evrenini yaşları 18-37 arasında değişen benzer beslenme alışkanlığına sahip her müsabakadan 2 gün önce (MG-2) Sağlık Bakanlığı'na bağlı kuruluşlar ile Sağlık Bakanlığı tarafından akredite olan laboratuvarlarda yaptırılan Covid-19 PCR testi pozitif çıkan, bu süreçte herhangi bir medikal tedavi almayan ve karantina sonrası PCR testi negatife dönen 30 gönüllü erkek futbolcu oluşturmaktadır. Çalışmada yer alan bütün futbolculara, toplamda 6 hafta süresince haftada 4 gün, önceden belirlenmiş standart futbol teknik ve taktiklerini içeren antrenman programı uygulandı. Araştırmada futbolcuların sezon öncesi genel sağlık tarama testlerinde bakılan hemogram, biyokimya ve solunum fonksiyon testi parametreleri ile aynı parametrelerin Covid-19 geçirdikten ve 6 haftalık antrenman programı uygulandıktan sonra ölçüldü.

Araştırmada elde edilen bulgulara göre futbolcuların hemogram parametrelerinden EOZ, HCT, HGB, PCT, RBC ve WBC değerlerinin yükseldiği, MONO değerinin ise düştüğü tespit edilmiştir. Biyokimya parametrelerinden Glukoz, Albumin, NA, Trigliserid değerlerinde düşüş olduğu, AST, Ferritin, LDL, K değerlerinde ise yükseliş olduğu tespit edilmiştir. Solunum fonksiyon testi parametrelerinde ise FVC, FEV1, FEV1/FVC ve PEF değerlerinde düşüş olduğu tespit edildi.

Sonuç olarak Covid-19 enfeksiyonunun özellikle solunum yollarını tutan bir enfeksiyon olduğu için akciğer kompanzasyonunun azalmasına bağlı sporcuların

genel olarak akciğer kapasitelerinde bir düşüşe yol açtığı, viral enfeksiyonlara benzer olarak hemogram tetkikinin enfektif parametrelerinde yükseliş olduğu, biyokimya parametrelerinde ise akut faz reaktanlarında enfeksiyon haline bağlı artış, esas olarak doku beslenmesinde görevli parametrelerde ise tüketime bağlı bir azalma olduğu söylenebilir.

Anahtar Kelimeler: Covid-19, Futbolcu, Antrenman, Hemogram, Biyokimya, Solunum Fonksiyon Testi



2.ABSTRACT

This study was conducted to investigate the effects of Covid-19 infection and training on hemogram, biochemistry and pulmonary function test parameters in professional football players who had Covid-19. The population of the research consists of the people aged between 18-37 with similar nutritional habits, 2 days before each competition (MG-2), the Covid-19 PCR test carried out in organizations affiliated to the Ministry of Health and laboratories accredited by the Ministry of Health, and any medical treatment in this process. The study consists of 30 volunteer male football players who did not take the test and whose PCR test turned negative after quarantine. A training program including predetermined standard football techniques and tactics was applied to all football players in the study, 4 days a week for a total of 6 weeks. In the study, the hemogram, biochemistry and respiratory function test parameters of the football players were measured after they had Covid-19 and a 6-week training program was applied.

According to the findings obtained in the study, it was determined that the hemogram parameters of the football players such as EOZ, HCT, HGB, PCT, RBC and WBC values increased, while the MONO value decreased. It was determined that there was a decrease in Glucose, Albumin, NA, Triglyceride values from biochemistry parameters, and an increase in AST, Ferritin, LDL, K values. In respiratory function test parameters, it was determined that there was a decrease in FVC, FEV1, FEV1/FVC and PEF values.

As a result, since Covid-19 infection is an infection that especially affects the respiratory tract, it causes a decrease in the lung capacity of the athletes due to the decrease in lung compensation, there is an increase in the infective parameters

of the hemogram examination similar to viral infections, and the increase in the biochemistry parameters due to the infection state, it can be said that there is a decrease in the parameters that are mainly involved in tissue nutrition, depending on consumption.

Keywords: Covid-19, Football Player, Training, Hemogram, Biochemistry, Pulmonary Function Test



3.GİRİŞ

Dünyadaki en popüler sporlardan birisi olan futbol, farklı seviyelerde erkek, kadın, genç, çocuk futbolcular tarafından oynanan, en çok izleyici kitlesine sahip spor branşlarından biridir. Bu branşta; başarı ve performans teknik, taktik, biyomekanik, fizyolojik ve mental parametreler gibi birçok faktöre bağlıdır (1).

Dünyada futbolun ve futbolcuların popüler olma nedenleri arasında, sadece yukarıda bahsedilen performans alanlarından herhangi birinde üst düzey performansa sahip olmasından çok, genel olarak hepsinde üst düzey performans göstermesi sayılabilir (2). Maç süresince var olan kapasitesini en üst seviyede devam ettirebilen ve dayanıklılık özellikleri en iyi olan sporcu profiline sahip olmak, teknik adamların ilk öncelikleri olmuştur. Futbolda, fizik gücünü en iyi kullanan kolay yorulmayan çabuk dinlenebilen, toparlanabilen futbolculara ihtiyaç duyulmaktadır (3).

Fiziksel aktivite canlıların önemli bir fonksiyonudur. Antrenman ve fiziksel aktivite canlıların hematolojik ve biyokimyasal parametreleri de dahil olmak üzere vücudun tüm sistemlerini etkilemektedir. Canlılarda egzersize uyum, fiziksel ve fizyolojik denge, kardiyovasküler aktivitelerin adaptasyonu gibi birçok fizyolojik yanıtın düzenlenmesinde diğer birçok etken gibi biyokimyasal ve hematolojik parametrelerin düzeylerinde önemli bir etkiye sahiptir (4). Fiziksel aktivitenin süresine, şiddetine ve tipine bağlı olarak biyokimyasal ve hematolojik parametrelerde çeşitli değişiklikler olmaktadır. Kişinin yaşı, çevresel şartları, cinsiyeti, beslenmesi ve antrenman durumu gibi farklılıklarından dolayı yoğun egzersiz sırasında ve sonrasında hematolojik ve biyokimyasal parametrelerinde

çeşitli değişiklikler olabilmektedir. Uzun süren egzersizler sonucunda sporcuların kan parametrelerinde değişiklikler olabilmektedir (5,6).

Koronavirüs hastalığı (Covid-19) 31 Aralık 2019 tarihinde, Çin'in Vuhan kentinde sebebi o an için bilinmeyen zatürre vakalarının bildirilmesiyle ortaya çıkan ve yayılmaya başlayan bulaşıcı bir hastalıktır (7). Koronavirüsler, tek zincirli, pozitif polariteli, zarflı RNA virüsleridir. Bireylerde basit bir üst solunum yolu rahatsızlığından, ağır akut solunum sorunlarına kadar değişik hastalıklara sebep olabilmektedir. (8). Covid-19 solunum yolu hastalığı olarak tanımlanmış ve damlacıklar yoluyla bulaştığı tespit edilmiştir. Hastalığın kuluçka süresi virüse maruz kalındıktan 14 gün sonrası olarak tanımlanmıştır. Tespit edilme durumu özellikle yüzde doksan beşin üzerindeki vakalarda maruz kalmadan sonraki 5 gün olarak ifade edilmiştir (9). Covid-19 virüsünün başlıca solunum yollarını etkilediği aynı zamanda virüsün gastrointestinal, kas-iskelet sistemi, nörolojik, vasküler, hematolojik, biyokimyasal ve diğer belirtiler gibi birçok sistemi etkilediği ifade edilmiştir (10).

Ülkemizdeki ilk Covid-19 virüsü 11 Mart 2020'de görüldü. Tespit edildiği günden itibaren Sağlık Bakanlığı virüsün yayılmasını en aza indirmek için gerekli tedbirleri almaya başladı. Türkiye'de ilk koronavirüs vakasının 11 Mart 2020'de tespit edilmesinin ardından Sağlık Bakanlığı 12 Mart 2020'de çeşitli önlemler almış, bunların arasında seyircisiz spor müsabakaları oynamak, temaslı spor antrenmanlarını yarıda kesmek gibi spor ve sporcuları etkileyen durumlar olmuştur.

Dünyada pandeminin etkisinin yoğun bir şekilde artmaya başladığı dönemde tüm spor organizasyonları da bu durumdan olumsuz yönde etkilenmiştir. Tüm önemli organizasyonlar ve büyük ligler pandeminin tüm dünyada çok hızlı bir

şekilde yayılması sebebiyle ya iptal edilmiş ya da ertelenmiştir. 2020 Avrupa Şampiyonası, Avrupa Futbol Federasyonları Birliği (UEFA) tarafından bir yıl süreyle ertelenmiş ve bu organizasyonun Haziran 2021 de tekrar başlaması yönünde karar alınmıştır. Bu karara benzer olarak 2020 Tokyo Olimpiyat Oyunları da Uluslararası Olimpiyat Komitesi (IOC) tarafından bir yıl süre ile ertelenmiştir. Bu süreçte takımlar sporcuların sağlığının korunması amacıyla toplu şekilde antrenmanların yapılması iptal edilmiştir. Sporcular bu sebeple antrenmanlarını bireysel olarak sürdürmek durumunda kalmıştır (11).

Pandemi sürecinde ertelemeler ve iptaller büyük organizasyonlar ile sınırlı kalmayıp, stadyumlar, koşu ve yürüyüş alanları ve spor salonları gibi ortamları da etkilemiştir. Ulusal ve uluslararası alanda tüm sportif organizasyon ve etkinliklerin ertelenmesi genelden özele çözümler üretmek üzere tüm spor paydaşlarını bir araya getirmiştir (12). Bu durum sporcu ve antrenörlerin bireysel olarak birtakım çözümler bulmasına sebep olmuştur. Yetkililerin “evde kal” gibi söylemleriyle sporcuların bireysel antrenmanlarını evde sürdürmeleri gerekmiştir.

Sporcular mevcut performanslarını korumak ve performansını arttırmak için karantina sürecini en uygun şekilde geçirmek zorunda kalmışlardır. Bu karantina sürecinde sporcuların hareketsiz kalmaları (Detraining) sporcuların motorik, fizyolojik ve fiziksel özellikler bakımından birtakım kayıplara sebep olacağı bilinmektedir. Sporcuların pandeminin olumsuz sonuçlarından riski gruplar içerisinde olmasalar bile etkileneceği bilinmektedir. Covid-19 sporcular için müsabaka ve antrenman programlarının aksaklıklara uğramasına sebep olmakla beraber kimi zaman önemli sağlık problemlerine de sebep olabilmektedir (13, 14). Pandemi sürecinde tüm sporcuların antrenman programlarında hastalığın

yayılmasını önlemek amacıyla birtakım düzenlemelere gidilmek zorunda kalınmış bu düzenlemeler sonucunda bazı aksaklıklar meydana gelmiş ve sporcuların egzersiz kapasiteleri ile solunum sistemleri üzerine bir takım olumsuz etkiler meydana gelmiştir. Bu sebeple pandeminin sebep olduğu sorunlara karşı bazı önlemler almak zorunda kalınmıştır (15).

3.1.Futbol

Futbol, belirli bir mekanda ve belirlenen zaman aralığında tarihsel geçmişe sahip olan, insanların karşılıklı olarak ve örgütlü bir şekilde oynamış olduğu bir spor dalıdır. İnsanların birlik ve uyum içinde hareketlerini, bu hareketler dahilinde karşı gruba karşı üstünlük sağlamayı amaç edinmektedir (16). Tanımsal olarak bakıldığında kısa zamanlı yüksek şiddetli aktiviteler ile birlikte düşük şiddetli egzersizlerin meydana getirmiş olduğu futbol, kuvvet, dayanıklılık, esneklik, denge, koordinasyon ve sürat gibi unsurların bir arada bulunduğu spor dalı olarak bilinmektedir (17). Bünyesinde farklı kuvvet hareketlerinin yer aldığı futbol, 90 dakikalık bir oyun süresine sahip olmakla birlikte oyuncuların 10-14 km arasında mesafenin kat edildiği bir oyundur. Oyun esnasında kat edilen söz konusu mesafenin %80-90'ı 18 km/s hızın altında yer alan düşük şiddetli hareketleri içerirken geriye kalan bölüm ise yüksek şiddetli hareketleri içermektedir (18).

Tarihsel süreç içinde futbolun toplumlar nezdinde edinmiş olduğu konuma bakıldığında, çok uzun bir geçmişe sahip olduğu görülmektedir. Futbolun M.Ö. 5000 ile M.Ö. 2500 yılları arasında dünyanın çeşitli yerlerinde başladığı çeşitli arkeolojik çalışmalarda ortaya koyulmuştur (16,19). Milat ile birlikte bakıldığında Roma'da oynanan futbolun "Harpatsam" adı ile bilindiği görülmektedir.

Harpatsam, modern futbolun kaynağını temsil etmesi bakımından önemli bir yere sahiptir. Roma’da oynanan söz konusu oyunun Helen uygarlığındaki “Episkyres” adlı oyundan geliştirildiği tespit edilmiştir. Bu dönemde futbolun oynandığı top, “PillaFollis” veya “Pagonica” olarak adlandırılan içine kuş tüyleri basılmış ya da hava ile doldurulmuş malzemeden imal edilmiştir. Rekabet içinde geçen oyun süresince çeşitli sert hareketleri bünyesinde barındırması ile dönem futbolu “Rugby”i de anımsatmaktadır (20).

Futbol, dünya toplumları içinde her yerde değil de belirli coğrafyalarda ortaya çıkmıştır. Coğrafyayı belirleyen ana etmen ise, toplumların kültür seviyelerindeki gelişmişliktir. Medeniyet merkezleri olarak adlandırılan coğrafyalarda kültürel gelişmişlik beraberinde sosyal aktivitelerin de çeşitliliğini ortaya çıkarmış ve geliştirmiştir. Uzakdoğu, Güney Amerika, Mezopotamya, Antik Yunan gibi coğrafyalar futbolun ortaya çıkıp yaygınlaştığı yerlerdir. Futbolun dünya genelindeki ortaya çıkma ve gelişim seyir süreci şu şekilde yer almaktadır:

3.1.1.Uzakdoğu’da Futbol

Uzakdoğu’da futbolun ortaya çıkışı ilk olarak Çin’de ve daha sonra Japonya’da bulunmaktadır. Çin’de oynamaya başlanan futbol “TsuChu” adı ile yer almaktadır.

İmparatorun doğum günü münasebeti ile düzenlenen etkinliklerde sahnelenmiştir. Bu yönüyle Çin’de futbol eğlence amacı ile oynanmaktadır (Arık, 2004). Bir başka araştırmada, M.Ö. 2500’lerde Çin imparatoru Huang-ti’nin askerlere idman yaptırmak amacı ile iki uzun mızrak diktirerek arasından topu geçirmeyi amaçlayan sportif hareket futbolun Çin’de uygulandığı ilk örneklerden

birisidir. Çin askerleri bu tür idmanlar ile savaşa hazırlanmıştır (21,22). “TsuChu” adlı oyunun nasıl oynandığına bakıldığında, topun yere düşürülmeden havada tutarak belirlenen hedefe iletme amaçlanmaktadır. Buradaki hedef genellikle belirli çapta oluşturulmuş olan bir deliktir. Oyuncu topu deliğe gönderirken karşı takım oyuncularını da topu elinde bulunduran oyuncuya savunma yaparak topun hedefe ulaşmasını önlemeye çalışmaktadırlar (16,19,23). Japonya’da oynanan futbolun miladı M.S. 300’lere tekabül etmektedir. Japonya’da oynanan oyunun adı “Kemari” olarak bilinmektedir. Genellikle Japon aristokrasisinin güdümünde oynanan Kemari, daha sonra 11’nci yüzyılda Samuraylar tarafından da oynanmaya başlanmıştır. Samurayların bu oyunu askeri bir amaçla oynamış oldukları düşünülmektedir. Kemari genel olarak 2 kişi ile 12 kişilik takımlar arasında oynanmakta olup, oyunda topun havada tutulması ve yere düşürülmemesi düşüncesi vardır. Kemari’nin, TsuChu’dan farkı rekabetin olmamasıdır. Yani oynanan oyunda taraflar bulunmamaktadır. Bu özelliği nedeniyle Kemari, bir oyun öncesi antrenman olarak kendisini göstermektedir (19,23).

3.1.2.Mısır’da Futbol

Arkeoloji çalışmalarında, Mısır’daki Merruka mezarlarında bulunan duvar resimlerinde çeşitli spor figürleri ile birlikte ayakla top oynayan insan şekilleri de görülmüştür. Mısır’ın kurak iklim yapısı bu dönem oynanan topun birkaçının bugüne değin fazla bozulmadan gelmesini sağlamıştır. Kahire, Londra ve Berlin’deki müzelerde bu topun birer örnekleri bulunmaktadır. Bu top, sık keten ve deriden meydana gelmekte olup 7,5 cm çapındadırlar. İçeri ise ipek ya da yosun kurusu ile doldurulmuştur (19,20,23).

3.1.3.Antik Yunan’da Futbol

Homeros, M.Ö. 8’nci yüzyılda kaleme aldığı eseri Odesia’da top oyunlarından bahsetmektedir. Benzer zamanda Sparta’da 30 yaşına kadar olan erkeklerin idman amacı ile gruplara ayrılarak top oynadıkları bilinmektedir (20). Antik Yunan’da Tanrı Zeus adına yapılan olimpiyatlar zaman içinde dini ritüel olmaktan çıkıp tamamen sportif faaliyetler olarak yer almıştır. Bu olimpiyatlar ortalama 40 bin kişilik mekanlarda yapılmaktadır. Bu olimpiyatlarda futbolun yer aldığı bilinmektedir (23,24,25).

3.1.4Amerika’da Futbol

Amerika’da futbolun ilk ortaya çıktığı dönem Güney Amerika yerlileri tarafından (Meksika, Peru yerlileri) oynandığı dönemdir. Avrupalı kolonilerden çok daha önce Amerika’da oynanan futbola ilişkin belgeler dönem topluluklarının mabet ve anıtlara işlemiş oldukları rölyeflerde yer almaktadır (20). Modern futbolun Amerika’ya yayılması ise koloni faaliyetleri eşliğinde olmuştur. 1862 yılında kurulan “The Oneidas of Boston” adlı futbol kulübü, Amerika’da ilk modern futbol kulübü olarak bilinmektedir (23).

3.1.5.Avrupa’da Futbol

Avrupa’da futbolun ortaya çıkışına bakıldığında İngiltere, İtalya ve Fransa gibi devletlerin futbolun çıkışı ve gelişiminde önemli rol oynadıkları bilinmektedir. Buna karşın futbolun en fazla yasaklı olduğu yer İngiltere’dir. İngiltere kralı II. Charles, sürgünde olduğu dönemde İtalya’da iken burada “Giuocco del Calcio” adı ile bilinen futbolu görmüş ve sürgünden sonra bu oyunu İngiltere’de

yaygınlaştırmıştır (19,20,23).

Avrupa’da 17’nci yüzyılda futbolun 120x80 metrelik bir alanda oynandığı, oyunda kullanılan topun deri kaplı şişirilmiş hayvan mesanesinden kullanıldığı bilinmektedir (16,20). Daha sonra 1815 yılında Elton Koleji’nde kuralları meydana gelen futbolun bir organizasyon halini alması 1863 yılında 11 kulüp tarafından oluşturulan F.A. (The Football Association) ile mümkün olabilmiştir. Avrupa’da modern futbolun doğuşu bu sebepten ötürü 1863 yılı olarak kabul edilmektedir (The Football Association, 2020). Fransa’da futbolun 12’nci yüzyılda oynandığı, bu yönü ile Fransız futbolunun daha yakın bir tarihe tekabül ettiği bilinmektedir. Fransa’da oynanan futbolun o dönemki adı “La Soule” olarak adlandırılmaktadır (19).

3.1.6.Türkiye’de Futbol

Türk toplumunda futbolun geçmişine bakıldığında ilk olarak Çin kaynaklarında Türk topluluklarında futbolun oynandığı yer almıştır. Çinli Huan, yazmış olduğu “La Tartarie” adlı eserinde Türk topluluklarında oynanan futbol oyununa şu şekilde yer vermektedir:

“...Büyük tapınakların avlularında sık sık ayaktopu karşılaşmaları yapılır. Oyun içinde topa elle dokunulmaz ya ayak ile ya da baş ile vurulur. Amaç topu rakip kaleye sokmaktır. Erkekler gibi savaşmayı başaran Türk kadınları, bu oyunda başarılıdırlar.” (16).

Bir diğer Çinli tarihçi SongVen de Türkistan’daki Türk topluluklarının yapmış oldukları şenliklerde futbol oynamış olduklarına yer vermekte ve oynanan oyunları şu şekilde betimlemektedir:

“...Tapınaklara bağılı spor kulüpleri sık sık büyük bayramlar düzenliyorlar, üç gün üç gece süren bu bayramlarda pehlivanlar güreşir, insanlar koşar, atlar koşturulur, ok atılır ve top oynanır.” (26).

Türk yazın hayatında önemli bir yere sahip olan Kaşgarlı Mahmud, 11’nci yüzyılda yazmış olduğu DivanuLûgati’t-Türk adlı eserinde Türklerde futbol oyununun “Tepük”, “Çöğen” gibi isimlerle anıldığını belirtmektedir (27). Söz konusu eserde “Tepük” kelimesinin tanımlaması olarak şu bilgiler yer almaktadır: *“Kurşun eritilerek iğ ağırşığı şeklinde dökülür, üzerine keçi kılı veya benzeri bir şey sarılır, çocuklar bunu teperek oynarlar.” (28,29).*

Türklerde oynanan futbolda topun özellikleri Kaşgarlı Mahmud’un DivanuLûgati’t-Türk adlı eserinde yer almaktadır. İlk dönemlerde oval bir kalıba sahip olan ve “iğ arşığı” şeklindeki kurşun üstüne yumuşatma amacı ile keçi kılı veya keçe örtülerek topların imal edildiği bilgisi yer almaktadır.

Zaman içinde yumuşak cisimler kullanılarak bunların içlerinin hava ile doldurulduğu, kuzu tulumları kullanılmak sureti ile topların imal edildiğine dair bilgiler de yer almaktadır. Bu bilgiler Hitay-ı Name ve Tarih-i Timur adlı eserlerde de yer almakta olup Hitay-ı Name 16’ncı yüzyılda Seyyid Ali Ekber tarafından yazılmıştır (16,30).

3.2.Covid-19

Dünya Sağlık Örgütü tarafından Coronavirus Hastalığı 2019 (Covid-19) olarak adlandırılan SARS-CoV-2 enfeksiyonu ilk olarak Aralık 2019’da Çin’in Wuhan kentinde saptanan yeni bir enfeksiyon tablosudur. Aralık 2019’un sonunda, öksürük, ateş ve dispne ile başvuran hastalarda tanımlanamayan bir etken nedeniyle

akut solunum distress sendromu (ARDS) gelişmesi üzerine yapılan incelemelerde yeni bir Coronavirüs etkeni tanımlandı. Bu etkenin daha önce karşılaşılmayan bir beta Coronavirüs olduğu genomik incelemeler ile ortaya konuldu (31). Yeni saptanan bu virüs Uluslararası Virüs Sınıflandırma Komitesi tarafından SARS-CoV-2 olarak isimlendirildi.

Covid-19, başta solunum sistemi olmak üzere tüm sistemlerde tutulum gösterebilen multisistemik bir enfeksiyon hastalığıdır. Covid-19 salgını, 1918'deki grip salgınından beri dökümente edilmiş beşinci pandemidir (32).

3.2.1.Covid-19 Tarihçe

İnsanları ve hayvanları enfekte edebilen koronavirüslerle alakalı ilk kayıtlar 1912'li yıllara dayanmaktadır. 1912'de Almanya'da bir kedide CoV virüsü tespit edilmiş olup bu veri koronavirüslerin tarihçesiyle ilgili en eski kayıt olma özelliğini korumaktadır (33). İnsan enfeksiyonları ile alakalı kayıtlar ise 1965'li yıllara dayanmaktadır. İngiliz virolog ve hekim olan Dr. Tyrrell ve Dr. Bynoe tarafından soğuk algınlığı semptomları olan bir çocuğun nazal örneklemesinden yeni bir virüs izole edilmiştir (34). İlk önce bu mikroorganizma B814 diye adlandırılmıştır (35). 1968 yılına gelindiğinde virüsün en dış yüzeyinde bulunan sivri çıkıntılar, taç görüntüsüne benzediği için latince taç anlamına gelen coronavirus terimi, virüse isim olarak verilmiştir (36).

Yirmi birinci yüzyılda koronavirüsler familyasına dahil mikroorganizmaların sebep olduğu üç önemli pandemi kaydedilmiştir. Bu pandemiler tüm insanları olumsuz etkilemiştir. Bunlar, SARS (şiddetli akut solunum yolu sendromu), MERS (orta doğu solunum yolu sendromu) ve Covid-19

pandemileridir. Bu üç virüsün bulaştırıcılığı ve sebep oldukları hastalıkların mortalitesi de çok yüksektir. 2002’de izlenen SARS-CoV’un ve 2005’te kaydedilen MERS-CoV’un ve günümüz pandemisinin mikrobiyolojik etkeni olan SARS-CoV-2’nin yarasa ve kemirgenlerden orijin aldığı muhtemel olmakla beraber, yarasalardan insana bulaş yolu hala net değildir (37).

Çin’de kaydedilen ilk Covid-19 vakalarından bir ay gibi kısa bir süre sonra, başka ülkelerden de vaka bildirimleri yapılmaya başlanmıştır. Çin dışından bildirilen ilk vaka 13 Ocak 2020’de Tayland’dan yapılmıştır (38). Türkiye’de kaydedilen ilk vaka 11 Mart 2020 tarihinde. Aynı zamanda bu tarihte Dünya Sağlık Örgütü Covid-19’u “pandemi” olarak ilan etmiştir (39).

3.2.2.Covid-19 Etiyoloji ve Virolojisi

Coronavirüsler, Nidovirales takımı, Coronaviridae ailesi, Coronavirinae alt ailesi içerisinde yer almaktadır. Alt aile, içerisinde dört cins içermektedir ve bu cinsler Yunan harfleri ile ifade edilmektedirler: AlfaCoronavirüs, BetaCoronavirüs, GamaCoronavirüs ve DeltaCoronavirüs. Sadece alfa ve betaCoronavirüslerin, insanları enfekte ettiğibilinmektedir. Daha önce şiddetli akut solunum sendromu (SARS, severe acute respiratory syndrome) ve Orta Doğu Solunum Sendromu (MERS, Middle East Respiratory Syndrome) olarak bilinen iki önemli viral pnömoni salgınında yine beta Coronavirüsler etken olmuştur (40).

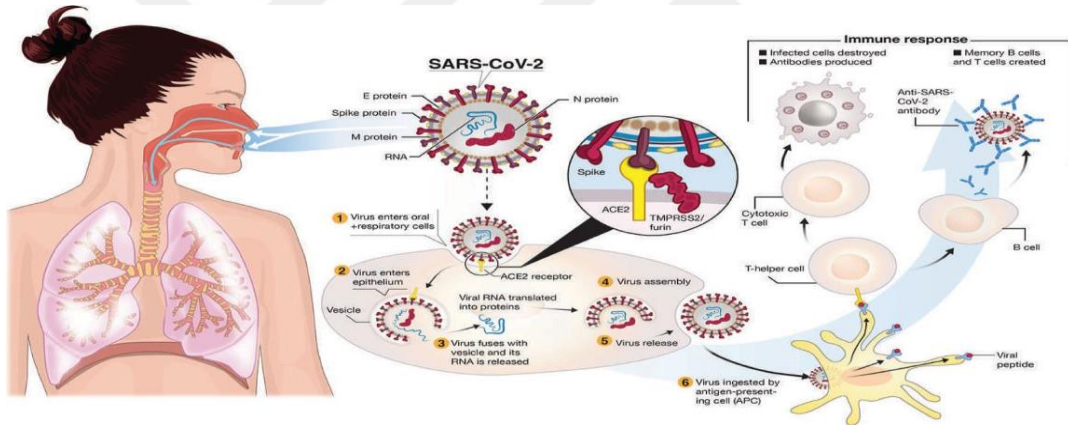
Coronavirüsler zarflı, tek zincirli, segmentsiz ve pozitif polariteli RNA virüsleridir. Genel olarak viral genomları 26-32 kilobaz uzunluğundadır. Güneş tacına benzeyen görünüşleri nedeniyle Latince taç anlamına gelen “corona” adını almış olan bu virüs ailesi, yüzeylerinde bu görünümü oluşturan ve peplomer adı

verilen çıkıntılara sahiptir. Coronavirüsler yarasa, deve, domuz, kedi, köpek ve kemirgenler gibi birçok hayvan türünde ve insanlarda bulunabilmektedir (40).

Coronavirüsler insanlarda daha çok üst ve alt solunum yolu enfeksiyonlarına neden olmaktadır. 2002 yılı Kasım ayında Çin’de ortaya çıkan Şiddetli Akut Solunum Sendromu (SARS) virüsü 8000 kişinin enfekte olmasına ve 778 kişinin ölümüne neden olmuştur (41). SARS virüsünün Coronavirüs ailesinin beta grubundan olduğu tespit edilmiştir. Bulaş yolu incelendiğinde ise yarasalardan insanlara geçtiği gösterilmiştir. Daha çok üst solunum sisteminde tutulum ve semptomlara neden olan alfa Coronavirüslerin aksine bu virüsün alt solunum sistemi ve gastrointestinal sistem de olmak üzere vücutta birçok organ tutulumuna neden olduğu görülmüştür (42). Salgının sonlanması 2003 yılında olmuş ve günümüze kadar başka bir SARS virüsü ile karşılaşılmamıştır. 2012 yılında ise Suudi Arabistan’da ciddi pnömoni hastalarında yeni bir virüs olarak Orta Doğu Solunum Sendromu (MERS) virüsü MERS-CoV tespit edilmiştir. MERS-CoV 804 kişinin ölümüne ve 2266 kişinin enfekte olmasına neden olmuştur (43). Arap Yarımadası’nda sınırlı kalan virüs bölgesel bir halk sağlığı tehdidi oluştursa da global bir yayılım göstermemiştir. SARS-CoV ve MERS-CoV ile birlikte Coronavirüslerin daha önce karşılaşılana aksine insanlarda ciddi ve ölümcül hastalığa neden olabileceği ve çok hızlı yayılım gösterebileceği tüm dünya tarafından görülmüştür.

Covid-19 için mevcut tüm kanıtlar zoonotik bir SARS-CoV-2 kaynağı olduğunu göstermektedir. Net olmasa da mevcut veriler Huanan Deniz Ürünleri Toptan Satış Pazarında satılan vahşi hayvanlara işaret ediyor. SARS-CoV-2 ve Sarbecovirus alt cinsine ait bat betakoronavirüsün genetik benzerliği çeşitli

araştırma grupları tarafından doğrulanmıştır. Çin'in Yunnan eyaletinde toplanan yarasa SARS-ilişkili Coronavirüslerin dizileri ile yeni virüsün tüm dizisi arasında %96,2 oranında benzerlik saptanmıştır (44). Aynı zamanda SARS-CoV-1 virüsü ile de %80 oranında bir genetik benzerlik taşımaktadır. Ancak yüzey proteinleri gibi yapısal özellikleri ve viral yük kinetikleri açısından bazı karakteristik farklılıklar içermektedir. Özelliklerindeki bu farklar, bulaş hızının farklı olmasını açıklayan farklılıklardır. Olası zoonotik kaynak sonrasında ise insandan insana bulaş en önemli bulaş kaynağı haline gelmiştir. Semptomatik ve pre-semptomatik (1-2 gün) evredeki bulaş virüsün yayılımında 5 asemptomatik bulaşa göre daha önemli rol oynuyor görünmektedir (44).



Şekil 1: Covid-19'a Neden Olan SARS-Cov-2'nin Bulaşması ve Yaşam Döngüsü

SARS-CoV-2, enfekte vakaların solunum damlacıkları yoluyla ağız ve solunum mukoza hücrelerine bulaşır. Nükleokapsid (N) proteini ve üç ana yüzey proteini: zar (M), zarf (E) ve sivri uç ile sarılmış tek sarmallı bir RNA genomuna sahip virüs, çoğalır ve potansiyel olarak ciddi pnömoniye yol açan alt hava yollarına geçer. Hücre girişini barındırmaya yönelik ağ geçidi (büyütülmüş görünüm), proteazlar TMPRSS-2/furin tarafından prefüzyon durumunda spike bölünmesiyle Spike-dönüştürücü enzim 2 (ACE2) etkileşimi yoluyla. Virüsün yaşam

döngüsünün basitleştirilmiş bir tasviri, ortaya çıkan potansiyel bağışıklık tepkileri ile birlikte gösterilmektedir. (45).

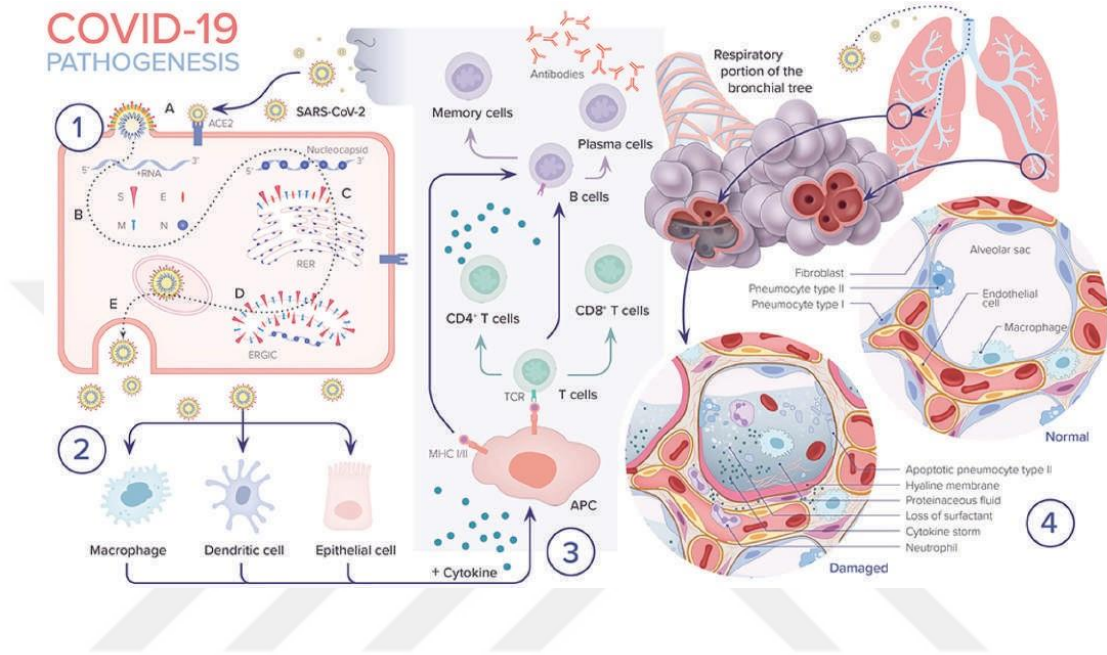
3.3.3.Covid-19 Patolojisi

Coronavirüsler, RNA virüsleri içerisinde en büyük pozitif polariteli genoma sahip virüslerdir. Solunum sistemi ve gastrointestinal sistem epitel hücrelerinin sitoplazmasında replikasyonunu gerçekleştirirken, genomunun büyük olması nedeniyle konak hücreye daha az bağımlı hale gelmektedir. Replikasyon sırasında virüs genomu kalıp olarak kullanılır ve çeşitli proteinler kodlanır (46).

Bir beta Coronavirüs olan SARS-Cov-2 virüsünün zarf yüzeyi spike (S) glikoproteini, envelope (E) proteini ve membrane (M) proteini ile kaplıdır. Konak hücreye bağlanma girişine S proteini öncülük etmektedir. Bu yapısal proteinlerin yanında, dördüncü önemli yapısal protein nükleokapsid (N) proteinidir (47).

Enfeksiyonun ilk adımı, virüsün konak hücrenin hedef reseptörüne bağlanmasıdır. Hedef reseptör olan ACE-2 (Angiotensin Converting Enzyme-2)'nin peptidaz alanına, S proteinin S1 subunitinde bulunan receptor binding domain bağlanmaktadır. Hedef reseptör olarak ACE-2 tipik olarak tip 2 pnömositlerde bulunmaktadır. S proteininin S2 subuniti ise potansiyel antiviral ajanların olası bağlanma bölgesi olarak görülmektedir. ACE-2 reseptörüne bağlandıktan sonra virüsün hücreye girişi gerçekleşir. Ardından konak sitoplazması içerisinde viral genom serbestleştirilir. Konak ribozomunda translasyon ile, replikaz-transkriptaz kompleksi (RTK) oluşumunda rol oynayan pp1a ve pp1ab proteinleri sentezlenir. Viral RNA replikasyonu gerçekleştirildikten sonra S, M ve E proteinleri gibi önemli yapısal yüzey proteinleri konak hücrenin endoplazmik

retikulum (ER)-golgi kompleksinde sentezlenir. Konak ER viral zarf için uygun kurvatura getirilir. Virüs olgunlaşma aşaması tamamlandıktan sonra konak hücreden de artık viral salınım gerçekleşmeye başlar (48).



Şekil 2: Covid-19 Patogenezi

1. A. SARS-CoV-2, endositoz yoluyla veya ACE2 reseptörüne bağlanarak ve RNA'sını sitoplazmaya salarak membran füzyonu yoluyla epitel hücresine girer. B. Viral RNA, viral yapısal olmayan ve yapısal proteinlerini çevirmek ve RNA'sını kopyalamak için hücrenin mekanizmasını kullanır. C. Viral yapısal proteinler S, E ve M, kaba endoplazmik retikulumda (RER) toplanır. D. Viral yapılar ve nükleokapsid daha sonra endoplazmik retikulum Golgi ara maddesinde toplanır. E. Golgi veziküllerinde paketlenmiş yeni virion, plazma zarı ile birleşir ve ekzositoz yoluyla salınır. 2. SARS-CoV-2 enfeksiyonu, makrofajların ve dendritik hücrelerin aktivasyonuna yol açan inflamatuvar faktörleri indükler. 3. SARS-CoV-2'nin majör histo-uyumluluk kompleksleri I ve II (MHC I ve II) yoluyla antijen sunumu, sitokin

ve antikor üretimi ile sonuçlanan hümoral ve hücresel bağışıklığı uyarır. 4. Şiddetli Covid-19 vakalarında virüs alt solunum yollarına ulaşır ve tip II pn mositleri enfekte ederek apoptoza ve sürfaktan kaybına yol açar. Makrofajların ve nötrofillerin akışı bir sitokin fırtınasına neden olur. Sızdıran kılcal damarlar alveol ödemine yol açar. Hiyalin membran oluşur. Tüm bu patolojik değişiklikler, alveoler hasara ve çökmeye neden olarak gaz değişimini bozar (49).

3.3.4.SARS-CoV-2 Yapısal ve Yapısal Olmayan Proteinleri

Coronavirüslerin daha önce bilinen proteinleri ve bu proteinlerin bilinen işlevleri üzerinden SARS-CoV-2 virüsü için de tanımlamalar yapılmıştır. Yapısal olmayan proteinlerin birçoğunun virüsün replikasyonu sırasındaki görevleri tanımlansa da hala işlevleri netlik kazanmamış olanlar mevcuttur (50).

3.3.5.Yapısal Proteinler

S Proteini: Viral zarfın yüzeyinde  kıntılar oluşturan yapısal proteindir. S1 ve S2 sub nitleri sırasıyla konak hücreye tutunma ve füzyonunda önemli rollere sahiptir. S1 proteinin hem N hem de C terminal uçları reseptöre bağlanabilmektedir. Hedef reseptör olarak ACE-2 kullanılmaktadır (51). S proteinleri ayrıca, enfekte hücrenin enfekte olmayan hücrelere adhezyonunu sağlayarak virüsün yayılımına katkıda bulunur (52). SARS-CoV-2 S1 subüniti, SARS-CoV-1 virüsüne göre, insan ACE-2 reseptörüne bağlanmada 10-20 kat daha fazla afinite göstermektedir (53).

N proteini: Bu protein, genomun RTK'ya bağlanmasına yardımcı olur ve viriyon oluşumuna katkıda bulunur. Virüsün füzyonunun ardından hücresel işlemlerle konakçı hücre girişinde ve etkileşiminde yardımcı olan bir ribonükleoprotein çekirdeğini oluşturmak için viral RNA'ya bağlandığı

bilinmektedir. Replikasyon ve transkripsiyonda oldukça önemli rol oynamaktadır. N proteini ayrıca, interferon antagonisti olarak davranır. Bu da konak immunitesinden kaçışa yardımcı olur (Lu ve ark., 2021). Akciğerlerde inflamasyona yol açan Siklooksijenaz-2'nin aktivasyonunu destekler (54).

E Proteini: Virülansta önemli rol alan küçük bir integral membran proteinidir. Oligomerizasyon ile iyon kanalı oluşturur. Virüsün olgunlaşma sonrası hücreden ayrılmasında etkili bir virülans faktörüdür. Virüste E protein yok ise konakta viral yükün daha düşük olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca sitotoksiteyi indükler (55).

M Proteini: Tüm Coronavirüslerde yüksek miktarlarda bulunan bir proteindir. Virüs partiküllerinin şekillenmesinde, sentezlenen membran kavsinin arttırılmasında rol oynar. Nükleokapsit proteininin stabilizasyonunda etkilidir. Patojenlere karşı immün yanıtta önemli rolü olduğu bilinen Nuclear Factor Kappa B aktivasyonunu inhibe ederek ve Siklooksijenaz-2'nin salınımını azaltarak viral patojenin proliferasyonunun artmasını sağlar. Ayrıca beta interferonların artmasını sağlar (56).

Hemaglütinin Esteraz Proteini: Beta Coronavirüslere daha spesifik bir protein olup sialik asit içeren reseptörlere bağlanmayı sağlar.

Yapısal Olmayan Proteinler: Yapısal olmayan proteinler nsp (non-structural proteins) kodlaması ile sınıflandırılırlar (44).

3.3.6.SARS-CoV-2 Enfeksiyonunun Fizyopatolojik Süreçleri

SARS-CoV-2 ile enfeksiyon sürecinde alveollerde sitotoksik diffüz alveolar hasar ve buna bağlı pulmoner ödem gelişmektedir. Hastaların çoğunda

hipoksi ile sonuçlanan bu süreç ARDS ile aynı gelişim mekanizmasına sahiptir. Akciğerdeki etkilenim sadece alveollerle sınırlı kalmayıp vasküler hasara da neden olarak ARDS gelişimine katkıda bulunmaktadır. Ayrıca SARS-CoV-2 endotelial hücreleri de enfekte ederek solunum yolundan dolaşıma karışır ve beyin, gastrointestinal sistem, kalp, böbrek ve karaciğer dahil olmak üzere vücudun farklı bölgelerinde tutuluma göstererek intrakraniyal kanama, iskemik inme, miyokardit ve hatta komaya neden olabilir (57).

Hastalığın seyri; erken enfeksiyon aşaması, akciğer aşaması ve şiddetli hiperinflamatuvar evre şeklinde 3 fazda görülmektedir (57). SARS-CoV-2, ACE2 reseptörüne bağlandıktan sonra öncelikle endotel aktivasyonu ile lokalize inflamasyonu başlatır. Buna bağlı gelişen doku hasarı düzensiz sitokin salınımını başlatır. Vasküler endotelial büyüme faktörü (VEGF), monosit kemoatraktan protein – 1 (MCP 1), IL-8 ve endotelial hücrelerde azalan E-kadherin ekspresyonu yoluyla sitokin fırtınasının alevlenmesi, vasküler permeabilite artışına katkıda bulunur. Covid-19 hastalarının çoğu, pulmoner endotelial hücrelerinde damar bariyer bütünlüğündeki bozulmanın, pro-koagulan bir durumu, vasküler inflamasyonu indüklemesi ve inflamatuvar hücre infiltrasyonuna neden olması ile gelişen ARDS nedeniyle ölmektedir (58).

3.3.7.Covid-19 Kliniği

Covid-19 inkübasyon süresi medyan değeri 4-5 gün olmakla birlikte 14 güne kadar uzayabilmektedir. Hastane yatışları genelde semptom başlangıcından sonra ortalama 7. günde gerçekleşmektedir. Hastalığın kliniği asemptomatikten ciddi solunum sıkıntısı ve ölüme kadar geniş bir spektrumda yer almaktadır.

Hastalar ateş, yorgunluk, halsizlik, miyalji, eklem ağrıları, iştahsızlık gibi non-spesifik semptomlar gösterebilir. Hastalığın ciddi seyrinden en çok sorumlu tutulan pnömoni tablosunda ise hastalar öksürük, balgam, dispne, ciddi solunum sıkıntısı ile hatta şok tablosu ile başvurabilirler. Daha az sıklıkla görülmekle birlikte burun akıntısı, baş ağrısı, boğaz ağrısı, bulantı, kusma ve ishal ile başvurular da olabilmektedir. Covid-19'u diğer viral solunum yolu enfeksiyonlarından net bir şekilde ayırmamızı sağlayan herhangi bir klinik semptom ve bulgu yoktur. Covid-19, sıklıkla görülen solunum sistemi tutulumu haricinde diğer tüm sistemlerde tutulum gösterebilmektedir. Akut böbrek yetmezliği, sitokin fırtınası miyokardit, gibi komplikasyonlarla beraber çok nadir komplikasyonlar olan Antifosfolipid Sendromu, hemorajik kolit, Takotsubo Sendromu ile de ilişkilendirilmiştir. Özellikle yoğun bakım ünitelerinde takip edilen ciddi hastalarda şok, aritmiler, akut böbrek yetmezliği, kardiyomiyopati, akut kardiyak hasar ve sekonder enfeksiyonlar ile tablo daha da ağırlaşabilmektedir (59).

SARS-CoV-2 virüsünün konağa esas giriş yeri solunum sistemidir. Dolayısıyla üst ve alt solunum sistemi tutulumları hastalığın en sık görülen kliniğidir (60). Covid-19 hastalarında hastane yatışlarının ciddi bir kısmı ARDS nedeniyle olmaktadır. Ciddi SARS-CoV-2 enfeksiyonu nedeniyle ölen hastaların otopsi bulguları alveolar duvar hasarı ile birlikte diffüz alveolar hasarın mevcut olduğunu göstermiş ve bu da ARDS ile uyumlu bulunmuştur (61). Ancak klasik ARDS'den farklı olarak Covid-19 hastalarında, pulmoner kapillerde ciddi miktarda trombüs yükü gözlenmiştir. Bu bulgular Covid-19 ARDS tablosunda mikroanjiyopatik ve 9 trombotik vaskülopatinin ayrı bir öneme sahip olduğunu göstermiştir (61).

3.3.8.Covid-19 Hastalık Ciddiyet Sınıflandırmaları

Covid-19 klinik ciddiyeti belli bir spektrumda karşımıza çıkmaktadır. Tanı konulduktan sonra gerek hastane yatış ihtiyacını belirlemede gerek yoğun bakım ihtiyacını belirlemede çeşitli ciddiyet sınıflandırmaları kullanılmaktadır. Dünya Sağlık Örgütü (WHO- World Health Organisation) tanımlamasına göre hastalarla hafif hastalık, pnömoni, ciddi pnömoni, ARDS, sepsis ve septik şok tablolarında karşılaşabilmektedir (62). WHO tanımlamasına göre hafif hastalık tablosunda hastalar, yorgunluk, iştahsızlık, kas ağrısı, komplike olmayan üst solunum yolu viral enfeksiyonu ile ateş, halsizlik, baş ağrısı gibi spesifik olmayan semptomlara sahip olabilir. Nadiren, hastalarda ishal, bulantı ve kusma da mevcut olabilir. Pnömoni tablosunda hastalarda oksijen desteğine ihtiyaç duymaksızın akciğer tutulumu mevcuttur ve ciddi pnömoni kliniği görülmez. Ciddi pnömoni tablosunda, ateş veya şüpheli solunum yolu enfeksiyonu ile solunum sayısı $> 30/\text{dk}$, şiddetli solunum sıkıntısı veya oda havasında $\text{SpO}_2 \leq \%93$ kriterlerinden en az birinin eşlik etmesi beklenir (62). ARDS her iki akciğeri içine alan non-kardiyojenik özellikteki diffüz infiltrasyonla karakterize, oksijen tedavisine cevap vermeyen akut solunum yetmezliği sendromu olarak tanımlanmaktadır (63). Tanı konulabilmesi için aşağıdaki kriterleri karşılamalıdır:

Başlangıç: 1 hafta içerisinde klinik kötüleşme ya da var olan semptomların ilerlemesi

Görüntüleme (radyografi,BT, toraks ultrasonu): Volüm yükü ile açıklanamayan bilateral akciğer opasiteleri Pulmoner infiltratların orijini: Kalp yetmezliği veya sıvı aşırı yükü ile tam olarak açıklanamayan infiltratlar. Transtorasik ekokardiyografi ile kardiyojenik nedenlerin dışlanması gereklidir.

Hafif ARDS: $200 \text{ mmHg} < \text{PaO}_2/\text{FiO}_2 \leq 300 \text{ mmHg}$ (PEEP/ CPAP $\geq 5 \text{ cmH}_2\text{O}$)

Orta ARDS: $100 \text{ mmHg} < \text{PaO}_2/\text{FiO}_2 \leq 200 \text{ mmHg}$ (PEEP $\geq 5 \text{ cmH}_2\text{O}$)

Ciddi ARDS: $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2 \leq 100 \text{ mmHg}$ (PEEP $\geq 5 \text{ cmH}_2\text{O}$)

Eğer PaO_2 ölçülemiyorsa, $\text{SpO}_2/\text{FiO}_2 \leq 315$ olması ARDS'yi desteklemektedir (64).

Covid-19 hastaları aynı zamanda sepsis ve septik şok tabloları da geliştirebilmektedir. Sepsis, şüpheli veya kanıtlanmış enfeksiyona konağın disregüle yanıtının neden olduğu hayatı tehdit eden organ disfonksiyonudur. Organ disfonksiyonu, bilinç durumunda değişiklik, zorlu ve hızlı solunum, düşük oksijen saturasyonu, azalmış idrar çıkışı, nabızda artış, zayıf nabız, ekstremitelerde soğukluk ve azalmış kan basıncı, koagülopati, trombositopeni, asidoz, laktatta artış ya da hiperbilirubinemi olarak ortaya çıkabilmektedir. Septik şok, yeterli volüm resüsitasyonuna rağmen devam eden hipotansiyon ve MAP (Mean Arterial pressure) $\geq 65 \text{ mmHg}$ tutabilmek için vazopressör ihtiyacı olması olarak tanımlanır (64).

3.3.9.Covid-19 Tanısı

Covid-19 tanısı halihazırda ağırlıklı olarak nükleik asit amplifikasyon testleri ile konulmaktadır. Bu nükleik asit amplifikasyon testleri, SARS-CoV-2 virüsünün kendi özgü RNA dizilerinin saptanması için gerçek-zamanlı reverse transkripsiyon polimeraz zincir reaksiyonu (rRT-PCR) kullanılmasına dayanmaktadır. Ancak bu testin dezavantajı, negatif çıkması halinde Covid-19 tanısının kesin bir şekilde dışlanamamasıdır. Yanlış negatif sonuçlar; hastadan

uygun ve yeterli materyal alınmaması, virüsün mutasyonu veya PCR inhibisyonu, hastalığın çok erken veya geç döneminde örnek alınması, örneğin transportu sırasında uygun koşulların sağlanmaması ve virüsün vücutta dalgalı bir saçılım paterni göstermesi gibi nedenlere bağlanmaktadır (65).

Virüsün kaynağı ve yayılma şeklini anlamak adına sekanslama testleri de kullanılabilmektedir. Sekanslama testleri ile virüs genomundaki değişikliklerin saptanması ve mutasyonların anlaşılması mümkün olabilmektedir. PCR sonucu şüpheli pozitif olan hastalarda doğrulama amaçlı da kullanımı mevcuttur (66). Aynı zamanda ELISA veya IgG/IgM saptayan hızlı antikor testleri doğrudan tanı amaçlı kullanılsa da nükleik asit amplifikasyon testlerinin negatif olduğu ancak klinik şüphenin halen yüksek olduğu durumlarda tanıya yardımcı olarak kullanılabilmektedir. Ancak antikor yanıtlarının değişken olması ve geç oluşabilmesi nedeniyle tanısal değerleri düşüktür.

Akciğer filmi ya da toraks BT (Bilgisayarlı Tomografi) şeklinde görüntüleme ile kesin tanı konulamamaktadır. PCR ile tanısı doğrulanan hastaların yaklaşık %4-14 kadarında görüntülemelerde herhangi bir akciğer lezyonu görülmemektedir (67). Ayrıca erken dönemde toraks BT’de negatiflik olabilir. Diğer atipik pnömonilerde, akciğer ödemi, kanama gibi nedenlerle de benzer radyolojik bulgular ortaya çıkabilir. Bu nedenlerle kesin tanı için görüntüleme kullanılamamaktadır (67,68).

3.3.10.Covid-19 Tedavisi

Covid-19’un güncel olarak kanıtlanmış etkin bir tedavisi yoktur. Sadece *Remdesivir* molekülü FDA tarafından Covid-19 tedavisinde kullanılmak üzere 1 Mayıs 2020 tarihinde onay almıştır. Ülkemizde de pandeminin başından beri Sağlık

Bakanlığı Bilim Kurulu'na hazırlanan ve literatüre göre sürekli güncellenen tedavi kılavuzlarına göre tedavi verilmektedir. Covid-19 tedavisinde hastanın klinik formu ve hastalık evresi önemlidir. Hastanın klinik formu ayaktan veya yatarak tedavisini belirlemektedir.

Bu bölümde inceleyeceğimiz ilaçlar başka hastalıklar için üretilmiş ve daha önceden başka endikasyonlar için kullanıma girmiş ilaçlardır. Covid-19 hastalığının patogenezi anlaşıldıkça bu ilaçların SARS-CoV-2 enfeksiyonunu engelleyebileceği düşünülmüştür.

Tedavide ilk yaklaşım antivirallerdir. Diğer yaklaşımlar ise hastalığın komplikasyonlarına yöneliktir. Ayrıca bağışıklık sistemini kuvvetlendirici vitamin mineral takviyeleri de bu süreçte bir başka tedavi preparatı olmuştur.

3.3.11.Antiviraller

Direk olarak SARS-CoV-2'yi hedef alan tedavilerdir. Bu moleküller daha önce başka endikasyonlar için üretilmiş moleküllerdir. Fakat etki mekanizmaları ile SARS- CoV-2 içinde tedavi seçeneği olarak kullanılmaya başlanmıştır.

Remdesivir, adenosin nükleozid analogu olup bir ön ilaçtır. Bu molekül, RNA bağımlı RNA polimeraz enzime substrat gibi bağlanarak RNA zincirin uzamasını durdurmaktadır. İn vitro yapılan çalışmalarda SARS-CoV-2'ye karşı etkili bir ilaç olduğu gösterilmiştir (69,70). Önerilen kullanım dozu; birinci gün 200 mg IV yükleme dozu daha sonra günde 100 mg IV idame dozu şeklindedir. Tavsiye edilen süre ise hafif orta vakalarda 5 gün ağır vakalarda ise 10 gündür. Özellikle renal yetmezliği olan glomerular filtrasyon hızı 30 mL/dakika'nın altında olan hastalarda remdesivir önerilmemektedir. Hepatik yetmezlikli hastalarda da

kullanırken dikkatli olmak ve yakın takip etmek gerekmektedir. Yan etkileri; bulantı kusma, AST-ALT artışı, hepatotoksisite ve sinüs bradikardisidir (71,72).

Favipiravir, seçici olarak RNA'ya bağımlı RNA polimeraz inhibitörü olan bir moleküldür. Favipiravirin öncelikli olarak Ebola ve İnfluenza-A'ya karşı etkinliği kanıtlanmıştır. İn-vitro yapılan çalışmalarda SARS-CoV-2'ye karşıda etkin olduğu rapor edilmiştir. Ülkemizde de Sağlık Bakanlığı tedavi rehberlerinde kullanımı önerilmektedir (73). Favipiravir'in Oral biyoyararlanımı yaklaşık %95'tir. Böbreklerden elimine edilmektedir. Favipiravir "CYP2C8" enzimini inhibe eder bu sebeple bu enzimle metabolize olan ilaçlarla beraber kullanımında o ilaçların serumda konsantrasyonlarında artış olmaktadır. Hepatik ve renal yetmezliklerde doz ayarlaması ile ilgili ek tavsiye yoktur (74).

Önerilen kullanım dozu; birinci gün 2 x 1600 mg p.o yükleme dozu sonrası 2 x 600 mg p.o idame dozu şeklindedir. Tavsiye edilen kullanım süresi hafif orta vakalarda 5 gün ağır vakalarda ise 10 gündür (73). Bir çalışmada favipiravirin erken ve geç kullanımındaki farklılar araştırılmıştır. Çalışmadaki 36 vakaya ilk gün favipiravir başlanmış olup geri kalan 33 vakaya altıncı gün favipiravir tedavisi başlanmıştır. Erken ilaç başlanan grupta diğerine göre anlamlı olarak çok daha az viral yük rapor edilmiştir (75). Yan etkileri; en çok izlenen yan etki hiperürisemidir bunun yanında AST, ALT artışı, trigliserid artışı, anemi, lökopeni, nötropeni ve diyare de izlenmektedir. Gebe hastalarda kullanımı tavsiye edilmez. Ayrıca favipiravir tedavisi bittikten sonra ilk 10 gün kontrasepsiyon tavsiye edilmektedir (76)

Hidroksiklorokin, esas olarak sıtma tedavisinde yıllardır kullanılmakta olan bir ajandır. Etki mekanizması; proteaz enzimine bağlanarak, asidik ortamların pH

değerini yükselterek viral replikasyonu bloke ederler. Ayrıca aşırı sitokin sentezlenmesini de engelleyebileceği bildirilmiştir (73). Hidroksiklorokin (HQ) değerlendirildiği birçok çalışmanın dahil edildiği meta-analizlerin çoğunda HQ'nin etkisiz olduğu tespit edilmiştir (77). FDA, Haziran 2020'de bu ilacın kullanım onayını iptal etmiş ve kardiyak yan etkilerinden dolayı kullanılmaması üzerine fikir sunmuştur (78). Ülkemizde de kullanımda olup 7 Mayıs 2021'de kullanımı iptal edilen ve kılavuzlardan çıkarılan bu ajanın yan etkileri arasında; kardiyotoksisite, QT aralığında uzama, retinal toksisite, miyopati, rabdomiyoliz, bulantı-kusma, ishal ve karaciğer enzimlerinde artış vardır (73).

Lopinavir/Ritonavir, esas olarak AIDS tedavisi için endikasyon almış bir proteaz inhibitörüdür. Proteaz enzimi üzerinden SARS-CoV-2'nin poliprotein oluşumu inhibe ederek etki ettiği düşünülmektedir. Fakat yapılan çalışmalarda etkinliği kanıtlanmamıştır (79).

3.3.12.Covid-19 Laboratuvar Bulguları

Covid-19'da laboratuvar bulguları tek başına tanı koydurucu değildir. Covid-19 kesin tanısı mikrobiyolojik olarak konulmakla beraber hastanın temas öyküsü, hastanın klinik bulguları, laboratuvar bulgularından bazı değerler ve görüntüleme yöntemleri ile beraber değerlendirildiğinde tanıya yardımcı olmaktadır ve hastaların takibinde faydalıdır. Covid-19'da sıklıkla izlenen laboratuvar bulguları; Lenfosit sayısında düşüklük, Aminotransaminaz seviyelerinin artışı, yüksek Laktat Dehidrogenaz seviyesi, Ferritin ve CRP gibi pozitif akut faz reaktanlarındaki artış ve pıhtılaşma faktörlerindeki bozulmalardır (80,81).

Total lökosit yüksekliği de görülebilmektedir fakat Covid-19'da Lenfosit düşüklüğüne daha sık rastlanmaktadır (82). Bazı kaynaklarda D-dimer yüksekliği ve derin lenfopeni gibi laboratuvar bulguları hastalığın kötü prognozu ile ilişkilendirilmiştir. Ayrıca troponin seviyesinde üst sınırın 2 kattan fazla artışı ve C-Reaktif protein yüksekliği, kreatin kinaz ve ferritin yüksekliği de hastalığın prognozu ile ilişkili olabileceği bildirilmiştir (83).

Laboratuvar bulgularıyla ilgili yapılan birçok çalışmanın yer aldığı bir meta-analizde; pnömonisi olan iki grup kıyaslanmıştır. İlk grup covid-19 pnömonisi, ikinci grup ise Covid-19 dışı bir etken kaynaklı pnömonisi olan hastalardan oluşmaktadır. Birinci gruptaki hastaların lökosit, nötrofil ve trombosit değerleri ikinci grup hastalara göre anlamlı ölçüde daha düşük olduğu bildirilmiştir (84).

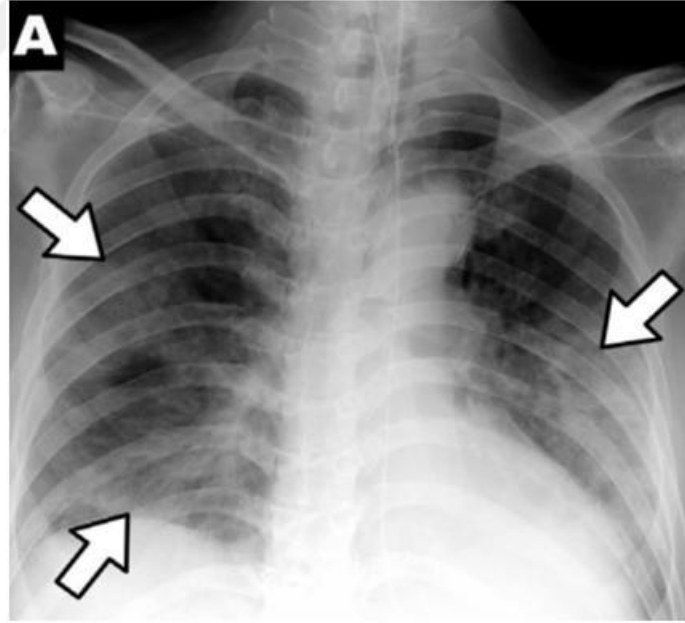
3.3.13.Covid-19 Radyolojik Bulgular

SARS-CoV-2 virüsünün spesifik olarak tutulum yaptığı yer akciğerlerdir. Klinik semptomlar da öncelikli olarak solunum yolu bulgularıdır. Birçok akciğer hastalığının tanı ve takibinde radyolojik görüntüleme bulguları önemli role sahiptir. Yeni koronavirüsün sebep olduğu Covid-19'un tanısında polimeraz zincir reaksiyon (PCR) testi altın standart olarak kabul görmüştür. PCR'ın in-vitro sensitivite ve spesifitesi oldukça yüksek olsada, Covid-19 için elde edilen verilere göre klinik uygulamalarda SARS-CoV-2 tanısında PCR'ın sensitivitesi %37 ile %71 oranlarında kalmıştır (85). Bu sebeple klinikte radyolojik yöntemlerin kullanımı tercih edilir olmuştur. Fakat radyolojik görüntüleme yöntemlerinin Covid-19 için kesin tanı veya tarama aracı olmadığını, takip ve tanıda yardımcı teknik olduğunu da unutmamak gerekmektedir. Görüntüleme yöntemleri olarak en sık akciğer

grafisi ve toraks bilgisayarlı tomografisi kullanılmaktadır (86).

COVID-19 pnömonisinde radyolojik olarak ilk yaklaşım yöntemi akciğer grafisi olmalıdır. Hastalar tomografiye göre çok daha düşük doz radyasyona maruz kaldıkları için bu yöntem ilk tercih olmalıdır. Özellikle çocuk hastalar için ilk tercih edilecek görüntüleme bulgusudur (86).

Posterior Anterior Akciğer grafisi hastalığın erken döneminde veya hafif şiddetli klinik formda tamamen normal olabilir. Akciğer grafisi bulgularını değerlendiren bir çalışmada, Covid-19 olduğu PCR ile doğrulanmış 64 hastayla yapılan bir çalışmada hastaların %20'sinde akciğer grafisinde patolojiye rastlanılmamıştır. Aynı çalışmada hastaların görüntüleme bulgularının spesifik olarak semptom başladıktan sonraki 10-12. gün oturduğu bildirilmiştir.



Şekil 3: Covid-19 hastasının akciğer grafisi

Periferik ağırlıklı, bilateral, alt bölge tutulumu gösteren yamalı konsolidasyonlar (87).

3.3.14.Covid-19 İçin Geliştirilen Aşılar

Covid-19 pandemisi tüm dünyayı etkisine almışken tüm insanlığın en acil ihtiyacı bu pandemiyi sonlandıracak bir etkenin bulunmasıdır. Bulaşıcı bir enfeksiyon hastalığı olan Covid-19'dan tüm dünyayı kurtaracak etkenin “aşı” olduğu artık her alanda kabul görmüş bir gerçektir. Tüm insanlık aşının haberini aylarca umutla bekledi. Dünyada olan tüm stres ortamı; aşının bulunması, onay alması ve uygulanmaya başlamasıyla beraber kırılmaya başladı. Bu süreçte birçok bilim adamı seferber oldu. Aşı üretim süreci kolay bir süreç olmadığı gibi hem bilimsel alt yapının hem maddi desteğin güçlü olduğu durum ve konumlarda kısmen daha kolaylaşmaktadır. Mart 2020'den bugüne kadar binlerce merkezde yapılan çok yönlü çalışmalar ve harcamalar sonucunda bazı aşılar ipi göğüslemiş ve acil kullanım onayları almıştır.

Covid-19 aşısı üretilirken çoğu firma SARS-CoV-2'nin S (spike) proteini üzerinden bağışıklama sağlamayı kurgulamıştır. Aşılar geliştirildikleri teknolojilere göre; cansız virüs aşıları, canlı virüs aşıları, rekombinant aşılar, nükleik asit kaynaklı aşılar, protein alt-ünite temelli aşılar gibi birçok kategoride değerlendirilmektedir (88,89).

Tablo 1: Covid-19 aşılarının üretim tekniklerine göre aday aşıları üreten firmaların sınıflandırılması (90).

Aşı Tipleri	N	%	Geliştiren Firma
Protein sub-ünite	19	30	Novavax Kentucky Bio.Inc. Sanofi Pateur + GSK Clover Bİophar. Inc. Vaxine Pty. Ltd. AstraZenaca/Oxford
Viral vektör (replike olmayan)	10	16	Gamaleya Research (Sputnik V) Janssen Phar. CanSino Bio. Vaxart Sinovac Sinopharm Bharat Biontech

Cansız aşı	9	14	Erciyes Üni. Osaka Inovio Phar.
DNA aşısı	8	13	Cadila Health. Genexine Cons. Pfizer/BioNTech Moderna CureVac
RNA aşısı	7	11	
Viral vektör (replike olan)	4	6	Merck&Co + Inst. Pasteur Israel Inst.

Sinovac

Çin merkezli “Sinovac Biotech Ltd” şirketinin üretmiş olduğu ölü virüs aşısıdır. Ölü aşılar eski ve en bilindik bir teknik olduğundan daha güvenli olarak kabul görmektedir. Bu firmanın şu an hala kullanılan ve aynı teknikle piyasada olan inaktif aşı formlarının da olması (grip aşısı) bu aşının bir avantajı olmuştur. Aynı firma SARS-CoV- 1 pandemisinde de aşı girişimleri olmuş ve ciddi tecrübe elde etmişlerdir (89,90).

Sinovac'ta, immün cevabın devamlılığı için rapel uygulama dozuna gereksinim duyulmaktadır. Bu aşının üretim tekniğinde ki en belirgin zorluk ve dezavantaj şudur: virüsü önce çok yüksek sayılarda üretmek sonrada inaktif etmek ve bu inaktivite esnasında virüsün insan immünitesini uyarma kabiliyetini de inaktif etmektir (88). Viral inaktivasyon ısı ya da kimyasallarla yapılabilir. Ve bu işlem sırasında viral proteinler özellikle S proteini de inaktif edilirse aşının etkinliği ciddi anlamda düşecektir. Yapılan aşı bireyin immün sistemini uyaramayacak ve yeterli antikor cevabı oluşmayacaktır (Kahraman ve Altındış, 2020). Geleneksel bir aşı olması saklama ve taşıma koşulları içinde geçerlidir. Diğer seçeneklere göre en önemli avantajlarından biri de standart buzdolabında muhafaza edilebilir olmasıdır. Bu aşının piyasa adı CoronaVac'tır. SARS-CoV-2'nin “Afrika yeşil maymun böbrek hücresinde” yerleştirilip üretilmesiyle üretilir (14).

Pfizer/ BioNTech (BNT162b2)

Türk hekimler Uğur Şahin ve Özlem Türeci'ye ait olan Alman BioNTech isimli medikal şirket ve New York merkezli Pfizer firmasının ortak çalışmasının ürünü olan aşıdır. Bu iki kuruluşa Çin menşeli ilaç firması Fosun Pharma'da bu aşının üretim sürecinde ortak olmuştur (91,92). FDA'in ilk onayladığı ve kullanımına izin verdiği aşı Pfizer BioNTech Covid-19 aşısıdır. Soğuk zincir ve saklanma bu Covid-19 aşısının bilinen en büyük dezavantajıdır. Aşı -70°C'de saklanmalı ve transferi bu şartlarda yapılmalıdır ayrıca flakon açıldıktan sonra 6 saat içinde kullanılmak zorundadır. Aksi taktirde etkinliğini kaybedebilir (93).

44 bine yakın 16 yaş ve üzeri gönüllü bireyde aşının etkinliği üzerine çalışma yapılmıştır. 21 gün arayla 2 doz aşı uygulanmıştır. Gerçek aşı ve plasebo grupları karşılaştırılmıştır. 44 bine yakın denek değerlendirildiği zaman gerçek aşı uygulanan grupta 8 kişi, kontrol grubunda 162 kişi SARS-CoV-2 ile enfekte olmuşlardır. Yani aşının etkinliği %95 olarak kaydedilmiştir. Ayrıca aşının istenmeyen yan etkilerine bakıldığında, bütün deneklerin %84'ünde lokal yan etkiler gelişmiş olup çoğu hafif lezyonlardır. Sistemik yan etkiler ise en sık olarak; halsizlik, baş ağrısı ve ateştir (94,95).

Oxford / Astra Zeneca

“Oxford Üniversitesi Aşısı” olarak bilinen İngiltere Oxford üniversitesi ve Astra Zeneca şirketinin ortak çalışmaları sonunda üretilmiş bir aşıdır. SARS-CoV-2 virüsünün antijeni olan S (spike) proteinini kodlayan genlerin, replike olmayan bir şempanze adenovirüsüne (ChAdOx1) inoküle edilmesiyle üretilen bir aşıdır (96).

Aşı faz çalışmaları sırasında Birleşik Krallıkta 30 bini geçen sayılarda gönüllü birey ile ABD’de yaklaşık 50 bin gönüllü birey çalışmalara dahil edilmiştir. Sonuç olarak aşının Covid-19’a karşı etkinliği %70,4 oranında rapor edilmiştir. Aşının soğuk zincir ve saklanma şartlarında aşının en önemli avantajı olmuştur. Aşı 2–8 °C’de yani standart bir buzdolabında saklanabilir ve dağıtılabılır (97). Ayrıca aşı yapılan bireylerde advers etkiler araştırılmış ve kaydedilmiştir. Aşı yapılan 1077 hastada ateş, miyalji, baş ağrısı ve halsizlik gibi hafif yan etkiler olmuştur. Böylece Oxford/Astra Zeneca Aşısında kabul edilebilir bir güvenlik profiline sahip olduğu ve kişilerin bağışıklık sistemini yeterince uyatarak yeterli antikor cevabını oluşturduğu saptandı (89,98).

Moderna

Amerika Cambridge, Massachusetts merkezli biyoteknoloji şirketi olan Moderna, bir mRNA aşısı üretmek için çalışmış ve aşısını üretmiştir. Bu mRNA aşısı, SARS-CoV- 2’nin kendi viral proteinleri üretmesi için mRNA kullandığı bir aşı tekniğine dayanır. Aşığı üretmek için virüsün yapısını direk kullanmaya gerek yoktur. Virüsteki genetik şifresinin klonlanması yeterlidir. Aşının içinde bu genetik mesaj vardır. Yani birey aşılandıktan sonra kendi virüsünü ve aşısını kendi metabolizması içinde üretecektir (91).

Moderna aşısı, Pfizer/BioNTech aşısına benzeyen yönler ile yapılmıştır. Aralarındaki en önemli fark iki aşısındaki mRNA’yı saran protein yapının birbirinden farklı olmasıdır.

Aşının faz çalışmalarına erişkin yaş grubundan 30 binin üzerinde gönüllü dahil olmuştur. Yapılan çalışmalar sonucu aşının etkinlik düzeyi bütün yaş grupları

için %94.1 olarak raporlanmıştır. Aşının soğuk zincirde taşınması ve saklanma koşulları şöyledir; “-20° C’de 6 ay, buzdolabında +4 °C’de 30 gün” bozulmadan muhafaza edilebilmektedir (62).

Sputnik V

Rus Gameleya Enstitüsü’nün Covid-19’a yönelik aşı keşif çalışmalarının sonucunda üretilen aşıdır. 60’lı yıllarda Sovyetlerin ilk uzay uydusu olarak tarihe geçen Sputnik-1’in başarısına ithafen aşuya “Sputnik V” ismi verilmiştir (91).

Covid-19 etkeni koronavirüsün S (spike) proteinini kodlayan genom bölümü Adenovirus tip 26 ve tip 5’e aktarılır. Bu aşının tekniğinde Adenovirus vektör olarak kullanılır. Erişkin yaş grubundan yaklaşık 23 bin gönüllü birey aşının faz çalışmalarına katılmıştır. Yapılan inceleme ve değerlendirmeler sonucunda aşı olan bireylerde aşının etkinliği %91.6 olarak tespit edilmiştir. Aşı sonrası kaydedilen yan etkiler grip ve benzeri hafif klinik semptomlar ve aşuya bağlı lokal hafif yan etkilerdir. Ciddi bir yan etki kaydedilmemiştir (99,100).

3.3.15.Covid-19 ve Sporcu Performansı

Dünya Sağlık Örgütü (WHO) tarafından Covid-19’un pandemi olarak ilan edilmesinden bu yana dünya üzerinde birçok farklı değişiklikler meydana gelmektedir. Bunlardan en önemlisi de insan sağlığı üzerindeki değişikliklerdir ve bu değişikliklerin ne kadar süre daha devam edeceği tam olarak bilinmemektedir. Covid-19 toplum içerisinde kolaylıkla bulaş yapabilen bir virüs olması nedeniyle, insanların kalabalık olarak bir araya geldiği sosyal mesafenin ortadan kalktığı tüm etkinliklere yeniden bakış önemli bir hal almıştır. Sportif faaliyetler ve organizasyonlar da üzerinde en fazla durulan etkinliklerdir (11).

Pandeminin tüm dünyada yayılmaya başladığı zamanlarda, tüm sportif organizasyonlar bu durumdan olumsuz olarak etkilenmiştir. Pandeminin dünyayı çok hızlı bir şekilde etki altına almasıyla beraber önemli sportif organizasyonlar ile tüm büyük spor ligleri ya iptal edilmiş ya da ertelenmiştir. (11). Sporcuların karantinaya alınması, maçların ertelenmesi, turnuvaların iptal edilmesi, sporcuların alışık olduğu antrenman düzenlerinin bozulmasının yanı sıra sportif faaliyetler üzerinde de olumsuz kararlar alınmasına sebep olmuştur. Bu antrenman düzenindeki bozulmalar sporcuların egzersiz kapasitelerinin, kardiyovasküler sistemlerinin ve motorik özelliklerinin olumsuz yönde etkilenmesine sebep olmuştur. Ayrıca Covid-19 ile enfekte olmuş sporculardaki izolasyon süreci ve metabolik semptomlar, psikolojik ve fiziksel performanslarının düşüklüğüne neden olarak gösterilebilir.

3.4.Koronavirus Tedbirleri ve Antrenmansızlaşma (Detraining)

Antrenman yüklenmelerinin hafifletilmesi ya da tamamı ile antrenmana ara verilmesi sürecinde bireyde meydana gelebilecek biyolojik, fizyolojik ve fiziksel değişim süreçlerini kapsayan kondisyon özelliklerinin antrenman öncesi seviyeye geri dönmesi durumuna antrenman bilimi literatüründe “antrenmansızlaşma” (detraining) ya da “geriye dönüş ilkesi” adı verilmektedir (101). Antrenman yüklenmelerine belirli bir süre ara verme durumunun, çeşitli yarışma ve müsabaka dönemlerinin sahip olduğu bir program özelinde son bulacağı ve bu durumun normal olarak değerlendirileceği gibi, çeşitli hastalık nedenleri, sporcu sakatlık ve yaralanmaları, sportif müsabaka ve antrenmanların gerçekleşmesini engelleyen anormal çeşitli sosyal etkenlerden dolayı da antrenman süreçlerine ara

verilebileceği söylenebilmektedir. Bilindiği üzere küresel ve ulusal ölçekte dünyayı ve ülkemizi etkileyen Koronavirüs salgını nedeniyle dünyanın birçok ülkesinde çeşitli spor organizasyon ve etkinliklerine ara verilmiştir. Ülkemizde bu süreç 19 Mart 2020 tarihinde Gençlik ve Spor Bakanlığı'na öncelikli olarak Futbol ligleri olmak kaydıyla, Basketbol, Voleybol ve Hentbol gibi branşlara ait liglerin Koronavirüs salgınına ilişkin alınan tedbir ve önlemler özelinde ertelenmesi kararı alınması ile şekillenmiştir. Böylelikle alınan bu kararın binlerce sporcuyu ilgilendirdiği, bu karar tarihinin ise salgın tedbirleri sebebiyle bireysel ve takım antrenmanlarına ara vermek zorunda kalan sporcular adına “antrenmansızlaşma” sürecinin başlangıcı olarak değerlendirilebilir. Antrenmansızlaşma kavramına ilişkin çeşitli araştırmalar gerçekleştiren spor bilimi uzmanları bu süreci, süresi bakımından kısa dönem antrenmansızlaşma (4 hafta altı) ve uzun dönem antrenmansızlaşma (4 hafta üstü) şeklinde iki farklı kategoriye ayırmışlardır (102). Bu süre sınıflaması dikkate alındığında ve 19 Mart 2020 tarihi referans bir dönem olarak kabul edildiğinde, ülkemizdeki sporcu grubunun çoğunluğunun kondisyonel özelliklere ilişkin olarak çok daha yüksek düzeyde performans kaybına neden olan uzun dönem antrenmansızlaşma sürecine tabii oldukları değerlendirilebilir.

Uzun dönem antrenmansızlaşma süreci ele alındığında, mevcut sürecin sporcuların kardiyovasküler, metabolik, kas ve hormonal sistemlerini olumsuz bir şekilde etkilediği bilinmektedir. Özellikle dayanıklılığa yönelik kardiyovasküler sistem parametreleri incelendiğinde; kan hacminde azalma, maksimum oksijen tüketim kapasitesinde bir düşüş, maksimum kalp atım hızında yükselme, kalp atım hızında yükselme, ventilasyon hacminde ise bir düşüş olduğu rapor edilen bulgular arasındadır. Metabolik sisteme yönelik etkileri incelendiğinde ise; submaksimal

egzersiz anında daha yüksek laktik asit birikmesi, maksimal oksijen tüketiminin daha düşük yüzdelğinde laktat eşik oluşumu, karbonhidrat kullanımına ilişkin artış ve kas glikojen düzeyinde bir düşüşün olduğu ifade edilmektedir (102).

Bunun yanı sıra sporcularda kuvvet ve güce yönelik kas sistemlerine olan etkileri analiz edildiğinde; kas hacmi ve EMG aktivitelerinde azalma, oksidatif enzim aktivitelerinde düşüş, arteriyal venöz oksijen farkında ve kas kapilirizasyonunda azalma, oksidatif enzim aktivitelerinde düşüş, kas fibrili kesit alanlarında ve fibril çeşidi oranında azalma, görüldüğü raporlanmıştır (102,103). Bu bulgular dikkate alındığında uzun dönem antrenmansızlaşma özelinde fizyolojik analizlere ilişkin gerçekleştirilen bilimsel çalışmalar, antrenmanlara uzun bir süre ara vermenin çoğu spor branşında temel kondisyon becerisi olarak kabul gören kuvvet, dayanıklılık ve güç başta gibi beceriler başta olmak üzere sporcuları birçok yönden olumsuz bir şekilde etkilediği çıkarımı yapılabilmektedir.

Antrenmana uzun bir süre verilen aradan kaynaklanan bu negatif durum Koronavirüs tedbirleri son bulduğunda sporcuları eski performanslarını geri kazanma noktasında zorlu bir sürecin beklediğine işaret etmektedir. Örneğin; bireysel antrenmanlara 8 hafta ara veren Olimpik bir kürek sporcusuna ilişkin yürütülen bilimsel araştırmada, bu sporcunun geçmişteki performans düzeyine yeniden ulaşmasının yaklaşık 20 hafta gibi bit süreyi kapsadığı ileri sürülmüştür (104). Ancak bazı bilim insanları düzenli antrenman periyodunun akabinde azaltılmış şiddette ve frekanslarda gerçekleştirilen yüklenme antrenmanlarının düzenli kuvvet antrenmanı sürecinde erişilen kas kütlesi oranı ve güç performansını koruyucu bir rol üstlendiğini ifade etmişlerdir (105). Bazı araştırmacılar ise antrenmanlara çeşitli nedenlerle ara verilen süreçlerde performans kayıplarını en

aza indirmek üzere sporcu ve antrenörlere yönelik kapsamı küçültülmüş uygun antrenman programlarının uygulanmasını önermişlerdir (106,107). Bu durumda sporcuların çeşitli sebeplerle antrenmanlara ara vermek zorunda kaldıkları süreçte azaltılmış şiddet, sıklık ve hacminde de olsa antrenmanlarına bir şekilde devam etmelerinin performans sürdürülebilirliği açısından önem arz ettiği söylenebilmektedir.

3.4.1.Covid-19 Sonrası Sporcularda İzolasyon Dönemlerindeki Performans Kayıpları

Karantina dönemi ve sosyal izolasyon döneminde sporcuların fiziksel aktivite düzeylerindeki azalma, maksimal ve submaksimal egzersiz performanslarını olumsuz yönde etkilemiştir. Performanstaki bu düşüş aynı zamanda kardiyovasküler fonksiyonları ve kaslardaki metabolik potansiyeli de olumsuz yönde etkiler. Bu dönemde ortaya çıkan performans düşüşü, eğitimin kesilmesinden sonraki 2-4 hafta içinde gerçekleşir (108). Literatürde konu ile ilgili yapılan çalışmaların bulguları aşağıdaki gibi bildirilmiştir:

Tablo 2: Kısa Süreli Detraining Döneminin Organizma Üzerindeki Etkileri (İlk 4 hafta) (108).

Düşüş Gösteren Özellikler		Artış Gösteren Özellikler
Maksimal oksijen tüketimi	Yüksek yoğunluklu lipoprotein	Maksimum Kalp atım hızı
Kan volumu	Laktat eşiği	Sub-maksimal Kalp atım hızı
Egzersiz Stroke volumu	Bikarbonat seviyesi	Ortalama kan basıncı
Maksimal Kardiyak output	Kas glikojen seviyesi	Ventilasyon eşiği
Ventriküler kütle	Kapillar yoğunluk	Maksimal solunum değişim oranı
Maksimal solunum volümü	Oksidatif enzim aktivitesi	sub-maksimal solunum değişim oranı
Oksijen pulse	Glikojen sentez aktivitesi	Postprandiyal lipemi
Dayanıklılık performansı	Mitokondrial ATP üretimi	Düşük yoğunluklu lipoprotein

İnsülin aracılı glikoz alımı	Ortalama fibril kesit alanı	Submaksimal kan laktatı
Kas GLUT-4 protein içeriği	EMG aktivitesi	
Kas lipoprotein lipaz aktivitesi	Kuvvet-Güç performansı	



Tablo 3: Uzun Süreli Detraining Döneminin Organizma Üzerindeki Etki- leri (4 -8 hafta)

Düşüş Gösteren Özellikler		Artış Gösteren Özellikler
Maksimal oksijen tüketimi	Kas glikojen seviyesi	Maksimum Kalp atım hızı
Kan volümü	Kapillar yoğunluk	Sub-maksimal Kalp atım hızı
Egzersiz Stroke volümü	Arteriovenöz oksijen farkı	Toparlanma Kalp atım hızı
Maksimal Kardiyak output	Oksidatif enzim aktivitesi	Ventilasyon eşdeğeri
Ventriküler kütle	Ortalama fibril kesit alanı	Submaksimal solunum değişim oranı
Maksimal solunum volumu	FT : ST oranı	Ortalama kan basıncı
Oksijen pulse	Kas kitlesi	Solunum değişim oranı
Dayanıklılık performansı	EMG aktivitesi	Submaksimal kan laktatı
Lipoliz	Kuvvet-Güç performansı	
Yüksek yoğunluklu lipoprotein		
Laktat eşiği		

3.4.2.Covid-19 Sonrası Sporcularda İzolasyon Döneminin Olumlu Etkileri

Sporcular üzerinde Covid-19 enfeksiyonunun birtakım olumlu etkileri vardır. İzolasyon döneminde sporcular organizma üzerindeki aşırı stres, yaralanma ve aşırı yüklerden kurtularak hızlı bir şekilde iyileşebilir (108. Örneğin müsabaka döneminde, sporcular çok yoğun müsabaka ve antrenman dönemi geçirmektedir. Bu dönemde sporcular yeterli dinlenme fırsatı bulamazlar. Bu durum sporcuların gerçek performanslarını ortaya koyamadıkları gerçeğine yol açar. Eldeki bilimsel ve pratik kanıtlara dayanarak, aşağıdaki durumları göz önünde bulundurmak önerilmektedir:

- İzolasyon dönemi, sporcuların bilinçlenmesi, motivasyonu ve kişisel gelişimi için bir fırsat olarak değerlendirilmelidir.
- Bu dönemde sporcuların beslenme ve kilo kontrolleri dikkatle izlenmelidir

(109).

- Spor branşının temel ve baskın motorik özelliklerine yönelik egzersizler seçilirken bu egzersizlerin sporcuların yaşam alanlarında uygulanabilirliği göz önünde bulundurulmalıdır.
- Covid-19 pandemisi nedeniyle antrenman uyaranlarının olmamasının sportif performans üzerindeki olumsuz etkisini azaltmak için antrenmanı tamamen durdurmaya alternatif olarak detraining stratejileri önerilmektedir (102).

3.4.3. Virüs Bulaşısı Olmayan Sporcularda Metabolik Etkilenim

Pandemik süreçte sporcular hastalanmasa da müsabakaların ve antrenmanların iptal edilmesinin mevcut egzersiz kapasitesi üzerinde olumsuz etkileri olacaktır. Düzenli antrenman yapan sporcular, tıpkı bir sakatlıktan sonra antrenmandan uzak durdukları dönem gibi, şüphesiz spor verimliliğinde ve fizyolojik uyumunda kayıplara neden olacaktır. Artık koşullu özellikleri elde edilir, daha sonra kayıpları olacak. Sporcularda hareketsiz kalma süresi genellikle iki dönemde incelenir. Bu süreler 4 haftadan daha uzun ve 4 haftadan daha kısa hareketsizlik dönemleridir. Hareketsiz kalma süresinin sporculardaki etki mekanizmaları fiziksel ve fizyolojik olarak iki ana başlıkta sınıflandırılabilir. Fiziksel etkiler, vücut kompozisyonunda, hız, çeviklik, kas dayanıklılığı, kas gücü ve esneklikteki azalmalardır (110). Sosyal izolasyon ve karantina sürecinde sporcuların fiziksel aktivite düzeyindeki azalma submaksimal ve maksimal egzersizlerdeki performanslarında azalmaya neden olmuştur. Performanstaki bu düşüş aynı zamanda kardiyovasküler fonksiyonları ve kaslardaki metabolik

potansiyeli de olumsuz yönde etkiler. Bu dönemde ortaya çıkan performans düşüşü, eğitimin kesilmesinden sonraki 2-4 hafta içinde gerçekleşir (108).

Uzun mesafe koşucularının (20 yaş, 2-8 yaş arası haftada 70 km koşan kadın ve erkekler) antrenmanlarına 14 gün ara verdikleri bir çalışmada; Maksimal kalp hızında artış, plazma hacminde azalma, kasların oksijen kullanım kapasitesinde azalma (maxVO_2) ve oksidatif enzim aktivitesinde azalma gözlemlendi. Bu bağlamda spora 14 gün ara verilmesi sonucunda sporcuların performansında ortalama %10 gerileme olduğu bildirilmiştir (20).

Pandemik süreçte sporcuların antrenmana ara verdikleri süre ve bu sürenin performansları üzerindeki etkisi dikkate alınarak antrenmanda uygulanacak yükleme prensipleri yeniden düzenlenmelidir. Covid-19 pandemisinde antrenman yükleri planlanırken sporcuların antrene dönemindeki kondisyon seviyesi ve antrenman yapmadan geçirdikleri süre dikkat edilmesi gereken en önemli noktadır. Bilhassa takım sporlarındaki sporcuların öncelikle sezon öncesi bir hazırlık döneminden sonra çok uzun bir müsabaka dönemine girecekleri göz ardı edilmemelidir. Buna göre, Covid-19 sonrası hazırlık dönemi eğitim programlarının içeriğinde temel dayanıklılık ile birlikte; Kuvvet, hız, hareketlilik gibi özelliklerin göz önünde bulundurulması gerektiği dikkate alınmalıdır.

Bu süreçte, organizmanın psikolojik ve fizyolojik kapasitesini aşan yükler çeşitli sakatlıklara, iyileşme dengesizliklerine ve buna bağlı olarak kronik yorgunluğa neden olabilir. Covid-19 sonrası hazırlık dönemlerinde uygulanacak eğitimler, sporcuların tolerans düzeyini aşmayacak şekilde düzenlenmelidir. Sporcuların performanslarını arttırmak yerine tolerans seviyesinin üzerinde yapılacak antrenmanlar müsabakalar yaklaştıkça oluşabilecek motivasyon

bozuklukları nedeniyle metabolik sorunlara, yaralanmalara ve performans kayıplarına neden olabilmektedir.

3.4.4. Virüs Bulaşısı Olan Sporcularda Metabolik Etkilenim

Covid-19 tüm yaş grupları için tehlikeli olmakla beraber özellikle yaşlı bireyler için yüksek risk olarak kabul edilmektedir. Düzenli ve aktif bir şekilde antrenman yapan sporcular risk grubuna dahil edilmeseler bile pandeminin olumsuz sonuçlarından bir şekilde etkilenecekleri bilinmektedir. Covid-19 sporcularda sadece antrenman ve müsabaka programlarını olumsuz yönde etkilemekle kalmayıp sağlık problemlerine de neden olabilmektedir. Covid-19 enfeksiyonu ile ilgili ciddi hastalık belirtileri olan bireylerde yüksek oranda Akut Respiratuar Distres Sendromu (ARDS) ye neden olduğu bilinmektedir. Bu hastalığın belirtileri ortaya çıkması ve akciğer tutulumunun gerçekleşmesiyle beraber akciğer parankim dokusunda meydana gelen hasar ile beraber solunum kapasitesinin azaldığı ve dispne şiddetinin 5-7 gün içerisinde fazlalaştığı ifade edilmiştir. Pnömoninin gelişmesiyle birlikte, gaz değişimindeki bozulma, oksijen saturasyonunun erken dönemde doymamış olmasına rağmen, spo2'nin <93'e düşmeye başladığı gözlenen hipoksemiye neden olmuştur (111). Kardiyo vasküler sistemin Covid-19 salgını sırasında solunum sistemi ile beraber en çok etkilenen ikinci sistem olduğu ifade edilmiştir (112). Sporcularda görülen miyokardit vakalarında değişen şiddette egzersiz intoleransı, halsizlik, yorgunluk, çarpıntı, istirahatte artmış kalp atım hızı gibi belirtiler gözlemlenmiştir (11). Bununla beraber Covid-19 enfeksiyonu geçiren vakalarda hastalığın ilerlemesiyle beraber çoklu organ yetmezliklerinin görülebileceği öne sürülmüştür (113). Covid-19 enfeksiyonunun

solunum sistemine verdiği hasar nedeniyle kardiyak tutulum ile ilişkisi olmasa bile olabilecek hemodinamik değişiklikler, tedavi için kullanılan ilaçların yan etkileri ve ciddi kardiyak aritmi riski unutulmamalıdır (114). Does ve arkadaşları bu süreçte sporcuların kalp sağlığı hakkında bir görüş yayınlarak, sporcuların klinik olarak kanıtlanmış enfeksiyondan sonra subklinik miyokard hasarı yaşayabileceğini öne sürdü (112). Does ve arkadaşları bu süreçte sporcuların kalp sağlığı hakkında bir görüş yayınlarak, sporcuların klinik olarak kanıtlanmış enfeksiyondan sonra subklinik miyokard hasarı yaşayabileceğini öne sürdü (112). Pandemi sonrasında sporcuların sağlık durumları dikkatle değerlendirilmeli ve bu değerlendirmeye sonrası elde edilecek verilerde sporcuların detraining günleri dikkat alınmalı ve antrenmanlardaki yüklenme programı buna göre yapılmalıdır. Buna göre, subklinik hastalığı dışlamak için, sporcuların antrenmandan önce transtorasik ekokardiyogram, maksimal egzersiz testi, 24 saatlik Holter izleme dahil olmak üzere tıbbi muayeneye tabi tutulması önerilir. Yüksek yoğunluklu egzersizin, oksidan üretimi ve bağışıklık sisteminin baskılanması nedeniyle mümkün olan Covid-19 sonrası sporcular için tehlikeli olabileceği bildirilmiştir (115). Bu nedenle hastalık seyri negatif olan sporcuların öncelikle rehabilitasyon dönemi geçirmeleri uygun olacaktır. Rehabilitasyon aşamasındaki yüklerin amacı, sporcularda fizyolojik ve psikolojik yorgunluğun etkilerini azaltmak, iyileşme sürecini hızlandırmak ve performanslarının iyileştirilmesine katkıda bulunmak olmalıdır. Bu dönemde yüklerin tamamen bitmesi yerine azaltılmış yükleme stratejisi ile durum kaybını önlemek doğru bir yaklaşımdır. Böylece vücut fonksiyonlarının, enzimatik fonksiyonların ve homeostatik dengenin normale dönmesi ile enerji depolarının yenilenme süreci kısa sürede sağlanabilir. Covid-19'dan etkilenen

sporcuların sağlığı veya oyun performansı üzerindeki uzun vadeli etkilerin ne olacağı bilinmemektedir. Konuyla ilgili yapılan araştırma sonuçlarının bu sürecin sporcular üzerindeki etkilerine ve antrenman yükleme ilkelerinin nasıl uygulanacağına yn vereceği düşünülmektedir.

3.4.5.Pandemi Sürecinde Sporcuların Psikolojik Etkilenimi

Covid-19 salgınının ortaya çıkmasıyla birlikte insanların da bu sürece bağlı olarak birçok psikolojik sorunla yüzleştiği bilinmektedir. Özellikle virüsün ortaya çıktığı ilk aylarda tedavi ve aşı çözümlerinin henüz gerçekleştirilememesinden kaynaklanan belirsizlik durumları, insanların kayęı ve korku gibi duygularının artmasında önemli bir etken olmuştur (116). Koronavirüs salgını hemen hemen her toplumu sosyal yaşamdan soyutlamış ve insanlar uzun süre evde vakit geçirmek zorunda kalmışlardır. Bu izolasyon sürecinde ise başta tedavi sürecinin belirsizliği ve stres olmak üzere birçok psikolojik sorun ortaya çıkmıştır (117,118). Stres, endişe, korku ve depresif duygulara sürekli maruz kalma durumunun birçok insanda uyku bozukluklarına veya uyuyamamaya sebep olduğu ileri sürülmüştür (119). Salgın süreci boyunca sosyal evre ve kitle iletişim araçları tarafından yapılan olumsuz yorumlar, ölüm oranlarındaki artış ve yoğun bakım hastalarının sayılarındaki artış vb. etkenler insanların korku, stres ve panik gibi olumsuz duygulara yönelmelerinde bir başka etkenler olarak kendini göstermiştir (120). Birbirinden farklı sektörleri etkileyen koronavirüs salgını, sosyal hayatın önemli bir parçası haline gelen spor alanını da olumsuz etkilemiş ve karantina sürecinden zarar gören kesimlerden biri de sporcular olmuştur. Salgının yol açtığı olağandışı antrenman koşullarına paralel olarak sporcular fiziksel ve psikolojik sorunlarla

yüzleşmişlerdir (118). Bu süreçte gerçekleştirilen bazı bilimsel çalışmaların ortaya koyduğu verilerle salgının belirsizliğinin yol açtığı, ligin ve uluslararası veya ulusal müsabakaların iptal edilmesi, ekonomik kaygılar, antrenman rutinlerinin değiştirilmesi, antrenmanların sayılarının azalması gibi olumsuz etkenlerin sporcularda fiziksel olduğu kadar zihinsel olarak da etki yarattığına dikkat çekilmiştir (121,122). Bu duruma örnek vermek gerekirse, yaklaşık dört yılın stresi altında yarışmalara hazırlanan Olimpik ve Paralimpik sporcular, Tokyo'daki Olimpiyat Oyunlarının ertelenmesi nedeniyle daha stresli bir durumla yüzleşmişlerdir (123). Çeşitli sportif organizasyonlara, lig ve müsabakalara verilen zorunlu aradan sonra müsabakalar hızlandırılmış bir şekilde yeniden başladı. Bu durumun sporcularda baskı uyguladığı, fiziksel ve zihinsel iyileşmelerini yavaşlattığı, yaralanma riskini artırdığı ileri sürülmüştür. (124). Spesifik bir tarihte gerçekleştirilmek üzere planlanan sportif müsabakaların belirlenen tarihten daha ileri bir tarihe ertelenmesi ve spor organizasyonlarına ilişkin alınan tedbirler (sokağa çıkma yasağı, spor salonlarının ve tesislerinin kapatılması vb.) sporcuların antrenman ve yarışma ortamından uzaklaşmasına sebep olmuştur. Bu nedenle Covid19'un sporcuların performans korkusuna ve enfeksiyon korkusuna neden olduğu öne sürülmüştür (125). Bu dönemde özellikle salgına yakalanmak ve buna bağlı olarak ortaya çıkabilecek sağlık sorunlarının öngörülemezliği, hastalığın kalıcı hasara neden olup olmayacağı gibi düşünceler sporcuların kaygı ve stres düzeylerinde artışı tetikleyecek faktörler arasında gösterilmektedir. Pandemi sürecinin sporcularda kaygı, korku ve Covid-19'a yakalama kaygısı gibi sorunlar yarattığı göz önünde bulundurulduğunda, farklı branşlardaki sporcularda bazı diğer olumsuzlukların yaşanmasının da muhtemel olduğu değerlendirilmektedir (123).

Bu kaygı durumu sporcularda olumsuz ruh hali, rahatsızlık hissi, kaygı, kas gerginliği, gelecek kaygısı, kariyer güvensizliği gibi farklı fiziksel ve psikolojik belirtiler olarak ortaya çıkabilir. Bu negatif durumun ise sporcularda önemli bir performans kaybına neden olacağı tahmin edilmektedir.

3.5.Hemogram ve Biyokimya Parametreleri

3.5.1.Kırmızı Kan Hücresi (RBC)

Kanın hücre bölümünün neredeyse tamamını oluşturan kırmızı kan hücresi veya diğer adıyla eritrositler (RBC) aslında kanın ve kırmızı rengin ana kısmıdır, rengin kendisi, kırmızı kan hücresinin ana görevinde, taşıyıcıya yardımcı olan, devrim denilen bir maddenin varlığından kaynaklanmaktadır. Aynı zamanda kırmızı kan hücresi içinde bulunan hemoglobin sayesinde oksijeni akciğerden vücudun diğer hücrelerine taşımak için bir araçtır. Çoğu hücrelerin aksine çekirdeği bulunmayan ve bu sebeple esnek yapıda bulunan kırmızı kan hücresi damarlar aracılığıyla vücudun her noktasına kolaylıkla ulaşabilmektedir. Ancak bu durumda ömrünün sınırlı olmasına neden olur (126,127).

3.5.2.Beyaz Kan Hücresi (WBC)

Tıp dilinde “lökosit” ve halk dilinde “akyuvar” olarak bilinen beyaz kan hücresi vücudu zararlı toksinler ve çeşitli mikroplardan korur ve savunma sisteminin savaşçı hücresi olarak tanımlanmaktadır. Beyaz kan hücresinde granülsüz (Monosit ve Lenfosit) ve granüllü (Bazofil, Eozinofil, ve Nötrofil) olarak 5 alt tip bulunmaktadır. Beyaz kan hücreleri sürekli olarak bakteri, virüs ve diğer zararlı toksinlerle savaşarak sağlığımızı korumaktadır. Bu değer bir milimetreküp

kanda yaklaşık 4.000 ile 10.000 arasındadır. Beyaz kan hücresinin 10 bin 'den daha yüksek olması vücutta enfeksiyon, dalağın ameliyata alınması, lösemi, kalp krizi, stres durumları, alerjik hastalıklar gibi durumlarda meydana gelir. Ayrıca 4 bin 'den daha düşük olması virüs hastalıkları, kanser ve doğuştan bozuk olan kemik iliği ile ilgili hastalıklar, ilaçlar, AIDS hastalığı, radyasyon tedavisi, lösemi, beslenme bozukluğu, vitamin eksikliği ve verem gibi hastalıklarda meydana gelir (126,128).

3.5.3.Toplam Hemoglobin Miktarı (HGB)

Kırmızı kan hücresinde oldukça bulunan ve protein olarak bilinen hemoglobin, oksijeni akciğerden vücuda taşımaktan sorumludur. Kanın kırmızı renkte olmasının sebebi hemoglobinde bulunan demirdir. Kan hacmi büyük olursa hemoglobinin artması anlamına gelir. Dolayısıyla hemoglobin ve kan hacmi taşınan oksijen miktarıyla doğrudan ilgilidir ve bu nedenle oksijen ve aerobik sisteminin büyüklüğünü belirlemektedir. Toplam hemoglobin miktarının ölçülmesi aslında bir tür kırmızı kan hücresini ölçmektir. Yetişkin erkekler ve kadınlarda, hemoglobinin ortalama değeri sırayla 15 g/dl ve 13 g/dl'dir (129).

3.5.4.Ortalama RBC Hacmi (MCV)

MCV kan sayım cihazının doğrudan ölçtüğü bir faktördür. Erişkin insanlar MCV için normal değer 80 ile 90 femtolitre veya mikronküp arasında değişiyor. Değeri normalden daha küçükse, mikrosit olarak adlandırılır ve hemoglobinde de bir azalma olabilir, ancak daha büyükse makrositik olarak adlandırılır ve kırmızı kan hücrelerinin boyutu daha büyüktür, çünkü hemoglobinde bir artış olabilir. MCV anemilerin sınıflandırılmasında en faydalı parametredir (130).

3.5.5.Hematokrit (HCT)

Mikrohematokrit santrifüj yöntemi ile ölçülen hematokrit, kan sayımı araçlarla ölçülmez ve ortalama RBC Hacmi (MCV) ve kırmızı kan hücresi sayımından yararlanarak hesaplanır. Kadınlarda normal hematokrit değeri yaklaşık %37-47 arasında ve erkeklerde yaklaşık %40-45 arasındadır. Hemoglobın değeri üç ile çapılıp yüzde olarak ifade edildiğinde yaklaşık hematokrit değeri elde edilmektedir. Bir insanda Hematokrit değerinin 40 olması, kanın %40'ı kırmızı kan hücresinden ve geri kalanı plazmadan oluştuğu anlamına gelir. Eritrositler sayısı artış ve plazma azalma gösterdiğinde hematokrit değeri artış gösterir. Kronik demir eksikliği anemisinde ve kanamada hematokrit değerinde azalma ve Dehidratasyon durumu, steroid veya eritropoetin kullanımı, kronik obstrüktif akciğer hastalığında hematokrit değerinde artış gözlemlenmektedir. Beyaz kan hücrelerinin miktarı normal olduğunda hematokrit miktarı hemoglobın miktarının üç katıdır (131).

3.5.6.Hücredeki Ortalama Hemoglobın (MCH)

Normal değeri 30-40 piko gram olan MCH, kırmızı kan hücresindeki ortalama hemoglobini göstermektedir. Normalden az ise, hemoglobinin azaldığını, yani anemi olduğunu gösterir. Anemi sınıflandırılmasında MCV ile benzer seyretmektedir.

Hücredeki Ortalama Eritrosit Hemoglobın Konsantrasyonu (MCHC) Normal değeri %30-36 arasında olan MCHC, hücredeki hemoglobinin yüzdesi olarak ifade edilmektedir. Dolayısıyla kan sayımı cihazlarında önemli bir parametre olarak cihazın sağlık çalışıp çalışmadığını kontrol etmektedir. Düşük seviyede olursa

anemiye gösterir, ancak çok yüksek seviyede ise hemoglobinde bir artış olduğunu gösterir (130).

3.5.7.Trombositler (PLT)

Çekirdeklerde bulunmayan, çapları 1-3 mikron ve hacimleri normalde 7-11 fl olan Trombositler, pıhtılaşma ve kan akışı sürecinde rol oynar ve tromboisten, plak destabilizasyonundan ve aterosklerotik lezyonlardan oluşumundan sorumludurlar. Trombositin apı 3 mikronda daha büyükse makrotrombosit olarak adlandırılır ve metabolik ve eozinofilik olarak daha aktiftirler. Normal bir insanda trombositlerin %3'ü normalden daha büyüktür. Vücuttaki trombosit miktarı düşükse, vücut kanamaya ve kanın geç pıhtılaşmasına neden olur, ancak büyükse kan damarlarında şişmeye ve kitlesel birikmeye neden olarak vasküler kapanmaya ve felce neden olur. Bir mikro litre kanda 150-400 bin arası trombosit bulunmakta olup ve 8-11 gün arası ömürleri vardır. (126,128,132).

3.5.8.Kolesterol

Kolesterol, kanda sarı olan yağlı bir maddedir ve hücre zarların ana bileşenlerinden biridir. Ayrıca hücre zarlarına seçici geçirgenlik özelliği kazandıran moleküllerden biridir. Kolesterol üreme organında, adrenal bezlerde, bağırsaklarda ve karaciğerde sentezlenir. Ayrıca suda çok düşük miktarda çözülür. Bu nedenle kanda lipoproteinlerde taşınır. Yüksek kolesterol, kalp hastalıklarının meydana gelmesine neden olur ve kalp hastalığının artmasıyla doğrudan ilişkilidir. Fakat kolesterol vücutta hayati öneme sahiptir. Kolesterol, sinir lifi fonksiyonunda, safra tuzları oluştururken ve hücre zarı yapısının korunmasında rol oynar. (129,133,134).

3.5.9.Trigliserit (TG)

Trigliserit, aslında vücudu metabolize etmek için yakıt ve enerji olarak kullanılan bir grup vücut yağıdır ve gıda ile tüketilen yağ içerisinde en büyük kümeyi oluşturan yağdır. Trigliseritler gıda ile alınan yağın dokular arası taşınmasından ve enerji metabolizmasından sorumludur. Kan'daki gliserit miktarının arttırılması genellikle yüksek seviyede karbonhidrat alımını gösterir. Trigliserit, kolesterolün aksine, kalp hastalığının artması ile çok daha az ilişkilidir (129,133).

3.5.10.Düşük Yoğunluklu Lipoprotein (LDL)

Düşük yoğunluklu lipoprotein aynı zamanda kötü kolesterol olarak bilinen LDL aslında vücut için çok önemlidir. LDL vücudun enerji için kullandığı trigliseritleri ve hücrel yapı ihtiyaçları için karaciğerde yapılan kolesterolü vücudun dokularına taşır. Ancak ilave miktarları damarların ve dokuların duvarlarında biriktirilir. Bu birikintiler bazı vakalarda parçalanıp pıhtı atarak kalp başta olmak üzere çeşitli organdaki kan akışlarının bozulmasına neden olabilir. LDL'nin artışı Kardiyovasküler hastalık riskini artırır (133,134).

3.5.11.Yüksek Yoğunluklu Lipoprotein (HDL)

Yüksek yoğunluklu lipoprotein aynı zamanda iyi kan kolesterolü olarak bilinen HDL, damar duvarlarına yapışan aşırı kolesterolü yapışır ve damar duvarlarında ayırarak karaciğere götürür ve bu ekstra kolesterol karaciğerden atılır ve böylece damarların tıkanmasını önler. Testteki HDL miktarı düşük olması rafine edilmiş karbonhidratların alındığını gösterir (133,134).

3.5.12.Kreatinin

Yüksek enerjili fosfat içeren ve enerji metabolizmasında önemli rola sahip olan kreatin, farklı reaksiyonlarla fosfattan ayrıştırılır. Kreatin kas dokuların bulunan ve enerji oluşumunda önemli rol oynayan bir maddedir. Bu maddenin %1 ile %2 arasındaki miktarı her gün yakılıp atık madde olarak bilinen kreatinine dönüşür. Kan aktivitesi ve kas aktivitesi kreatinini etkilemektedir. Protein kırılmasının bir ürünüdür ve seviyesi vücudun kas kütlesinin düşük olmasını gösterir. Kreatinin düşük seviyeleri yetersiz protein alımı, karaciğer hastalığı ve hamilelikten kaynaklanırken yüksek seviyeleri böbrek problemlerinde kaynaklanır (133,134).

3.5.13.Üre

Ürik asit, vücutta pürin metabolizmasının nihai kaynağıdır. Çoğunlukla et ürünlerinde bulunan pürinlerin yüksek seviyeleri yüksek protein diyetlerde, gut ve enfeksiyonlarda bulunur (133,134).

3.5.14.Demir

Vücudun hemoglobin oluşturmak ve oksijeni kaslara aktarmak için demire ihtiyacı vardır. Vücudun demiri düşükse, vücuttaki tüm hücreler, özellikle kas hücreleri, yetişkinlerde ve çocuklarda nöronlar, uygun işlevlerini yerine getiremezler (133,134).

3.5.15.ALT (Alanin Transferaz)

Karaciğerde tespit edilen bu enzim protein üretiminde kullanılmakta olup karaciğerdeki hücrelerin parçalanması ile kana karışarak miktarı yükselir. SGOT

karaciğerin yanı sıra beyin, böbrek, pankreas ve kan hücreleri, kırmızı kan hücreleri, kalp ve beyinde de bulunur. Bazı ilaçlar, karaciğer hastalıkları, hepatit ve safra kanalları bu 14 enzimin kanda yükselmesine neden olur. B6 vitaminin eksikliği nedeniyle bu enzimin de artabileceği söylenebilir (135,136).

3.5.16.AST (Amino Transferaz)

Verici moleküldeki amino grubu alıcı moleküle transfer ettiği için “amino tranferaz” olarak adlandırılan SGPT’ye karaciğerde tespit edildiği için karaciğer enzimleri denilir. SGPT diğer dokularda bulunmasına rağmen karaciğerde daha çok bulunduğu için karaciğer hasarının daha belirgin bir göstergesidir. Bazı ilaçlar, karaciğer hastalıkları, hepatit ve safra kanalları bu enzimin kanda yükselmesine neden olur. B6 vitaminin eksikliği nedeniyle bu enzimin de artabileceği söylenebilir (135,137).

3.5.17.Glukoz

Karbonhidrat metabolizmasının değerlendirilmesinde kullanılır. Normal Değerler: 75-115 mg/dL. Açlık kan şekeri olarak ölçülür (138).

3.5.18.B12

Kemik iliğinde kan hücrelerinin üretimi için B12 gereklidir. Vücudun üretemediği B12, dışarıdan yiyeceklerle birlikte alınmalıdır. Başlıca görevi merkezi sinir sisteminin korunması ve kırmızı kan hücrelerinin üretilmesidir. 220-940 pg / ml'lik bir aralık normal kabul edilir (138).

3.5.19.BUN

Böbrek hastalıklarını araştırmak, böbrek yetmezliği olan hastaları izlemek ve böbrek fonksiyonlarını değerlendirmek için kullanılır (138).

3.5.20.Laktat Dehidrojenaz (LDH)

Laktat dehidrojenaz, laktik asidi piruvik aside dönüştüren sitoplazmik bir enzimdir. Hücre içi LDH düzeyleri serumdakinden 500 kat daha yüksek olduğu için serumdaki en ufak artış hücre hasarının bir göstergesidir (139). Kalp dışında, LDH böbreklerde, eritrositlerde, beyinde, midede ve kreatin kinaz enzimi gibi iskelet kaslarında da yaygındır. LDH, miyokard iskemisinin tanısında LDH-1 ve LDH-2 izoenzimlerinin kullanıldığı 5 izoenzime sahiptir. LDH-1 enzimi miyokard enfarktüsü ve lösemi gibi durumlarda yükselir. LDH-2, iskelet kası dışında vücudun diğer dokularından salınır, ancak en belirgin şekilde kalpten salınır (140). Özellikle karaciğer tümörlerinde karaciğer izoenzimi LDH-5 artar (141). Ayrıca ağır egzersizlerden sonra kandaki laktat dehidrojenaz (LDH) enzimlerinin artması sonucu kaslarda ağrı oluşur (140).

3.6.Solunum Fonksiyon Testi Parametreleri

3.6.1.Solunum Fonksiyon Testleri

Solunum mekaniğinin göstergeleri olan pulmoner fonksiyon testleri, solunum sisteminin normal pozisyonunun değerlendirilmesinde yardımcıdır. Akciğer fonksiyonlarını etkileyen başlıca faktörler olan yaş, ırk, cinsiyet, boy ve kilo gibi değişkenler doğru belirlenmelidir. Akış hızları ve akciğer hacimleri yaşla birlikte değişse de, boy genellikle yaştan daha önemli bir parametredir (142,143).

Akciğerlere giren ve çıkan havanın hacmini ve kapasitesini ve hava akış hızlarını ölçme işlemine spirometri denir, ölçüm cihazlarına spirometre denir ve elde edilen iz spirogramdır. Pulmoner fonksiyon testleri iki şekilde, statik ve dinamik olarak ölçülür. Statik koşullarda, zaman faktörü dikkate alınmadan yalnızca hacim değerlendirilir. Dinamik testlerde ise, çıkarılan havanın hacmi veya akış hızı belirli bir süre içinde ölçülür (144,145,146).

Solunum fonksiyon testlerini ölçen spirometreler ile çeşitli akciğer hacimleri hesaplanabilir ve sporculardaki gelişmeler izlenebilir. Bu yöntemi değerlendirmek için bazı parametrelerin anlamlarını bilmek gerekir. Günümüzde bilgisayarlı spirometri cihazları ile akciğer fonksiyon testlerinin kontrolü basitleştirilmiştir (144,147,148). Bu parametrelerin başlıcaları şunlardır;

3.6.2.Yaş

Akciğer hacimleri doğumdan yetişkinliğe kadar sürekli olarak artar. Akciğerler 20-25 yaşlarında olgunlaşır, ancak sonraki 10 yıl boyunca akciğer hacimlerinde sadece minimal değişiklikler meydana gelir (92). 35 yıl sonra yaşlanma, akciğer hacimlerinde ve diğer solunum fonksiyonlarında kademeli değişikliklerle ilişkilidir. Bu değişiklikler arasında azalmış alveoler elastik geri tepme nedeniyle gelişmiş statik akciğer uyumu ve torasik kafesin neden olduğu depresif göğüs duvarı uyumu ve artmış torasik kafes geri tepmesi bulunmaktadır (149,150).

3.6.3.Vital Kapasite VC (Vital Capacity)

Maksimal bir inspirasyondan sonra mümkün olan en kuvvetli ekspirasyon ile çıkarılan hava hacmidir. Şahsın vücut büyüklüğü ve akciğerlerin gelişim

derecesi ile ilgilidir. Akciğer fonksiyonunun bir endeksi olarak sporcularda sık sık ölçülür. Vital kapasiteye etki eden başlıca faktörler boy, kilo, yaş, cinsiyet, ırk ve düzenli spordur (151).

3.6.4.Fvc (Zorlu Vital Kapasite Manevrası)

Gerçekleştirilen maksimum bir inspirasyonun ardından, maksimum bir ekspirasyon yapıldığında, akciğerlere giren ve çıkan toplam havanın miktarıdır.

Zorlu vital (yaşamsal) kapasite Solunum hava yollarında daralma veya tıkanma olduğunda azalır. Son ekspirasyon çıkış süresi uzar ve genellikle 20 saniyenin üzerindedir. Kısıtlayıcı hastalıklarda azalır. Hem VC hem de FVC azalması spesifik olmayan belirtilerdir veya septomlardır. Her ikisi arasındaki farkın olması hava yolunun çöküşünü gösterir (151).

3.6.5.Zorlu Birinci Saniye Ekspiratuvar Hacmi (FEV1) / Birinci Saniye Zorunlu Ekspiratuvar Hacim (FEV1)

Akciğer fonksiyonlarının ölçülmesinde en sık kullanılan değerdir. İlk bir saniyede çıkarılabilen zorlu hacimdir (151).

3.6.6.FEV1 / FVC

Bir saniyede yapılabilen ekspirasyonun yüzdesidir. Normalde %80-90 kadardır. Bu yüzdedeki belirgin azalma, ekspirasyonda bir sorunla karşılaşıldığını gösterir. Hava yolu tıkanıklığı ve kısıtlayıcı hastalıkların ayırt edilmesinde oldukça çok kullanışlı olup faydalıdır. Tıkanıklarda FEV1 oranı, FVC'den daha fazla azaldığından, oran genellikle <%70 iken, kısıtlamalarda her iki parametrede de aynı oranlarda azaldığı için normal kalır. Tıkanıklığının sınıflandırılmasında kullanılır;

Tablo 4. Tıkanıklık Sınıflandırılması

Tıkanıklık	FEV1 / FVC (%)
Normal	> 70
Hafif	61-69
Orta	45-60
İleri	<45

3.6.7.Tepe Akış Hızı (Pef)

Maksimum nefes almadan sonra hızlı yapılan nefes vermede (kuvvet uygulanmadan) değerlendirilir. 1-2 saniyelik çaba yeterlidir. Maksimum nefes alırken uzun süreli beklemek PEF değerini düşürür.

Büyük havayollarının işlevini gösterir. Hava yolları solunum hastalıklarında pık debinin veya en yüksek akış hızının düzenli olarak izlenmesi için kullanılır.

Özellikle astımı olan hastaların, olayların veya vakaların evde izlenmesinde önemlidir;

Gri bölge (PEF:% 80-100) tedaviye aynen devam etmek için önerilir.Sarı bölge (PEF:% 50-80) saldırılara neden olabilir.

Kırmızı bölge (PEF <% 50) acil iyileştirme gerekebilir. (sağlığı bozulmuş olan bireyi sağlıklı duruma kavuşturma amacıyla acil olarak yapılan tıbbi işlemler bütünü gerekebilir (151).

3.6.8.Maksimum Solunum Kapasitesi; MVV (Maximum Voluntary Ventilation)

Akciğer ile atmosfer arasında birim zamanda değiştirilebilen maksimum hava miktarının ölçülmesidir (151).

3.6.9.Solunumun Futbol Üzerine Etkisi

Antrenman bilimi, futbolcuların taşınması gereken özellikleri ve bu özellikleri geliştirme yöntemlerinin nasıl olması gerektiğini ortaya koyarken bununla beraber yapılacak branşın gerektirdiği fiziksel ve fizyolojik özellikleri bilmek durumundadır.

Solunum sistemi organizmaya gerekli oksijeni temin etmesi nedeniyle diğer spor branşlarında olduğu gibi futbolda da önemli bir role sahiptir. Futbol da hareketler belli koordinasyon içinde ve zamanında yapılması gerekir. Bu da düşük ve yüksek yoğunluktaki eforlar sarf etmektir (152,153,154). Bu değişik seviyelerdeki eforları başarı ile tamamlanabilmesi ancak solunum yoluyla oksijen alınması, alınan oksijenin akciğerlerden kana geçişi sağlanması, kan ile oksijenin iletimi ve sonuçta enerji üretilmesi ile yerine gelmektedir (155).

Fiziksel egzersizlerde kasların oksijene ihtiyacı artmaktadır. Müsabaka veya antrenmanlarda solunum sisteminin yapılan egzersizler için gerekli ve yeterli oksijeni karşılayarak bu ihtiyaca fizyolojik uyum göstermesi gerekmektedir. Bu nedenle, kas-iskelet ve merkezi sinir sisteminin koordine bir biçimde çalışmasının yanı sıra; kardiyovasküler sistem ve solunum sisteminin de bu sistemlerle birlikte dokulara oksijen götürülebilmesi için amaca uygun çalışması gerekir. Yapılan antrenmanlar sonucunda genel olarak tidal volüm, nefes sıklığı, ventilasyon verimi, difüzyon kapasitesi, maksimal dakika solunumu ve akciğer hacmi, artış gösterir (154,156).

Antrenmanlarda MaxVO_2 olarak adlandırılan maksimal aerobik mekanizmadaki oksijen tüketimi hızında artış olur. 7-13 haftalık bir antrenmanla MaxVO_2 'de %10'un üzerinde artış meydana gelir. Antrenmanlarda temel amaç

MaxVO₂'nin arttırılmasıdır. Aynı zamanda antrenmanların bir diğer amacı da oksijen difüzyon kapasitesi artışını sağlamaktır. Bu artış da solunum frekansı ve tidal hacime yansır (157).

Normal koşullarda akciğerlere ve akciğer fonksiyonlarına sahip bir kimsede solunum sistemi MaxVO₂ değerlerinde sınırlayıcı bir faktör oluşturmaz. Yani yüksek bir efor esnasında bile solunum sistemi organizmaya yeterince oksijen sokar. Fakat bu oksijenin dokulara taşınmasında dolaşım sistemi esas sınırlayıcı faktörü oluşturur (156).

Kalbin bir dakikada attığı kan miktarı eforla maksimal bir düzeye kadar çıkar ve durur. Bu düzey kişiler arası farklılık gösterebilir. Dolayısı ile dokulara da artık, solunum sistemi temin etse de daha fazla oksijen götürülmez. Dokunun kullandığı oksijen de daha fazla artmamış olur. Kısa ve uzun şiddetteki eforların ardı ardına kullanıldığı futbolda; akciğer volüm ve kapasiteleri birçok araştırmada incelenmiş ve solunum ölçümleri yapılmıştır. Yapılan incelemelerde futbolcularda elde edilen solunum volümü ve kapasiteleri aynı fiziksel özelliklere sahip sedanterlerle, bazı incelemelerde de futbolcularda elde edilen değerler o toplumda daha evvelden tespit edilen normal değerler (nomogram) ile karşılaştırılmıştır (156).

Genelde futbolcuların vital kapasitelerine (VC) bakılmaktadır. Fakat esas bakılması gereken maksimum istemli solunumdur (MVV). Vital kapasite vücut yapısı (örneğin uzun boylularda kısalara oranla daha yüksektir), ölçüm esnasındaki vücut durumu (yatar veya ayakta), solunum kaslarının kuvveti, akciğer ve göğüs çeperlerinin genişleyebilme yeteneği gibi faktörlerden etkilenmekte ve yanıltıcı sonuçlar verebilmektedir. Bu yüzden maksimum istemli solunum değerlendirmek

daha doğru olacaktır. Normal bireylerde 110-120 lt/dk olan MVV futbolcularda 170-180 lt/dk'ya kadar çıkmaktadır. (156,158).

Futbolda dayanıklılık yüklenmelerine uyum süreci olarak gelişmiş bir göğüs kafesi, hipertrofiye uğrayarak kasları genişleyen akciğerin iç hacminin genişlemesi, oksijenin diffüzyon yeteneğini arttırmaktadır. Akciğerin dayanıklılık antrenmanlarına tepkisi daha çok genç yaşlarda görülmektedir. Bu dönem kazanılan solunum fonksiyonları ve statik akciğer hacimlerinde artış futbolcunun ileriki dönemlerde bu parametrelerde gelişiminde etkili olacaktır (158). Çalışma sırasında, solunum sağlayan kaslar aşırı solunum durumunda daha fazla oksijen kullanır. Dayanıklılık egzersizleri solunum performansını artırır. Gelişmekte olan solunum sistemi ile istenen oksijeni sağlamak için daha az nefes almak yeterlidir. Azalan solunum sıklığı, daha fazla oksijenin kana geçmesi için ortamı hazırlar (159). Dayanıklılık çalışmaları ile akciğerlerde solunum hacmi artışı ve yük durumunda solunumda ekonomik bir ortam elde edilir. Yorgunluk gecikir ve günlük yaşamda verimlilik artar. Daha hızlı dinlenme oluşturulur. Psikolojik olarak özgüven, hoşgörü ve stresten kurtulma duygularını geliştirir (160).

Futbolda aerobik antrenmanlar, solunum kapasitesini arttırmaya yönelik yapılan çalışmalardır. Aerobik potansiyel ya da organizmanın oksijenli ortamlarda enerji üretme kapasitesi, sporcunun dayanıklılığını belirler (161).

Aerobik güç sporcunun oksijen taşıma kapasitesi ile sınırlandırılmıştır. Bu nedenle oksijen taşıma kapasitesi dolayısıyla solunum sistemi, sporcunun dayanıklılık kapasitesini geliştirmek için tasarlanmış herhangi bir programın bir parçası olarak geliştirilmelidir (162). Yaklaşık olarak aerobik güç egzersizin 15-30'uncu dakikalarında dokuya oksijenin serbest kalması sonucunda dolaşım ve

solunum sistemin birbirlerine göre ayarlanmasıdır (163).



4. GEREÇ VE YÖNTEM

Bu araştırma nicel araştırma türünde olup deneysel araştırma modelinde (Ön test-son test) gerçekleştirildi. Araştırmaya katılma özelliklerine uygun olan futbolcular, çalışma başlangıcında bilgilendirilerek gönüllü olanlar araştırmaya dahil edildi.

Bu çalışmada Covid-19'un profesyonel futbolcularda hemogram, biyokimya parametreleri ve solunum fonksiyon testi parametrelerine etkisi araştırıldı.

Araştırmanın evrenini yaşları 18-37 arasında değişen benzer beslenme alışkanlığına sahip Türkiye Futbol Federasyonu Misli Com 3. Lig 4. Gruptaki Adıyaman 1954 Spor Kulübü ve 2. Gruptaki Kahta 02 Spor da oynayan ve Türkiye Futbol Federasyonunun Covid-19 salgını nedeniyle müsabakalarda uygulanacak tedbirlere ilişkin talimatı doğrultusunda her müsabakadan 2 gün önce (MG -2) Sağlık Bakanlığı'na bağlı kuruluşlar ile Sağlık Bakanlığı tarafından akredite olan laboratuvarlarda yaptırılan Covid-19 PCR testi pozitif çıkan, bu süreçte herhangi bir medikal tedavi almayan ve karantina sonrası PCR testi negatife dönen 30 gönüllü erkek futbolcu oluşturdu.

Araştırmada futbolcuların sezon öncesi genel sağlık tarama testlerinde bakılan hemogram, biyokimya ve solunum fonksiyon testi parametreleri ile aynı parametrelerin Covid-19 geçirdikten ve 6 haftalık antrenman programı uygulandıktan sonra ölçüldü.

Testlerden önce sporcuların, kulüp takımlarında oynadıkları göz önüne alınarak, çalışmaya sağlık yönünden engel teşkil edecek durumlarının olmadığı kabul edildi ve gönüllü katılım formu dağıtılarak, çalışmaya gönüllü katılan

sporculardan yazılı rıza belgeleri alındı. Ayrıca profesyonel futbol kulübü sporcuları için gerekli izin ilgili spor kulübünden alındı.

Araştırmamızda testler yapılmadan önce gerekli ısınma çalışmaları uygulandı. Ölçümler, bilimsel geçerliliği kabul edilmiş laboratuvar testleri ile yapıldı. Yapılan çalışmada sporculara, çalışmaların amacı hakkında bilgi verilerek, uygulama istekleri ve motivasyon düzeyleri yükseltilmeye çalışıldı.

4.1.Araştırmanın Dizaynı

Çalışmada yer alan bütün futbolcular, toplamda 6 hafta süresince haftada 4 gün, önceden belirlenmiş standart futbol teknik ve taktiklerini içeren antrenman programı doğrultusunda antrenmanlarını yapmışlardır.

4.2.Standart Teknik ve Taktik Futbol Antrenman Örneği

Birinci Gün

1. 10dk Toparlanma Koşusu (JOG)
2. 10dk Hareketli Isınma Streching ve 8X20sn Statik Coor
3. 10dk. 5'e 2
4. Teknik Taktik Çalışma
 - a. 3 X 4dk. 30mX30m Alanda İki Takım İki Alan Topu Koruma,Pres Topu Kapma,Rakibe Topu vermemem şıkıştığında Joker kullanma ve Tekar topu alma formatında teknik taktik çalışma.
 - b. Setler Arası Dinlenme :1/5dk 90sn

İkinci Gün

Yer: Antrenman Sahası			
Antrenman İçeriği		Antrenmanın Amacı	
Isınma Bölümü		Koordinasyon, Çabuk Kuvvet Ve Sprint Çalışması Tam Saha İki Takım Halinde Taktiksel Çift Kale Maç.	
5 Dk Jog			
15 Dinamik Isınma Ve Strehcing			
10 Dk Beşe İki			
Ana Bölüm			
5 Veya 6 Hareket X 2 Set Hareket Koordinasyon, Çabuk Kuvvet Ve Sprint Çalışması			
20x2=40 Dk Çift Kale Maç			
1	1.		
2.	2.		
3.	3.		
4.	4.		
5.	5.		
6.	6.		
7.	7.		
8.	8.		
9.	9.		
10.	10.		
11.	11.		
Bitiriş Bölümü			
6dk 2.3.4.Li Serbest Toparlanma Jogu 10dk Soğuma Strehcingi			

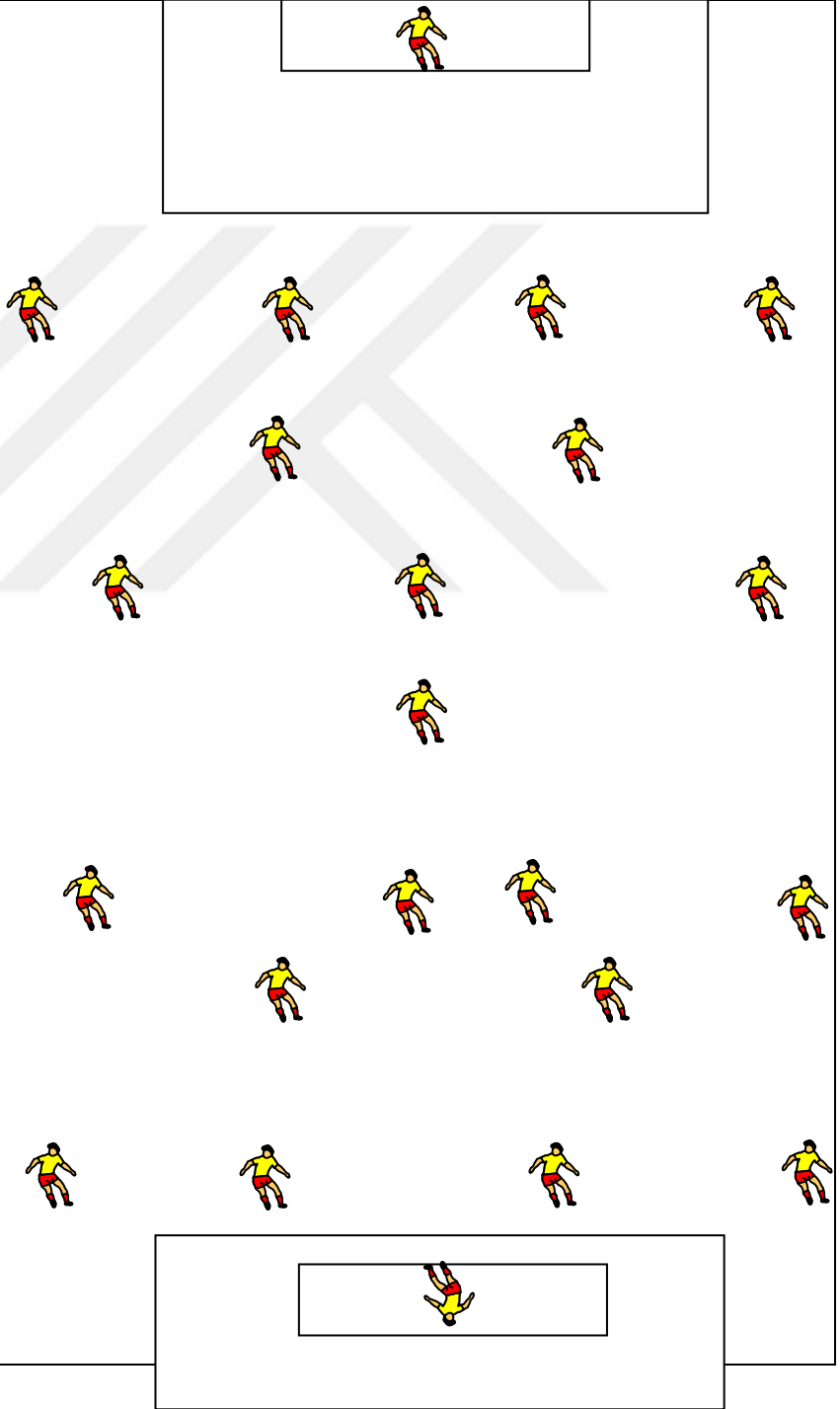
- d. Ortadakiler Serbest Oyun ve Kontrol Pas Jokerler Tek Pas**

Üçüncü Gün

- 1.** 5dk JOG
- 2.** 10dk Koordinatif Dinamik Isınma Streching ve 8X25sn Dinamik Coor
- 3.** 10dk. 5'e 2
- 4.** Teknik Taktik Çalışma
 - a.** Yarı alanda Fazla Oyuncuya karşı az oyuncu Formatında 16X8 6X2 =12dk Topa Sahip olma Pas ve Pres Çalışması
 - b.** 3 X 8dk. 40mx40m Alanda İki Takım Halinde Kenarda Jokerli Merkezden Gol Bir Gol Jokerlerden Kenardan Gelen Ortalara Tek Vuruş Gol iki Gol Formatında Teknik Taktik Çalışma.
 - c.** Setler Arası Dinlenme :1DK
 - d.** 8:8 + 8 Joker ve Jokerlerin Değişimi
 - e.** Ortadakiler Serbest Oyun ve Kontrol Pas Jokerler Tek Pas veya Kontrol pas

II.BÖLÜM 8X8 ve 8 JOKERLİ OYUN

Dördüncü Gün

Antrenman İçeriği	Antrenmanın Amacı	
Isınma Bölümü	Müsabaka İçin Taktiksel Çift Kale Maç	
5dk SERBEST JOG		
Müsabaka Şartlarında Isınma		
6x30sn CORE		
Ana Bölüm		
Taktik Formatında Çift Kale Maç		
Bitiriş Bölümü		
10 dk soğuma strechingi		

4.3.Ölçüm Metotları

Kan Analizleri

Çalışmamızda;

- Kan alma işlemi Adıyaman Üniversitesi Eğitim ve Araştırma Hastanesi Kardiyoloji polikliniğinde futbolcuların rutin muayenesinden sonra yapılacak ve kan parametrelerine istem yapan birimin bağlı olduğu laboratuvarında bakıldı. Futbolcuların kollarından 1 (bir) defa yaklaşık 5-6 cc (2 ayrı tüp) kan alındı.

Hemogram Parametreleri (WBC, HGB, HCT, Lokosit Formülü BASO#, PLT, Lokosit Formülü MONO#, RBC, RDW_CV, PDW, Lokosit Formülü NEU%, Lokosit Formülü LYM%, Lokosit Formülü MONO%, Lokosit Formülü BASO%, Lokosit Formülü NEU#, Lokosit Formülü LYMH# , MPV, Lokosit Formülü EOS#, Lokosit Formülü EOS%, MCV , PCT, MCHC)

Deneklerden EDTA'lı tüplere alınan kan örnekleri Adıyaman Üniversitesi Tıp Fakültesi Hematoloji laboratuvarında bulunan CELL -DYN-3500 R marka otomatik kan sayım cihazı kullanılarak gerçekleştirilmiştir.

Biyokimya Parametreleri (Sodyum (Na), Potasyum (K) , GGT , Amilaz ,Bilirubin (total) , Bilirubin (direkt), Klor (CL) , Kalsiyum (Ca), CK-MB, Kreatinin, Albümin, Glukoz, ÜRE, ALT, AST , T.Protein , Ferritin)

Deneklerden alınan kan örnekleri 3000 devirde 5 dk süre ile santrifüj edilip plazma örnekleri ayrıştırıldıktan sonra, Olympus AU 560 marka oto analizatör cihazında çalışılmıştır.

4.4.Solunum Fonksiyon Testi

Sporcuların solunum parametreleri (VC-vital kapasite, FVC-zorlu vital

kapasite, MVV-maksimum istemli ventilasyon, FEV1-Birinci saniye zorlu ekspirasyon volümü) ölçümü için Care Fusion Run-7402 marka Ergo spirometre cihazı kullanıldı. Spirometre ölçülerinde deneklerin burunları kıskaçla sıkıştırılarak sonuçlar maksimum nefes çekmenin ardından maksimum zorlayarak nefes vermenin üç defa gerçekleştirilmesi sonucunu spirometrenin ekranından okunarak ve test 3 tekrarlı yapılarak görülen en iyi değer veri olarak alınacak ve hacim (L) ölçü birimi olarak kullanıldı.



5.BULGULAR

Tablo 5: Araştırmaya katılan grubun Covid-19 öncesi ve Covid-19 sonrası Biyokimya Parametrelerinin Karşılaştırılması

Değişkenler	Ölçüm	Ortalama $\bar{x}/Ss$	Standart Hata	T	Sd	P
Glukoz	Öncesi	86,33/16,84	3,67	3,95	29	0,00**
	Sonrası	71,80/10,02				
Albumin	Öncesi	4,63/0,19	0,051	2,40	29	0,023*
	Sonrası	4,51/0,21				
AST	Öncesi	22,23/3,33	1,66	3,81	29	0,001**
	Sonrası	28,60/8,76				
ALT	Öncesi	23,06/6,19	1,61	0,062	29	0,95
	Sonrası	23,16/9,18				
Amilaz	Öncesi	64,93/16,66	2,45	-2,02	29	0,053
	Sonrası	69,90/24,36				
BUN	Öncesi	14,91/3,78	0,390	0,049	29	0,96
	Sonrası	14,89/3,56				
FERRİTİN	Öncesi	53,31/31,16	2,41	2,15	29	0,039
	Sonrası	58,51/29,07				
GGT	Öncesi	22,13/6,12	1,34	0,49	29	0,625
	Sonrası	21,46/10,39				
HDL	Öncesi	70,58/76,97	14,21	0,867	29	0,393
	Sonrası	58,24/6,91				
KALSİYUM	Öncesi	9,64/0,34	0,09	0,11	29	0,913
	Sonrası	9,63/0,58				
KLOR	Öncesi	105,56/0,72	0,22	1,47	29	0,152
	Sonrası	105,23/1,27				
KREATİNİN	Öncesi	0,96/0,11	0,195	0,86	29	0,392
	Sonrası	0,94/0,14				
LDH	Öncesi	180,1/59,33	11,49	-2,64	29	0,013*
	Sonrası	210,5/79,05				
LDL	Öncesi	74,6/20,5	2,87	4,49	29	0,000**
	Sonrası	61,7/16,46				
POTASYUM	Öncesi	4,29/0,30	0,075	2,21	29	0,035*
	Sonrası	4,46/0,36				
SODYUM	Öncesi	138,2/1,68	2,74	2,53	29	0,017*
	Sonrası	137/1,85				
TKOLESTEROL	Öncesi	147,1/23,13	3,1	-0,81	29	0,42
	Sonrası	149,6/21,56				
TRİGLİSERİD	Öncesi	157,8/76	14,51	-3,43	29	0,002 **
	Sonrası	108/37				

*=p<0,05 ** =p<0,01

Tablo 5 incelendiğinde araştırmaya katılan futbolcuların Covid-19 öncesi ve sonrasında glukoz değeri için yapılan test sonucunda anlamsal farklılıklar

görülmüştür ($p<0,05$). Covid-19 hastalığı geçirdikten sonra futbolcuların 86,33 olan glukoz değeri 71,80'e düşmüştür.

Tablo 5 incelendiğinde araştırmaya katılan futbolcuların Covid-19 öncesi ve sonrasında albumin değeri için yapılan test sonucunda anlamsal farklılıklar görülmüştür ($p<0,05$). Covid-19 hastalığı geçirdikten sonra futbolcuların 4.63 olan albümin değeri 4.51'e düşmüştür.

Tablo 5 incelendiğinde araştırmaya katılan futbolcuların Covid-19 öncesi ve sonrasında AST değeri için yapılan test sonucunda anlamsal farklılıklar görülmüştür ($p<0,05$). Covid-19 hastalığı geçirdikten sonra futbolcuların 22,23 olan Aminotransferaz testi değeri 28,60'a yükselmiştir.

Tablo 5 incelendiğinde araştırmaya katılan futbolcuların Covid-19 öncesi ve sonrasında Ferritin değeri için yapılan test sonucunda anlamsal farklılıklar görülmüştür ($p<0,05$). Covid-19 hastalığı geçirdikten sonra futbolcuların 53,31 olan Ferritin değeri 58,51'e yükselmiştir.

Tablo 5 incelendiğinde araştırmaya katılan futbolcuların covid-19 öncesi ve sonrasında LDL değeri için yapılan test sonucunda anlamsal farklılıklar görülmüştür ($p<0,05$). Covid-19 hastalığı geçirdikten sonra futbolcuların 61,7 olan LDL değeri 74,6'ya yükselmiştir.

Tablo 5 incelendiğinde araştırmaya katılan futbolcuların Covid-19 öncesi ve sonrasında AST değeri için yapılan test sonucunda anlamsal farklılıklar görülmüştür ($p<0,05$). Covid-19 hastalığı geçirdikten sonra futbolcuların 22,23 olan Aminotransferaz testi değeri 28,60'a yükselmiştir.

Tablo 5 incelendiğinde araştırmaya katılan futbolcuların Covid-19 öncesi ve sonrasında K değeri için yapılan test sonucunda anlamsal farklılıklar görülmüştür

($p<0,05$). Covid-19 hastalığı geçirdikten sonra futbolcuların 4,29 olan Potasyum değeri 4,46'ya yükselmiştir.

Tablo 5 incelendiğinde araştırmaya katılan futbolcuların Covid-19 öncesi ve sonrasında Na değeri için yapılan test sonucunda anlamsal farklılıklar görülmüştür ($p<0,05$). Covid-19 hastalığı geçirdikten sonra futbolcuların 138,2 olan Sodyum değeri 137'e düşmüştür.

Tablo 5 incelendiğinde araştırmaya katılan futbolcuların Covid-19 öncesi ve sonrasında Triglicerid değeri için yapılan test sonucunda anlamsal farklılıklar görülmüştür ($p<0,05$). Covid-19 hastalığı geçirdikten sonra futbolcuların 157,8 olan Triglicerid değeri 108'e düşmüştür.

Tablo 6: Araştırmaya katılan grubun Covid-19 öncesi ve Covid-19 sonrası Hemogram Parametrelerinin Karşılaştırılması

Değişkenler	Ölçüm	Ortalama $\bar{X}/Ss$	Standart Hata	T	Sd	P
BASOFİL	Öncesi	1,25/0,44	0,065	0,53	29	0,600
	Sonrası	1,21/0,42				
EOZ	Öncesi	2,27/1,94	0,75	-2,11	29	0,043*
	Sonrası	3,86/4,35				
HCT	Öncesi	46,32/1,76	0,39	-4,91	29	0,000**
	Sonrası	48,28/2,28				
HGB	Öncesi	15,63/0,81	0,132	-2,87	29	0,007**
	Sonrası	16,01/0,77				
LYMPH	Öncesi	7,07/1,29	1,12	-1,87		0,071
	Sonrası	6,25/1,14			29	
MCV	Öncesi	89,50/2,10	0,35	-1,15	29	0,25
	Sonrası	89,91/2,34				
MONO	Öncesi	8,3/2,26	0,37	2,36	29	0,025*
	Sonrası	7,42/2,34				
MPV	Öncesi	9,09/1,58	0,40	1,59	29	0,123
	Sonrası	8,44/2,38				
NEUT	Öncesi	55,53/7,27	1,29	1,19	29	0,243
	Sonrası	53,98/6,1				
PCT	Öncesi	0,18/0,026	0,0048	4,12	29	0,000**
	Sonrası	0,20/0,031				
PDW	Öncesi	18,77/4,79	0,85	-1,03	29	0,308
	Sonrası	19,66/1,8				
PLT	Öncesi	232,8/35,4	4,19	-0,463	29	0,647
	Sonrası	234,81/37				
RBC	Öncesi	5,17/0,24	0,46	-4,14	29	0,000**
	Sonrası	5,36/0,29				
RDW	Öncesi	11,13/0,54	0,73	-2,28	29	0,30
	Sonrası	11,30/0,66				
WBC	Öncesi	6,02/1,13	0,14	2,14	29	0,041*
	Sonrası	6,33/1,1				
TSH	Öncesi	1,69/0,44	0,025	1,63	29	0,113
	Sonrası	1,64/0,52				
VB12	Öncesi	239,5/73	8,52	-2,04	29	0,051
	Sonrası	256,93/101				

*=p<0,05 ** =p<0,01

Tablo 6 incelendiğinde araştırmaya katılan futbolcuların Covid-19 öncesi ve sonrasında EOZ değeri için yapılan test sonucunda anlamsal farklılıklar

görülmüştür ($p<0,05$). Covid-19 hastalığı geçirdikten sonra futbolcuların 2,27 olan Eozinofil değeri 3,86'ya yükselmiştir.

Tablo 6 incelendiğinde araştırmaya katılan futbolcuların Covid-19 öncesi ve sonrasında HCT değeri için yapılan test sonucunda anlamsal farklılıklar görülmüştür ($p<0,05$). Covid-19 hastalığı geçirdikten sonra futbolcuların 46,32 olan Hematokrit değeri 48.28'e yükselmiştir.

Tablo 6 incelendiğinde araştırmaya katılan futbolcuların Covid-19 öncesi ve sonrasında HGB değeri için yapılan test sonucunda anlamsal farklılıklar görülmüştür ($p<0,05$). Covid-19 hastalığı geçirdikten sonra futbolcuların 15.63 olan Hemoglobin değeri 16,01'e yükselmiştir.

Tablo 6 incelendiğinde araştırmaya katılan futbolcuların Covid-19 öncesi ve sonrasında MONO değeri için yapılan test sonucunda anlamsal farklılıklar görülmüştür ($p<0,05$). Covid-19 hastalığı geçirdikten sonra futbolcuların 8.3 olan Monosit değeri 7.42'ye düşmüştür.

Tablo 6 incelendiğinde araştırmaya katılan futbolcuların Covid-19 öncesi ve sonrasında PCT değeri için yapılan test sonucunda anlamsal farklılıklar görülmüştür ($p<0,05$). Covid-19 hastalığı geçirdikten sonra futbolcuların 0.18 olan Platekrit değeri 0.20'ye yükselmiştir.

Tablo 6 incelendiğinde araştırmaya katılan futbolcuların Covid-19 öncesi ve sonrasında RBC değeri için yapılan test sonucunda anlamsal farklılıklar görülmüştür ($p<0,05$). Covid-19 hastalığı geçirdikten sonra futbolcuların 5,17 olan Eritrosit değeri 5.36'ya yükselmiştir.

Tablo 6 incelendiğinde araştırmaya katılan futbolcuların Covid-19 öncesi ve sonrasında WBC değeri için yapılan test sonucunda anlamsal farklılıklar görülmüştür ($p<0,05$). Covid-19 hastalığı geçirdikten sonra futbolcuların 6,02 olan WBC değeri 6.33'e yükselmiştir.

Tablo 7: Araştırmaya katılan grubun Covid-19 öncesi ve Covid-19 sonrası Solunum Fonksiyon Testi Parametrelerinin Karşılaştırılması

Değişkenler	Ölçüm	Ortalama $\bar{X}/Ss$	Standart Hata	T	Sd	P
FVC	Öncesi	5,24/0,18	0,022	4,75	29	0,000**
	Sonrası	5,13/0,14				
FEV1	Öncesi	4,64/0,099	0,014	2,87	29	0,008**
	Sonrası	4,59/1,03				
FEV1FVC	Öncesi	90,70/0,75	0,64	6,01	29	0,000*
	Sonrası	89,99/0,59				
MVV	Öncesi	141,86/10,34	1,13	1,82	29	0,078
	Sonrası	139,80/8,70				
PEF	Öncesi	9,53/0,11	0,02	6,92	29	0,000**
	Sonrası	9,39/0,13				

*= $p<0,05$ **= $p<0,01$

Tablo 7 incelendiğinde araştırmaya katılan futbolcuların Covid-19 öncesi ve sonrasında FVC değeri için yapılan test sonucunda anlamsal farklılıklar görülmüştür ($p<0,05$). Covid-19 hastalığı geçirdikten sonra futbolcuların 5.24 olan FVC değeri 5.13'e düşmüştür.

Tablo 7 incelendiğinde araştırmaya katılan futbolcuların Covid-19 öncesi ve sonrasında FEV1 değeri için yapılan test sonucunda anlamsal farklılıklar görülmüştür ($p<0,05$). Covid-19 hastalığı geçirdikten sonra futbolcuların 4.64 olan FEV1 değeri 4.59'a düşmüştür.

Tablo 7 incelendiğinde araştırmaya katılan futbolcuların Covid-19 öncesi ve sonrasında FEV1FVC değeri için yapılan test sonucunda anlamsal farklılıklar görülmüştür ($p<0,05$). Covid-19 hastalığı geçirdikten sonra futbolcuların 90,70

olan FEV1FVC değeri 89,99'a düşmüştür.

Tablo 7 incelendiğinde araştırmaya katılan futbolcuların Covid-19 öncesi ve sonrasında PEF değeri için yapılan test sonucunda anlamsal farklılıklar görülmüştür ($p<0,05$). Covid-19 hastalığı geçirdikten sonra futbolcuların 9,53 olan PEF değeri 9,39'a düşmüştür.

Tablo 8: Yaş Değişkeni ile Biyokimya Parametreleri Arasındaki Korelasyon Katsayıları ve Anlamlılık İstatistikleri

Biyokimya Prmt.		Pearson Correlation	Sig.(2-Tailed)
ÜRE	Ön Test	-,063**	,742
	Son Test	-,144	,449
KREATİNİN	Ön Test	,507**	,004
	Son Test	,403*	,027
ÜRİK ASİT	Ön Test	-,422	,020
	Son Test	-,278	,136
LDL	Ön Test	,408*	,025
	Son Test	,551**	,002
VLDL	Ön Test	,136	,474
	Son Test	,468**	,009
AST	Ön Test	,465**	,010
	Son Test	-,145	,445
ALT	Ön Test	,275	,141
	Son Test	-,409*	,025
ALBÜMİN	Ön Test	-,519**	,003
	Son Test	-,324	,080
KALSİYUM	Ön Test	-,486**	,006
	Son Test	-,747**	,000

Yaş değişkeni ile KREATİNİN biyokimya parametresi arasında öntest sonucunda ortanın üstünde pozitif yönde güçlü bir ilişki tespit edilmiştir. Bunun yanı sıra yaş değişkeni ile KREATİNİN son test sonucunda ortanın altında pozitif yönde zayıf bir ilişki tespit edilmiştir. Yani sporcunun yaşı arttıkça MCV değeri artmıştır ($r_{\text{öntest}}=,507$; $r_{\text{son test}}=,403$).

Yine tabloda gerçekleştirilen yaş değişkeni ile biyokimya parametresi olan ÜRİK ASİT arasındaki korelasyonda öntest sonucunda ortanın altında negatif

yönde zayıf bir ilişki tespit edilmiş ve son test sonucunda da ortanın altında negatif yönde zayıf bir ilişki tespit edilmiştir. Yani sporcunun yaşı arttıkça ÜRİK ASİT parametresi değeri azalmıştır. ($r_{\text{öntest}}=-,422$; $r_{\text{sontest}}=-,278$).

Yaş değişkeni ile LDL biyokimya parametresi arasında öntest sonucunda ortanın altında pozitif yönde zayıf bir ilişki tespit edilmiştir. Bunun yanısıra yaş değişkeni ile LDL son test sonucunda ortanın üstünde pozitif yönde güçlü bir ilişki tespit edilmiştir. Yani sporcunun yaşı arttıkça LDL değeri artmıştır ($r_{\text{öntest}}=,408$; $r_{\text{sontest}}=,551$).

Yaş değişkeni ile VLDL biyokimya parametresi arasında öntest sonucunda ortanın altında pozitif yönde zayıf bir ilişki tespit edilmiştir. Bunun yanısıra yaş değişkeni ile VLDL son test sonucunda ortanın altında pozitif yönde zayıf bir ilişki tespit edilmiştir. Yani sporcunun yaşı arttıkça VLDL değeri artmıştır ($r_{\text{öntest}}=,136$; $r_{\text{sontest}}=,468$).

Tabloya göre yaş değişkeni ile biyokimya parametrelerinden AST arasında korelasyon testi uygulanmış, ön test sonucunda ortanın altında pozitif yönde zayıf bir ilişki tespit edilmiştir. Ancak iki değişken arasında son test sonucunda ise ortanın altında negatif yönde zayıf bir ilişki tespit edilmiştir. Buna göre ön test aşamasında yaş değişkeni arttıkça AST parametresi artarken son test sonucunda ise yaş değişkeni artarken AST değerinin azaldığı gözlenmiştir. ($r_{\text{öntest}}=,465$; $r_{\text{sontest}}=,145$).

Tabloya göre yaş değişkeni ile biyokimya parametrelerinden ALT arasında korelasyon testi uygulanmış, ön test sonucunda ortanın altında pozitif yönde zayıf bir ilişki tespit edilmiştir. İki değişken arasında son test sonucunda ise ortanın altında negatif yönde zayıf bir ilişki tespit edilmiştir. Buna göre ön test aşamasında

yaş değişkeni artıkça PLT parametresi artarken son test sonucunda ise yaş değişkeni arttıkça ALT değerinin azaldığı gözlenmiştir. ($r_{\text{öntest}}=,275$; $r_{\text{son test}}=-,409$).

Yine tabloda gerçekleştirilen yaş değişkeni ile biyokimya parametresi olan ALBUMİN arasındaki korelasyonda öntest sonucunda ortanın üstünde negatif yönde güçlü bir ilişki tespit edilmiş iken son test sonucunda ise ortanın altında negatif yönde zayıf bir ilişki tespit edilmiştir. Yani sporcunun yaşı arttıkça ALBUMİN parametresi değeri azalmıştır. ($r_{\text{öntest}}=-,519$; $r_{\text{son test}}=,324$).

Tabloda gerçekleştirilen yaş değişkeni ile biyokimya parametrelerinden olan CA arasındaki korelasyonda öntest sonucunda ortanın altında negatif yönde zayıf bir ilişki tespit edilmiş iken son test sonucunda ise ortanın altında negatif yönde güçlü bir ilişki tespit edilmiştir. Yani sporcunun yaşı arttıkça CA parametresi değeri azalmıştır. ($r_{\text{öntest}}=-,513$; $r_{\text{son test}}=-,455$).

Tablo 9: Yaş Değişkeni ile Hemogram Parametreleri Arasındaki Korelasyon Katsayıları ve Anlamlılık İstatistikleri

Hemogram Prmt.		Pearson Correlation	Sig.(2-Tailed)
WBC	Ön Test	,221	,240
	Son Test	,406*	,026
RBC	Ön Test	-,636**	,000
	Son Test	-,543**	,002
HCT	Ön Test	-,513**	,004
	Son Test	-,455*	,012
HGB	Ön Test	-,540**	,002
	Son Test	-,300	,107
MCV	Ön Test	,513**	,004
	Son Test	,316	,089
MONO	Ön Test	,028	,884
	Son Test	-,402*	,028
EO	Ön Test	,636**	,000
	Son Test	,134	,479
PCT	Ön Test	-,444*	,014
	Son Test	,071	,711
RDW	Ön Test	-,183	,332
	Son Test	-,374*	,042

Tabloda yaş değişkeni ile hemogram parametreleri arasındaki korelasyon

ilişkisi değerlendirilmiştir. Buna göre yaş değişkeni ile WBC hemogram parametresi arasında öntest sonucunda ortanın altında pozitif yönde zayıf bir ilişki tespit edilmiştir. Bunun yanı sıra yaş değişkeni ile WBC son test sonucunda ortanın altında pozitif yönde zayıf bir ilişki tespit edilmiştir. ($r_{\text{öntest}}=,221$; $r_{\text{sontest}}=,406$).

Yine tabloda gerçekleştirilen yaş değişkeni ile hemogram parametresi olan RBC arasındaki korelasyonda öntest sonucunda ortanın üstünde negatif yönde güçlü bir ilişki tespit edilmiş iken son test sonucunda ise yine ortanın üstünde negatif yönde güçlü bir ilişki tespit edilmiştir. Yani sporcunun yaşı arttıkça RBC parametresi değeri azalmıştır. ($r_{\text{öntest}}=-,636$; $r_{\text{sontest}}=-,543$).

Tabloya göre yaş değişkeni ile hemogram parametrelerinden PLT arasında korelasyon testi uygulanmış, ön test sonucunda ortanın altında negatif yönde zayıf bir ilişki tespit edilmiştir. Ancak iki değişken arasında son test sonucunda ise ortanın altında pozitif yönde zayıf bir ilişki tespit edilmiştir. Buna göre ön test aşamasında yaş değişkeni arttıkça PLT parametresi azalırken son test sonucunda ise bu durum iki değişkenin artışı ile sonuçlandığı gözlenmiştir. ($r_{\text{öntest}}=-,225$; $r_{\text{sontest}}=,177$).

Yine tabloda gerçekleştirilen yaş değişkeni ile hemogram parametresi olan HCT arasındaki korelasyonda öntest sonucunda ortanın üstünde negatif yönde güçlü bir ilişki tespit edilmiş iken son test sonucunda ise ortanın altında negatif yönde zayıf bir ilişki tespit edilmiştir. Yani sporcunun yaşı arttıkça HCT parametresi değeri azalmıştır. ($r_{\text{öntest}}=-,513$; $r_{\text{sontest}}=-,455$).

Yine tabloda gerçekleştirilen yaş değişkeni ile hemogram parametresi olan HGB arasındaki korelasyonda öntest sonucunda ortanın üstünde negatif yönde

güçlü bir ilişki tespit edilmiş iken son test sonucunda ise ortanın altında negatif yönde zayıf bir ilişki tespit edilmiştir. Yani sporcunun yaşı arttıkça HGB parametresi değeri azalmıştır. ($r_{\text{öntest}}=-,540$; $r_{\text{sontest}}=-,300$).

Yaş değişkeni ile MCV hemogram parametresi arasında öntest sonucunda ortanın üstünde pozitif yönde güçlü bir ilişki tespit edilmiştir. Bunun yanısıra yaş değişkeni ile MCV son test sonucunda ortanın altında pozitif yönde zayıf bir ilişki tespit edilmiştir. Yani sporcunun yaşı arttıkça MCV değeri artmıştır ($r_{\text{öntest}}=,513$; $r_{\text{sontest}}=,306$).

Tabloya göre yaş değişkeni ile hemogram parametrelerinden MONO arasında korelasyon testi uygulanmış, ön test sonucunda ortanın altında pozitif yönde zayıf bir ilişki tespit edilmiştir. Ancak iki değişken arasında son test sonucunda ise ortanın altında negatif yönde zayıf bir ilişki tespit edilmiştir. Buna göre yaş değişkeni arttıkça son test sonucunda MONO parametresi değerinin azaldığı tespit edilmiştir. ($r_{\text{öntest}}=,0,028$; $r_{\text{sontest}}=-,402$).

Yaş değişkeni ile EO hemogram parametresi arasında öntest sonucunda ortanın üstünde pozitif yönde güçlü bir ilişki tespit edilmiştir. Bunun yanısıra yaş değişkeni ile EO son test sonucunda ortanın altında pozitif yönde zayıf bir ilişki tespit edilmiştir. Yani sporcunun yaşı arttıkça EO değeri artmıştır ($r_{\text{öntest}}=,636$; $r_{\text{sontest}}=,134$).

Tabloya göre yaş değişkeni ile hemogram parametrelerinden PCT arasında korelasyon testi uygulanmış, ön test sonucunda ortanın altında negatif yönde zayıf bir ilişki tespit edilmiştir. Ancak iki değişken arasında son test sonucunda ise ortanın altında pozitif yönde zayıf bir ilişki tespit edilmiştir. Buna göre ön test aşamasında yaş değişkeni arttıkça PCT parametresi azalırken son test sonucunda ise

bu durum iki değişkenin artışı ile sonuçlandığı gözlenmiştir. ($r_{\text{öntest}}=-,444$; $r_{\text{sontest}}=,071$).

Yine tabloda gerçekleştirilen yaş değişkeni ile hemogram parametresi olan RDW arasındaki korelasyonda sontest sonucunda ortanın üstünde negatif yönde zayıf bir ilişki tespit edilmiştir. Yani sporcunun yaşı arttıkça RDW parametresi değeri azalmıştır. ($r_{\text{öntest}}=-,183$; $r_{\text{sontest}}=-,374$).

Tabloda gerçekleştirilen yaş değişkeni ile biyokimya parametresi olan ÜRE arasındaki korelasyonda öntest sonucunda ortanın altında negatif yönde zayıf yönde bir ilişki tespit edilmiştir. Yani sporcunun yaşı arttıkça ÜRE parametresi değeri azalmıştır. ($r_{\text{öntest}}=-,063$; $r_{\text{sontest}}=-,144$).

Tablo 10: Yaş Değişkeni ile Solunum Fonksiyon Testi Parametreleri Arasındaki Korelasyon Katsayıları ve Anlamlılık İstatistikleri

SFT PRMT.		Pearson Correlation	Sig.(2-Tailed)
FEV1	Son Test	,344	,063
	Ön Test	-,137	,471
FEV1FVC	Son Test	-,359	,051
	Ön Test	,209	,268
MVV	Son Test	,114	,549
	Ön Test	,082	,668
PEF	Son Test	,058	,760
	Ön Test	-,062	,740
	Son Test	-,144	,448

Araştırmaya katılan futbolcuların yaş değişkeni açısından solunum fonksiyon testi parametreleri arasındaki ilişki Tablo 6’da verilmiştir. Buna göre FVC değişkeni ile yaş değişkeni arasında ön test değerlendirmesinde ortanın altında pozitif yönde bir ilişki tespit edilmiştir. ($FVC_{\text{öntest}}=,271$). Yine FVC parametresinin son test uygulamasında yaş değişkeni açısından ortanın altında pozitif yönde bir ilişki tespit edilmiştir. İki test arasında ki ilişki göz önüne

alındığında testler arasında anlamlı olmasada düşük düzeyde bir artış söz konusudur.



6.TARTIŞMA

Bu bölümde araştırmaya katılan futbolculardan elde edilen verilerin ilgili alan yazın çalışmaları sonuçları ile karşılaştırılması ve araştırmada elde edilen verilerin sonuçlarına yer verilmiştir. Bu bağlamda bu araştırmada ana amaç olarak; Covid-19'un profesyonel futbolcuların hemogram, biyokimya parametreleri ve solunum fonksiyon testi parametrelerine etkisi araştırılmıştır. Araştırma analiz çalışmalarında elde edilen verilerin yüzde (%), standart sapma (ss), standart hata ($\pm$) değerleri bulunmuştur. Verilerin istatistiksel değerlendirmesinde $p<0.05$ anlamlılık derecesi olarak kabul edilmiştir. Futbolcuların sezon öncesi genel sağlık tarama testindeki parametreler ile Covid-19 geçirdikten sonraki test sonuçları arasındaki farkı incelemek için T-testi kullanılmıştır. Ayrıca değerlendirmede bağımlı değişkenler arasındaki ilişki düzeyini ve yönünü belirlemek için Pearson Çarpım Momentleri Korelasyonu kullanılmıştır.

Araştırma sonuçlarına göre futbolcuların Covid-19 öncesi ve sonrasında glukoz değeri için yapılan test sonucunda anlamsal farklılıklar görülmüştür ($p<0,05$). Covid-19 hastalığı geçirdikten sonra futbolcuların 86,33 olan glukoz değeri 71,80'e düşmüştür. Demiriz ve arkadaşlarının (2015) 20 sporcuda farklı dinlenme aralıklarında yapılan anaerobik interval antrenmanın, aerobik kapasite, anaerobik eşik ve kan parametreleri üzerine etkilerini inceledikleri araştırmada, yüksek yoğunluklu interval antrenman grubunun yapmış olduğu antrenmanlar sonucunda kan glukoz seviyesinde antrenman öncesi ve sonrası artış olduğu yönünde anlamlı farklılık tespit edilmiştir (Ön test: 85.27, Son Test:97,48), (164). Egzersiz esnasında kasların fazla miktarda glikoz kullanması ve egzersizden sonra kasların insüline olan duyarlılığının artması, yoğun egzersiz programından sonra

yapılan insülinin etkisinin daha hızlı olmasına ve dolayısıyla kan şekerinin düşmesine neden olduğu ifade edilebilir. Demiriz ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada glikoz seviyesinin yükselmesinin sebebi olarak anaerobik interval antrenman esnasında çizgili kasların çalışmasına bağlı olarak kortizol seviyesinin yükselmesinin glukoz seviyesini yükselttiği söylenebilir.

Araştırmaya katılan futbolcuların Covid-19 öncesi ve sonrasında albumin değeri için yapılan test sonucunda anlamsal farklılıklar görülmüştür ($p<0,05$). Covid-19 hastalığı geçirdikten sonra futbolcuların 4.63 olan albümin değeri 4.51'e düşmüştür. Clemente ve arkadaşlarının (2021) profesyonel futbolcuların sezon öncesi ve sezon sonrası antrenman yüklenmelerine bağlı kan parametrelerindeki değişimleri inceledikleri araştırmada albümin parametresinde sezon öncesi ve sonrası arasında önemli bir farklılık olmadığını ifade etmişlerdir (165). Cebi ve arkadaşları (2021) 52 profesyonel futbolcunun belirli biyokimyasal parametreleri ile maksimum aerobik hızları arasındaki ilişkiyi inceleyen bir bilimsel araştırma yürütmüşlerdir. Bu araştırmada elde edilen sonuçlara göre albümin değerlerinde anlamlı bir farklılık bulunmamış olup değerlerin normal sınırlar içinde olduğunu belirtmişlerdir (166). Yaptığımız çalışmada albumin değerinin düşmesinin sebebi albuminin negatif akut faz reaktanı olmasından kaynaklandığı söylenebilir. Negatif akut faz reaktanları enfeksiyon durumlarında düşerken (albumin, prealbumin, transferin), pozitif akut faz reaktanları (CRP) enfeksiyon durumunda yükselir.

Araştırmaya katılan futbolcuların Covid-19 öncesi ve sonrasında AST değeri için yapılan test sonucunda anlamsal farklılıklar görülmüştür ($p<0,05$). Covid-19 hastalığı geçirdikten sonra futbolcuların 22,23 olan Aminotransferaz testi değeri 28,60'a yükselmiştir. Aydın'ın (2021) Covid-19 tanılı hastalarda beslenme

ve fiziksel aktivitenin biyokimyasal parametreler üzerindeki etkisini incelediği araştırmada, Covid-19 hastalarında karaciğer enzimlerinde (ALT, AST) genel olarak artış olduğu sonucuna erişmiştir (167). Sariaçalı ve arkadaşlarının (2021) 4 haftalık uygulama dersine (Basketbol, Atletizm ve Jimnastik) katılan spor bilimleri fakültesi öğrencilerinin vücut kompozisyonları, biyokimyasal ve hematolojik parametreleri inceledikleri araştırmada, çalışma grubunun 4 haftalık uygulamalı eğitim sonucunda parametreleri ön test ile karşılaştırdığında albümin, AST değerlerinde anlamlı fark olduğu bulgusuna erişmişlerdir. Buna ek olarak ön test ve son test karşılaştırmasında anlamlı fark çıkan parametrelere baktığımızda AST ortalamasının uygulamalı eğitim sonucunda son testte arttığı sonucu görülmüştür (Ön Test; 21.85, Son Test; 26.71) (168). AST hem karaciğer dokusunda hem de kas dokusunda aktif olarak görev alan bir enzimdir. Karaciğer rahatsızlıklarında aynı zamanda kas dokusu hasarında artış gösterir. Covid-19 geçiren kişilerde kullanılan antibiyotikler karaciğer üzerine etkilidir. Aktif egzersizler sonrası çizgili kas hücrelerinde meydana gelen hasarın AST seviyesini yükselttiği söylenebilir. Aktif egzersiz sonrası kas dokuda biriken laktik asit karaciğere gönderilerek tekrar glukozu çevrilir. Bu döngü karaciğerin yükünü arttırdığı için AST seviyesini yükselttiği de ayrıca söylenebilir.

Araştırmaya katılan futbolcuların Covid-19 öncesi ve sonrasında Ferritin değeri için yapılan test sonucunda anlamsal farklılıklar görülmüştür ($p<0,05$). Covid-19 hastalığı geçirdikten sonra futbolcuların 53,31 olan Ferritin değeri 58,51'e yükselmiştir. Ertekin ve diğerleri (2021) Covid-19 hastalarında başta CRP, sedimantasyon, ferritin, PRC ve IL-6 olmak üzere birçok sitokinde artış olduğuna dikkat çekmişlerdir. Thell ve diğerleri (2021) Covid-19 pozitif hastalarda ferritin,

değerinin Covid-19 negatif hastalara kıyasla önemli ölçüde daha yüksek seviye tespit etmişlerdir (169). Clemente ve arkadaşları (2021) profesyonel futbolcuların sezon öncesi ve sezon sonrası antrenman yüklenmelerine bağlı kan parametrelerindeki değişimleri inceledikleri araştırmada ferritin parametresinde sezon öncesi ve sonrası arasında önemli bir farklılık olmadığını ifade etmişlerdir (Sezon öncesi Ferritin; 97,81; Sezon sonrası: 101,69) (165). Ferritin uzun süren enfeksiyonlarda pozitif akut faz reaktanı gibi davranarak artış gösterir. Düzenli egzersiz sonrası dokulardaki artmış oksijen ihtiyacını karşılayabilmek için hemoglobin seviyesi yükselecektir. Ferritin taşıdığı demir atomlarıyla hemoglobin üretiminin ana unsurlarından biridir. Hemoglobin seviyesinin yükselmesi beraberinde ferritin seviyesini de yükselteceği ifade edilebilir.

Araştırmaya katılan futbolcuların Covid-19 öncesi ve sonrasında LDL değeri için yapılan test sonucunda anlamsal farklılıklar görülmüştür ($p<0,05$). Covid-19 hastalığı geçirdikten sonra futbolcuların 61,7 olan LDL değeri 74,6'ya yükselmiştir. Mezouar ve diğerleri (2022) Covid-19 geçirip iyileşen bireylerin oksidatif stres ve biyokimyasal parametrelerini inceledikleri araştırmada, LDL'nin plazma seviyelerinin ve kreatininin kontrol grubu ile karşılaştırıldığında Covid-19 geçirip iyileşen bireylerde önemli ölçüde arttığı bulgusuna erişmişlerdir (170). Covid-19 virüsünün hücre zarını aşmak için kolesterola ihtiyaç duyduğu gösterilmiştir. LDL kolesterolün dolaşımında taşınmasını sağlayan bir lipoproteindir. Covid-19 enfeksiyonunda kolesterol kullanımının artmasında dolayı serum LDL seviyesinde artış olduğu söylenebilir.

Araştırmaya katılan futbolcuların Covid-19 öncesi ve sonrasında K değeri için yapılan test sonucunda anlamsal farklılıklar görülmüştür ($p<0,05$). Covid-19

hastalığı geçirdikten sonra futbolcuların 4,29 olan Potasyum değeri 4,46'ya yükselmiştir. Clemente ve arkadaşlarının (2021) profesyonel futbolcuların sezon öncesi ve sezon sonrası antrenman yüklenmelerine bağlı kan parametrelerindeki değişimleri inceledikleri araştırmada Potasyum parametresinde sezon öncesi ve sonrası arasında önemli bir farklılık olmadığını ifade etmişlerdir (Sezon öncesi Potasyum; 4,01; Sezon sonrası: 4,09) (165). Sariaçalı ve diğerleri (2021) spor bilimleri fakültesinde uygulama eğitimin biyokimyasal ve hematolojik parametrelere etkisini inceledikleri araştırmada, çalışma ve kontrol grubunun son test ile alınan parametrelerinden Potasyum ortalamalarının karşılaştırmalarında anlamlı fark olduğu sonucuna erişmişlerdir (168). My ve diğerlerinin (2022) Covid-19 karantinası sırasında futbolcularda biyolojik, psikolojik ve fiziksel performans değişimlerini incelemiş oldukları araştırmada, 2019-2020 sezonunda müsabaka öncesi ve müsabaka döneminde futbolcuların potasyum değerlerinde anlamlı bir farklılık olduğu sonucunu elde etmişlerdir (Sezon öncesi: 4,37, Müsabaka dönemi:4,71) (171). Sodyum ve potasyum kanalları hücre içine enerji taşınmasında görevli maddelerdir. Egzersiz ile birlikte artan hücre içi enerji ihtiyacı potasyumun hücre dışına çıkarak serumdaki seviyesinin artmasına neden olduğu söylenebilir.

Araştırmaya katılan futbolcuların Covid-19 öncesi ve sonrasında Na değeri için yapılan test sonucunda anlamsal farklılıklar görülmüştür ($p<0,05$). Covid-19 hastalığı geçirdikten sonra futbolcuların 138,2 olan Sodyum değeri 137'e düşmüştür. Cebi ve arkadaşları (2021) 52 profesyonel futbolcunun belirli biyokimyasal parametreleri ile maksimum aerobik hızları arasındaki ilişkiyi inceleyen bir bilimsel araştırma yürütmüşlerdir. Bu araştırmada elde edilen sonuçlara göre Sodyum sonuçları arasında anlamlı bir farklılık olmadığını ancak

sonuçların normal değerler arasında tespit etmişlerdir (166). My ve diğerlerinin (2022) Covid-19 karantinası sırasında futbolcularda biyolojik, psikolojik ve fiziksel performans değişimlerini incelemiş oldukları araştırmada, 2019-2020 sezonunda müsabaka öncesi ve müsabaka döneminde futbolcuların sodyum değerlerinde anlamlı bir farklılık olduğu sonucunu elde etmişlerdir (Sezon öncesi: 142,25, Müsabaka dönemi:140,92) (171). Sodyum ve potasyum kanalları hücre içine enerji taşınmasında görevli maddelerdir. Egzersiz ile birlikte artan hücre içi enerji ihtiyacı sodyumun hücre içine girerek serumdaki seviyesinin azalmasına neden olduğu söylenebilir.

Araştırmaya katılan futbolcuların Covid-19 öncesi ve sonrasında Trigliserid değeri için yapılan test sonucunda anlamsal farklılıklar görülmüştür ($p<0,05$). Covid-19 hastalığı geçirdikten sonra futbolcuların 157,8 olan trigliserid değeri 108'e düşmüştür. Clemente ve arkadaşlarının (2021) profesyonel futbolcuların sezon öncesi ve sezon sonrası antrenman yüklenmelerine bağlı kan parametrelerindeki değişimleri inceledikleri araştırmada Trigliserit parametresinde sezon öncesi ve sonrası arasında önemli bir farklılık olmadığını ifade etmişlerdir (Sezon öncesi Trigliseri; 134; Sezon sonrası: 123) (165). Thomas ve arkadaşları (1997), uzun süreli farklı tipte (müsabaka–rekreasyonel) egzersiz yapan kişilerde trigliserid düzeylerinin sedanterlere göre düşük olduğunu, ancak egzersiz tipine göre farklılık olmadığını bildirmişlerdir (172). Vücuttaki fazla kaloriler trigliserite dönüştürülerek yağ hücrelerinde depolanır. Enerjiye ihtiyaç duyulduğunda tüketilir. Egzersiz ile artan enerji ihtiyacının trigliseritlerin serumda azalmasına sebep olduğu söylenebilir.

Araştırmaya katılan futbolcuların Covid-19 öncesi ve sonrasında EOZ değeri için yapılan test sonucunda anlamsal farklılıklar görülmüştür ($p<0,05$). Covid-19 hastalığı geçirdikten sonra futbolcuların 2,27 olan Eozinofil değeri 3,86'ya yükselmiştir. Kar ve arkadaşları (2021) Covid-19 ilişkili biyokimyasal ve hematolojik parametreler: tek merkezli popülasyon indeks konulu bilimsel makale araştırması yürütmüşlerdir. Bu çalışmada elde edilen sonuçlara göre Covid-19 pozitif hastalarındaki eozinofil düzeyleri Covid-19 negatif hastalara göre daha yüksek çıkmıştır (173). Opoku-Okrah ve ark. (2016) 12 Gana'lı erkek futbolcu ile antrenman programının sporcu performansına etkisini araştırmak amacıyla yaptıkları çalışmalarında ise eozinofil (EO), LY ve NÖ sayılarında bir azalma tespit etmişlerdir (174). Eozinofiller tarafından aktive edilen interlökin-2 (IL-2) IL-12, ve T-helper 1 (TH-1) sitokinleri antiviral cevaptan sorumludur. Eozinofillerin respiratuar sinsitial virüs ve influenza gibi solunum virüslerine karşı antiviral bağışıklık cevapları tanımlanmıştır (175). Covid-19 enfeksiyonu bilindiği üzere solunum yoluyla bulaşan bir viral enfeksiyondur. Bu nedenle çalışmamızda influenzaya benzer olarak eozinofil sayısında artış olduğu düşünülmektedir.

Araştırmaya katılan futbolcuların Covid-19 öncesi ve sonrasında HCT değeri için yapılan test sonucunda anlamsal farklılıklar görülmüştür ($p<0,05$). Covid-19 hastalığı geçirdikten sonra futbolcuların 46,32 olan Hematokrit değeri 48,28'e yükselmiştir. Kar ve arkadaşlarının (2021) Covid-19 ilişkili biyokimyasal ve hematolojik parametreler: tek merkezli popülasyon indeks konulu bilimsel araştırmalarında elde edilen sonuçlara göre Covid-19 pozitif hastalarındaki HCT düzeyleri Covid-19 negatif hastalara göre daha yüksek çıkmıştır (173). Andelkovic ve arkadaşlarının (2015) elit futbolcuların sezon öncesi ve sezon başladıktan 45 gün

sonra hemogram ve biyokimya parametrelerindeki değişiklikleri inceledikleri araştırmada hematokrit değerinde anlamlı bir farklılık tespit etmişlerdir (Sezon öncesi: 48,2; Sezonun 45.günü 45,7) (176). Hematokrit kırmızı kan hücrelerinin hacmini dolaşımdaki kanın hacmine oranını ifade eder. Düzenli egzersiz sonucunda kas dokusundaki artmış oksijen ihtiyacı RBC üretimini arttırarak hemoglobin ve HCT seviyesinin yükselmesine sebep olur. Bununla beraber Dolaşımdaki serumun intersitisyel alana göç etmesiyle beraber azalan plazma hacmi sonucunda hematokrit değeri rölatif olarak artacağı düşünölebilir.

Araştırmaya katılan futbolcuların Covid-19 öncesi ve sonrasında HGB değeri için yapılan test sonucunda anlamsal farklılıklar görölmüştür ($p<0,05$). Covid-19 hastalığı geçirdikten sonra futbolcuların 15.63 olan Hemoglobin değeri 16,01'e yükselmiştir. Thell ve diğerleri (2021) Covid-19 pozitif hastalarda HGB değerleri Covid-19 negatif hastalara kıyasla önemli ölçüde daha yüksek seviyeler tespit etmişlerdir (177). Bezci ve Kaya (2010), sporcuların maksimal antrenman öncesi ve sonrası WBC, HGB, PLT, RBC, HCT ve MCH değerlerindeki artışların anlamlı olduğunu bildirmişlerdir (178). Egzersiz sırasındaki A-VO₂ (arterio-venöz oksijen farkı) farkındaki artış, venöz VO₂ (oksijen tüketimi) içeriğinde bir azalmaya neden olur ve kandan kaslara daha fazla O₂ gönderilmesine sebep olur. Egzersiz sırasında plazma hacmi azalırken, hidrostatik basınç ve kan basıncı artar. Plazma hacmindeki azalma ozmotik basıncı arttırır ve atık maddelerin hücrede birikmesine neden olur. Hemokonsantrasyon da gelişir. Gerçekte, HGB sayısında artış yoktur. Bununla birlikte, sıvı hacmi azaldıkça, belirli miktarda kana düşen HGB sayısı artar.

Araştırmaya katılan futbolcuların Covid-19 öncesi ve sonrasında MONO değeri için yapılan test sonucunda anlamsal farklılıklar görülmüştür ($p<0,05$). Covid-19 hastalığı geçirdikten sonra futbolcuların 8.3 olan Monosit değeri 7.42'ye düşmüştür. Qin ve diğerleri (2020) 452 Covid-19 geçiren hasta birey üzerinde yürüttükleri bir çalışmada monosit parametre ölçümlerinin ciddi azalış gösterdiğini bildirmişlerdir. Bulgularımızla uyumlu olarak, Heisterberg ve arkadaşları (2013) bir antrenman sezonunun sonunda dolaşımdaki monositlerin sayısının azaldığını belirtmişlerdir (180). Özen ve arkadaşları (2020) genç erkek futbolcularda sezon öncesi dönemden sonra lökosit alt popülasyonlarında (lenfositler, nötrofil, monosit ve bazofil yüzdesi) önemli bir farklılık olmadığını belirtmişlerdir (181). Monositler kemik iliğinde üretilip dolaşıma katılırlar. Dolaşımdaki monositlerin bir kısmı dokulara geçip patolojik hücreleri fagosite etmek üzere makrofajlara dönüşürler. Bir diğer kısmı ise antikora bağımlı hücrel sitotoksikite sistemiyle (ADCC) dolaşımdaki enfekte hücreleri imha ederler. Aktif egzersizde kas dokusunda artan yıkım ürünleri makrofajlar tarafından fagosite edilir. Aynı zamanda Covid-19 enfeksiyonunda monositlerin ADCC sistemiyle aşırı tüketimi sonucu dolaşımdaki sayılarının azalmasına neden olduğu düşünülebilir.

Araştırmaya katılan futbolcuların Covid-19 öncesi ve sonrasında PCT değeri için yapılan test sonucunda anlamsal farklılıklar görülmüştür ($p<0,05$). Covid-19 hastalığı geçirdikten sonra futbolcuların 0.18 olan Platekrit değeri 0.20'ye yükselmiştir. Kar ve arkadaşları (2021) Covid-19 ilişkili biyokimyasal ve hematolojik parametreler: tek merkezli popülasyon indeks konulu bilimsel makale araştırması yürütmüşlerdir. Bu çalışmada elde edilen sonuçlara göre Covid-19 pozitif hastalarındaki PCT düzeyleri Covid-19 negatif hastalara göre daha yüksek

çıkıştır (173). Demiriz ve arkadaşlarının (2015) 20 sporcuda farklı dinlenme aralıklarında yapılan anaerobik interval antrenmanın, aerobik kapasite, anaerobik eşik ve kan parametreleri üzerine etkilerini inceledikleri araştırmada, yüksek yoğunluklu interval antrenman grubunun yapmış olduğu antrenmanlar sonucunda platekrit seviyesinde antrenman öncesi ve sonrası azalış olduğu yönünde anlamlı farklılık tespit edilmiştir (Ön test: 0,18, Son Test:0,16) (164). PCT özellikle bakteriyel enfeksiyonlarda yaygın enflamasyon ve sepsis gibi durumlarda yükseldiği bildirilmiştir. Covid-19 enfeksiyonu bir viral enfeksiyon olup direk PCT artışına sebep olmasa da akciğer parankiminde ve solunum yollarında yapmış olduğu hasardan ötürü bakteriyel enfeksiyon gelişme riskini önemli ölçüde arttırmıştır. Bu durum artmış bakteriyel kontaminasyonuna bağlı olarak PCT değerini yükseltebileceği söylenebilir.

Araştırmaya katılan futbolcuların Covid-19 öncesi ve sonrasında RBC değeri için yapılan test sonucunda anlamsal farklılıklar görülmüştür ($p<0,05$). Covid-19 hastalığı geçirdikten sonra futbolcuların 5,17 olan Eritrosit değeri 5.36'ya yükselmiştir. Halson ve arkadaşları (2003), 2 hafta normal antrenmanın ardından, 4 hafta yoğun antrenman uyguladıkları araştırma sonucunda, eritrosit ve hemoglobin parametrelerinde birinci, ikinci ve üçüncü haftalarda ritmik ve anlamsız düşüşler bulurlarken, dördü, beş ve altıncı haftalarda düzenli ve anlamlı artışlar bulmuşlardır (182). Thell ve diğerleri (2021) Covid-19 pozitif hastalarda önemli ölçüde daha düşük lökosit, nötrofil, bazofil, eozinofil, lenfosit, NLR, monosit ve trombosit seviyeleri, Covid-19 negatif hastalara kıyasla eritrositler, hemoglobin, hematokrit seviyelerinin ise önemli ölçüde daha yüksek seviyede olduğunu tespit etmişlerdir (177). Bezci ve Kaya (2010), sporcuların maksimal

antrenman öncesi ve sonrası WBC, HGB, PLT, RBC, HCT ve MCH değerlerindeki artışların anlamlı olduğunu bildirmişlerdir (178). RBC kandan dokulara oksijen taşıyan hemoglobin molekülünün öncüsüdür. Covid-19 enfeksiyonunda gelişen akciğer hasarına bağlı olarak saturasyon düşüklüğü söz konusudur. Dokularda oluşan oksijen açığını kapatmak için birim hacimde oksijen taşıyan hemoglobin sayısı normal fizyolojik işlevin sürdürülebilmesi için artabileceği artacağı söylenebilir. Düzenli egzersiz durumunda artan kas dokusu daha çok oksijene ve besine ihtiyaç duyar. Diğer tüm dokulara olduğu gibi kas dokusuna da besin ve oksijen taşımakla görevli olan hücresi hemoglobindir. Artmış hemoglobin ihtiyacı hemoglobin üretimini indükleyen RBC'nin artışına sebep olduğu ifade edilebilir.

Araştırmaya katılan futbolcuların Covid-19 öncesi ve sonrasında WBC değeri için yapılan test sonucunda anlamsal farklılıklar görülmüştür ($p < 0,05$). Covid-19 hastalığı geçirdikten sonra futbolcuların 6,02 olan WBC değeri 6.33'e yükselmiştir. Thell ve diğerleri (2021) Covid-19 pozitif hastalarda önemli ölçüde daha düşük WBC olduğunu tespit etmişlerdir. Bezci ve Kaya (2010), sporcuların maksimal antrenman öncesi ve sonrası WBC değerlerindeki artışların anlamlı olduğunu bildirmişlerdir (177). WBC yani akyuvarlar nötrofil, lenfosit ve monosit hücrelerinden oluşan bir savunma hücresi topluluğudur. WBC sepsis, ileri dönem kanser hastaları, gibi durumlar dışındaki hemen hemen bütün inflamatuvar olaylarda yükselir. Düzenli egzersizin bağışıklık sistemini güçlendirdiği bilinmektedir. Bunu dolaşımdaki hazır savunma hücreleriyle (akyuvarlar) sağlarlar. Yüksek viral yüke sahip olmayan Covid-19 enfeksiyonunda inflamatuvar sistem normal biçimde aktifleşip WBC değerini yükselttiği ifade edilebilir.

Araştırmaya katılan futbolcuların Covid-19 öncesi ve sonrasında FVC, FEV1, FEV1/FVC, MVV değerleri için yapılan test sonucunda anlamsal farklılıklar görülmüştür ($p<0,05$). Covid-19 hastalığı geçirdikten sonra futbolcuların 5.24 olan FVC değeri 5.13'e, 4.64 olan FEV1 değeri 4.59'a, 90,70 olan FEV1/FVC değeri 89,99'a, 9,53 olan PEF değeri 9,39'a düşmüştür. Iversen ve arkadaşları (2022) "Genel Popülasyonda Covid-19 ile İlişkili Akciğer Fonksiyonunda Düşüş: Akciğer Fonksiyonunun Prepandemik Değerlendirmesi ile Eşleştirilmiş Bir Kohort Çalışması" adlı bilimsel araştırmasında Covid-19 geçirdikten sonra bireylerin FEV1 ve FVC değerlerinde bir düşüş olduğu sonucuna ulaşmışlardır (183). Okan ve arkadaşlarının (2022) Covid-19 pnömonisi sonrası solunum fonksiyonu ve egzersiz kapasitesinin değerlendirilmesi adlı bilimsel çalışmalarında Covid-19 tanısı alan, hastaneden taburcu olduktan 2 ay sonra tekrar ölçümleri yapılan 133 hastanın FEV1 ve FVC değerlerinde anlamlı bir düşüş tespit ettiklerini PEF, MVV ve FEV1/FVC değerlerinde ise anlamlı bir farklılık bulunmadığını bildirmişlerdir (184). Guler ve arkadaşları (2021) Covid-19'dan 4 ay sonra solunum fonksiyonu ve radyolojik özellikler: Ulusal ileriye dönük gözlemsel İsviçre Covid-19 akciğer çalışmasından ilk sonuçlar adlı bilimsel çalışmasında bireylerin FEV1 değerlerinde anlamlı derecede bir düşüş olduğunu FVC değerlerinde ise anlamlı olmayan hafif bir düşüş tespit etmişlerdir (185). Komici ve arkadaşları (2021) Covid-19 Sonrası Müsabakacı Sporcularda Klinik Özellikler, Egzersiz Kapasitesi ve Solunum Fonksiyonu isimli bilimsel çalışmalarında Covid-19 testi pozitif çıkan ve izolasyon sonrası pcr testi negatife dönen sporcularda FEV1 değerlerinde anlamlı derecede bir farklılık olduğunu, FVC, FEV1/FVC, ve PEF değerlerinde ise anlamlı bir farklılık olmadığını ifade etmişlerdir (186). Di Paco ve arkadaşları (2022) Covid-

19 pozitif elit futbolcularda egzersize akciğer fonksiyonu ve solunum yanıtı adlı bilimsel makale çalışmasında sezon öncesi genel sağlık tarama testleri için yapılan solunum fonksiyon testleri ile Covid-19 geçirdikten sonra yapılan solunum fonksiyon testlerinde FEV1, FVC, FEV1/FVC sonuçlarında anlamlı bir farklılık bulunmadığını tespit etmişlerdir (187). Gervasi ve arkadaşlarının (2021) Asemptomatik veya hafif SARS-CoV-2 enfeksiyonu olan sporcularda kapsamlı kardiyopulmoner tarama faydalı mıdır? Adlı bilimsel makale çalışmalarında sezon öncesi genel sağlık tarama testleri için yapılan solunum fonksiyon testleri ile Covid-19 geçirdikten sonra yapılan solunum fonksiyon testlerinde FEV1 ve PEF değerleri anlamlı derecede düşerken FVC, MVV ve FEV1/FVC değerlerinde ise anlamlı olmayan düşüşler tespit edilmiştir (188). Covid-19 enfeksiyonunda akciğer parankim ve alveolar hasar ile beraber solunum yollarındaki inflamasyona bağlı olarak gelişen obstrüktif durum akciğer tidal volümünde azalma, ekspiryum kapasitesinde ve akciğer kompliasyonun (akciğerin genişleme yeteneği) da azalmaya sebep olur. Ekspiryum kapasitesindeki azalma bu sebeple FEV1, FVC, FEV1/FVC ve PEF değerinin düştüğü söylenebilir.

Araştırmamız sonucunda, futbolcuların hemogram parametrelerinden EOZ, HCT, HGB, PCT, RBC ve WBC değerlerinin yükseldiği, MONO değerinin ise düştüğü tespit edilmiştir. Biyokimya parametrelerinden Glukoz, Albumin, NA, Trigliserid değerlerinde düşüş olduğu, AST, Ferritin, LDL, K değerlerinde ise yükseliş olduğu tespit edilmiştir. Solunum fonksiyon testi parametrelerinde ise FVC, FEV1, FEV1/FVC ve PEF değerlerinde düşüş olduğu tespit edilmiştir.

Sonuç olarak Covid-19 enfeksiyonunun özellikle solunum yollarını tutan bir enfeksiyon olduğu için akciğer kompanzasyonunun azalmasına bağlı sporcuların

solunum fonksiyon testi sonuçlarına göre genel olarak akciğer kapasitelerinde bir düşüşe yol açtığı, negatif akut faz reaktanı olan albüminde enfeksiyona bağlı düşüş olduğu, pozitif akut faz reaktanı olan ferritinde ise enfeksiyonla sekonder artış olduğu düşünülebilir. Viral enfeksiyonlara benzer olarak hemogram tetkikinin enfektif parametrelerinde yükseliş olduğu, biyokimya parametrelerinde ise akut faz reaktanlarında enfeksiyon haline bağlı artış, esas olarak doku beslenmesinde görevli parametrelerde ise tüketime bağlı bir azalma olduğu söylenebilir.



7. ÖNERİLER

- Benzer araştırma çalışmaları farklı örneklem gruplarıyla yapılarak araştırma sonuçlarının daha kapsamlı ve genellenebilir olması sağlanabilir.
- Egzersiz ve antrenmanın genel sağlığın korunması, iyileştirilmesi ve sportif performansın artırılması noktasında katkısı olduğundan dolayı tüm bireylere önerilmektedir.



8.KAYNAKLAR

1. Stolen T, Chamari K, Castagna C, et al. Physiology of soccer. *Sport Med* 2005; 35 (6): 501–536.
2. Bangsbo J. The physiology of soccer: with special reference to intense intermitten exercise. *Acta Physiol Scand Suppl* 1994; 619: 1–155.
3. Tarakçı S. Profesyonel Futbolcularda Yüksek Şiddetli Dar Alan Oyunlarının Futbolcuların Mevkilerine Göre Tekrarlı Sprint Becerisi, Anaerobik Eşik, Reaksiyon Sürati, Pozitif İvmelenme ve Çeviklik Üzerine Etkilerinin İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul: Marmara Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, 2018.
4. Arslan C, Bingölbali A, Kutlu, M, Baltacı AK. Voleybol ve Atletizm Sporunun Kız Çocukların Hematolojik ve Biyokimyasal Parametrelerine Etkisi, *Bed.Eğt.Spor Bil. Dergisi* 1997; 2:28–34.
5. Beydağı H, Çoksevim B, Temoçin S, Akar, S. Akut submaksimal egzersizin spor yapan ve yapmayan kişilerde koagülasyona etkisi. *Spor Hekimliği Dergisi* 1992; 27:113–119
6. Beydağı H, Çoksevim B, Temoçin S, Akar S. Akut submaksimal egzersizin spor yapan ve yapmayan kişilerde lökositlere etkisi. *Spor Hekimliği Dergisi* 1993; 28:52–62.
7. WHO. Coronavirus disease (COVID-19) Situation Report 2020.
8. Perlman S. Another decade, another coronavirus. *N Engl J Med*, 2020;382. 760-762
9. Bai Y, Yao L, Wei T, et al. Presumed asymptomatic carrier transmission of COVID-19. *Jama* 2020; 323(14): 1406-1407.
10. Gavriatopoulou M, Korompoki E, Fotiou D, et al. Organ-specific manifestations of COVID-19 infection. *Clinical and experimental medicine* 2020; 20(4), 493–506.
11. Utku B, Kasikcioglu E. COVID-19 pandemic and pre-participation evaluations: Risks and precautions. *Turk J Sports Med*. 2020; 55(3):251-55.
12. Parnell D, Widdop P, Bond A, et al. Covid-19, networks and sport, *Managing Sport and Leisure*. 2020.
13. Chen N, Zhou M, Dong X, et al. Epidemiological and clinical characteristics of 99 cases of 2019 novel coronavirus pneumonia in Wuhan, China: a descriptive study. *The Lancet* 2020; 395(10223), 507-513
14. Y, Zeng G, Pan H, et al. Safety, tolerability, and immunogenicity of an inactivated SARS-CoV-2 vaccine in healthy adults aged 18-59 years: a randomised, double-blind, placebo-controlled, phase 1/2 clinical trial. *Lancet Infect Dis*. 2020; 17: 1473.
15. Timpka T. Sports health during the SARS-Cov-2 pandemic. *Sports Med (Auckland, Nz)*, 2020.
16. Erdoğan İ. Futbol ve futbolu inceleme üzerine. *İletişim Kuram ve Araştırma Dergisi*, 2008 ;26, 1-58.
17. Shepherd R. Biology of medicine and soccer. *Journal of Sport Sciences* 1999; 17(10), 757-786.
18. Bangsbo J. Aerobic and anaerobic training in soccer-with special emphasis on training of youth players. *Fitness Training in Soccer*. 2007
19. Arık MB. Medya Çağında Futbol ve Televizyon Arasındaki Kaçınılmaz İlişki: Top Arkanda. İstanbul: Salyangoz Yayınları, 2004
20. Arıpınar E. Türk Futbol Tarihi 1. Baskı Ankara: Türkiye Futbol Federasyonu Yayınları, 1992.

21. Coşkun Y. Atan ve Tutan. 2008.
22. Çamdereli M, Gürer M. Futbolda görsel kimlik öğesi olarak kulüp armaları. İletişim Kuram ve Araştırma Dergisi 2008; 26, 135-168.
23. Herman M. The Complete Guide to Kickology. 3rd Edition, Footballguys, 2009.
24. Tomay, B. & Değirmencioğlu, H. Antik çağda anadolu'da spor turizmi. Yalvaç Akademi Dergisi 2017; 2 (2): 9-21.
25. Tekin A, Tekin G. Antik yunan dönemi: Spor ve antik olimpiyat oyunları. Tarih Okulu Dergisi 2014; 18, 121-140.
26. MEB. Takım sporları dersi: Futbol. Ankara: Ortaöğretim Genel Müdürlüğü, 2016.
27. Yıldırım, İ. Tepük futbol mudur? XI. yüzyıl Türk spor faaliyetlerinden “tepük” oyununun mahiyeti üzerine bir araştırma. Gazi Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi 1997; 2 (1): 54-62.
28. Atalay S, Ersan G. COVID-19 tedavisi. Tepecik Eğit ve Araşt Hast Dergisi 2020; 30:126-34
29. Ercilasun AB, Akkoyunlu Z. Divanu Lugati't-Türk. Ankara: Türk Dil Kurumu Yayınları, 2014
30. Taşağıl A. Göktürkler 1-2-3. Ankara: Türk Tarih Kurumu Yayınları.2014
31. Lu X, Pan J, Tao J, et al. SARS-CoV nucleocapsid protein antagonizes IFN- β response by targeting initial step of IFN- β induction pathway, and its C-terminal region is critical for the antagonism. Virus Genes 2011; 42: 37-45
32. Liu YC, Kuo R, Shih, SR. COVID-19: The first documented coronavirus pandemic in history. Biomedical journal 2020; 43(4), 328–333.
33. Duman ZG, İnal AS, Kurtaran B. SARS-CoV-2 mikrobiyoloji ve patogenezi. Arşiv Kaynak Tarama Dergisi 2020; 29(Özel Sayı):11-23.
34. McIntosh K, Becker WB, Chanock RM. Growth in suckling-mouse brain of "IBV- like" viruses from patients with upper respiratory tract disease. Proc Natl Acad Sci U S A. 1967; 58(6):2268-73.
35. Kapikian AZ. The coronaviruses. Dev Biol Stand. 1975; 28:42-64.
36. Tyrrell DA, Almeida JD, Cunningham CH, et al. Coronaviridae. Intervirology 1975;5(1-2):76-82.
37. Khan M, Adil SF, Alkhatlan HZ, et al. Covid-19: A global challenge with old history, epidemiology and progress so far. Molecules. 2020; 26(1): 39.
38. Kumar D. Corona Virus: A review of covid-19. Eurasian J Med Oncol. 2020; 4(1): 8-25.
39. T.C. Sağlık Bakanlığı. T.C. Sağlık Bakanlığı Halk Sağlığı Genel Müdürlüğü- COVID-19 (SARS-CoV-2 Enfeksiyonu) Genel Bilgiler, Epidemiyoloji ve Tanı <https://covid19.saglik.gov.tr/TR-66337/genel-bilgiler-epidemioloji-ve-tani.html> 04.06.2021
40. Liu YC, Kuo R, Shih, SR. COVID-19: The first documented coronavirus pandemic in history. Biomedical journal 2020; 43(4), 328–333.
41. Weiss SR, Leibowitz JL. Coronavirus pathogenesis. Advances in virus research. Elsevier. 2011; 81: 85-164.
42. Li G, Fan Y, Lai Y, et al. Coronavirus infections and immune responses. Journal of medical virology. 2020; 92: 424-432.
43. Dawson P, Malik MR, Parvez F, Morse SS. What have we learned about Middle East respiratory syndrome coronavirus emergence in humans? A systematic literature review. Vector-Borne and Zoonotic Diseases 2019; 19(3): 174-192.
44. Memikoğlu O, Genç V. COVID-19. E-Kitap, Ankara Üniversitesi Basımevi: Ankara.2020

45. Funk CD, Laferriere C, Ardakani A. A snapshot of the global race for vaccines targeting SARS-CoV-2 and the COVID-19 pandemic. *Front. Pharmacol.* 2020; 11: 937.
46. Wang Q, Zhang Y, Wu L, et al. Structural and functional basis of sars-cov-2 entry by using human ace2. *Cell*, 2020; S0092-8674(20):30338
47. Guo YR, Cao QD, Hong ZS. The origin, transmission and clinical therapies on coronavirus disease 2019 (COVID- 19) outbreak - an update on the status. *Mil Med Res*, 2020 ;7(1):11.
48. Schoeman D, Fielding BC. Coronavirus envelope protein: current knowledge. *Virol J* 2019 ;16(1):69
49. Chams N, Chams S, Badran R, et al. (2020). COVID-19: A multidisciplinary review. *Front. Public Health* 8:383.)
50. Khan M T, Irfan M, Ahsan H, et al. Structures of sars-cov-2 rna-binding proteins and therapeutic targets. *Intervirology* 2021; 64(2): 55–68.
51. Singh SP, Pritam M, Pandey B, Yadav, T. P. Microstructure, pathophysiology, and potential therapeutics of COVID-19: A comprehensive review. *Jour of Med Virology* 2021; 93(1): 275–299.
52. Satarker S, Nampoothiri M. Structural Proteins in Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus-2. *Archives of medical research* 2020; 51(6), 482–491.
53. Wrapp D, Wang N, Corbett KS, et al. Cryo-EM structure of the 2019- nCoV spike in the perfusion conformation. *Science* 2020; (80):1-9.
54. Yan X, Hao Q, Mu Y, Timani KA, Ye, L., Zhu Y, Wu, J. Nucleocapsid protein of SARS-CoV activates the expression of cyclooxygenase-2 by binding directly to regulatory elements for nuclear factor-kappa B and CCAAT/enhancer binding protein. *The int jour of biochemistry cell bio*, 2006; 38(8): 1417–1428
55. Ye Y, Hogue BG. Role of the coronavirus e viroporin protein transmembrane domain in virus assembly. *J Virol* 2007; 81: 3597-3607
56. Fang X, Gao J, Zheng H, et al. The Membrane Protein of SARS-CoV Suppresses NFkB Activation. *J Med Virol* 2007; 79:1431-1439
57. Foust AM, Philips GS, Chu WC, et al. "International Expert Consensus statement on chest imaging in pediatric COVID-19 patient management: imaging findings, imaging study reporting, and imaging study recommendations." *Radiology: cardiothoracic imaging* 2020; 2(2): 200214.
58. Wiersinga W, Rhodes J, Cheng A, Peacock AC, Prescott HC. Pathophysiology, Transmission, Diagnosis, and Treatment of Coronavirus Disease 2019 (COVID-19): A Review. *JAMA*, 2020: 324(8), 782–793.
59. Ashraf, O., Young, M., Malik, K. J., & Cheema, T. Systemic complications of covid-19. *Critical care nursing quarterly* 2020; 43(4): 390–399.
60. Hu B, Guo H, Zhou P, Shi Z-L Characteristics of SARS-COV-2 and COVID-19. *Nat Rev Microbiol* 2020; 6:1-14.
61. Maiese, A., Manetti, A. C., La Russa, R., et al. Autopsy findings in COVID-19-related deaths: a literature review. *Forensic Science, Medicine, And Pathology* 2021; 17(2): 279–296.
62. WHO interim guidance. Interim recommendations for use of the Moderna mRNA- 1273 vaccine against Covid-19. <https://www.who.int/publications/i/item/interim-recommendations-for-use-of-the-moderna-mrna-1273-vaccine-against-covid19> 20.06.2021
63. Ranieri VM, Rubenfeld GD, Thompson BT, et al. Acute respiratory distress syndrome: the Berlin Definition. *JAMA*. 2012; 307: 2526-33
64. Rhodes A, Evans LE, Alhazzani W, et al. Surviving sepsis campaign: international guidelines for management of sepsis and septic shock: 2016. *Intensive Care Med*. 2017; 43(3):304-77.

65. Arrossi AV, Farver C. The pulmonary pathology of COVID-19. *Cleve Clin J Med* 2020.
66. Tanriverdi, Yakupogullari ES, Otlu Y, Baris. COVID-19 Tanısı: 54 Serolojik ve Moleküler Testler. *Arşiv Kaynak Tarama Dergisi* 2020; 29(Özel sayı): 31-37.
67. Xie X, Zhong Z, Zhao W, et al. Chest CT for Typical Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) Pneumonia: Relationship to Negative RT-PCR Testing. *Radiology* 2020; 296(2):41-45
68. Chung M, Bernheim A, Mei X, et al. CT Imaging Features of 2019 Novel Coronavirus (2019-nCoV). *Radiology* 2020; 295(1): 202-207
69. Agostini ML, Andres EL, Sims AC, et al. Coronavirus susceptibility to the antiviral remdesivir (gs-5734) is mediated by the viral polymerase and the proofreading exonuclease. *mBio* 2018; 9(2): 00221-18
70. Williamson BN, Feldmann F, Schwarz B, et al. Clinical benefit of remdesivir in rhesus macaques infected with SARS-CoV-2. *Nature* 2020; 585 273–6.
71. National Health Institute COVID-19 Treatment Guidelines. www.pmda.go.jp/files/000210319.pdf. 22.03.2021.
72. The Sanford Guide to Antimicrobial Therapy 2021 App Version 4.2.15. Gilbert DN, Chambers HF, Saag, MS., Pavia, AT, Black D, Boucher H, Freedman DO, Kim K, Schwarz BS (Editors). Last content update: 24 Mar 2021.
73. Yılmaz G. COVID-19: Antiviral tedavi. *SDÜ Tıp Fakültesi Dergisi*. 2021; 28(Covid-19 Özel Sayı): 79-85.
74. Madelain V, Nguyen TH, Olivo A, et al. Ebola 345 Virus infection: Review of the pharmacokinetic and pharmacodynamic properties of drugs considered for testing in human efficacy trials. *Clin Pharmacokinet* 2016; 55(8):907-23.
75. Doi Y, Hibino M, Hase R, et al. A prospective, randomized, open-label trial of early versus late favipiravir in hospitalized patients with COVID-19. *Antimicrobial Agents and Chemotherapy*. 2020; 64(12): 01897-20
76. Kumagai Y, Murakawa Y, Hasunuma T, et al. Lack of effect of favipiravir, a novel antiviral agent, on QT interval in healthy Japanese adults. *Int J Clin Pharmacol Ther*. 2015; 53(10):866-74.
77. Mega TA, Feyissa TM, Boshu DD, Goro KK, Negera GZ. The outcome of hydroxychloroquine in patients treated for COVID-19: systematic review and meta- analysis. *Can Respir J* 2020;4312519
78. FDA cautions against use of hydroxychloroquine or chloroquine for COVID-19 outside of the hospital setting or a clinical trial due to risk of heart rhythm problems. <https://www.fda.gov/drugs/drug-safety-and-availability/fda-cautions-against-use-hydroxychloroquine-or-chloroquine-covid-19-outside-hospital-setting-or>. 20.03.2021.
79. Atalay S, Ersan G. COVID-19 tedavisi. *Tepecik Eğitim ve Araştırma Hastanesi Dergisi*. 2020; 30:126-34.
80. Guan W, Ni Z, Hu Y, et al. Clinical characteristics of coronavirus disease 2019 (COVID-19) in China: A systematic review and meta-analysis. *J Infect*. 2020; 80(6):656-665.
81. Zhou F, Yu T, Du R, et al. Clinical course and risk factors for mortality of adult inpatients with COVID-19 in Wuhan, China: a retrospective cohort study. *Lancet*. 2020; 395(10229):1054-1062.
82. Goyal P, Choi JJ, Pinheiro LC, et al. Clinical characteristics of Covid-19 in New York City. *N Engl J Med*. 2020;382(24):2372-2374.
83. Kim AY, Gandhi RT. Coronavirus disease 2019 (COVID-19): Management in hospitalized adults <https://www.uptodate.com/contents/coronavirus-disease-2019> 05.12.2020
84. Fang X, Gao J, Zheng H, et al. The Membrane Protein of SARS-CoV Suppresses NFκB Activation. *J Med Virol* 2007;79: 1431-1439

85. Ankara Üniversitesi COVID-19, isbn: 978-605-136-477-3, 2020 Ankara: Ankara Üniversitesi Basımevi; 2020.
86. Yücel S. Geriatrik Yaş Grubundaki Bireylerin COVID-19 Pandemisinde Anksiyete ve Duygu Durumunun Değerlendirilmesi. Uzmanlık Tezi, Gaziantep, Gaziantep Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, 2021.
87. Wong HYF, Lam HYS, Fong AH, et al. Frequency and Distribution of Chest Radiographic Findings in Patients Positive for COVID-19. Radiology. 2020;296(2): 72-8
88. Alpay A. 2021 COVID-19 aşılı: tünelin ucundaki ışık. Arşiv Kaynak Tarama Dergisi 29(Özel Sayı):94-100.
89. Onur K. Covid-19 Aşıları. SDÜ Tıp Fakültesi Dergisi 2021; (1):31-5.
90. Kılıçaslan UDÖ, İşançlı UDDK, Karbuz A. Covid Aşıları, 2021
91. Okyay P. COVID-19 Aşı Çalışmaları, Türk Tabipler Birliği Pandemi Altıncı ay Değerlendirme Raporu, 2020, Ankara
92. Sharma O, Sultan AA, Ding H, Triggler CR. A review of the progress and challenges of developing a vaccine for COVID-19. Front Immunol. 2020; 11:585354.
93. Yavuz E. 2021 COVID-19 Aşıları. Türk Aile Hek Derg 2020; 24 (4): 227-34.
94. Polack FP, Thomas SJ, Kitchin N, et al. Safety and efficacy of the BNT162b2 mRNA Covid-19 Vaccine. N Engl J Med 2020;383:2603-15.
95. Shimabukoro T, Nair N. Allergic reactions including anaphylaxis after receipt of the first dose of Pfizer-BioNTech COVID-19 Vaccine. JAMA 2021; 325:780-1.
96. Voysey M, Costa Clemens SA, Madhi SA et al. Safety and efficacy of the ChAdOx1 nCoV19 vaccine (AZD 1222) against SARS-CoV-2: an interim analysis of four randomised controlled trials in Brazil, South Africa and the UK. Lancet 2021; 397:99-111.
97. Salmon DA, Dudley MZ, Brewer J, et al. COVID-19 vaccination attitudes, values and intentions among United States adults prior to emergency use authorization. Vaccine. 2021;39(19):2698-711.
98. Folegatti PM, Ewer KJ, Aley PK, et al. Safety and immunogenicity of the ChAdOx1 nCoV-19 vaccine against SARS-CoV-2: a preliminary report of a phase 1/2, single-blind, randomised controlled trial. Lancet. 2020 15; 396(10249): 467-78.
99. Logunov DY, Dolzhikova IV, Shcheblyakov D, et al. Safety and immunogenicity of an rAd26 and rAd5 vector based heterologous prime-boost Covid-19 vaccine: an interim analysis of a randomised controlled phase 3 trial in Russia. Lancet 2021; 397:671-81
100. Logunov DY, Dolzhikova IV, Zubkova OV, et al. Safety and immunogenicity of an rAd26 and rAd5 vector based heterologous prime-boost Covid-19 vaccine in two formulations: two open, non-randomised phase 1/2 studies from Russia. Lancet 2020; 396:887-897.
101. Fleck, Steven J. "Detraining: It's effects on endurance and strength." Strength & Conditioning Journal 1994; 16(1):22-28.
102. Mujika I, Padilla S. Detraining: loss of training-induced physiological and performance adaptations. part 1: Short term insufficient training stimulus. Sports Med, 2000; 30: 79-87.
103. Neufer P. Darrell. "The effect of detraining and reduced training on the physiological adaptations to aerobic exercise training." Sports Medicine 1989;8(5): 302-320.
104. Godfrey RJ, et al. "The detraining and retraining of an elite rower: a case study." Journal of Science and Medicine in Sport 2005; 8(3):314-320.
105. Tavares, Lucas Duarte L, et al. "Effects of different strength training frequencies during reduced training period on strength and muscle cross-sectional area." European journal of sport science 2017; 17(6): 665-672

106. Joo, Chang Hwa. "The effects of short-term detraining on exercise performance in soccer players." *Journal of exercise rehabilitation* 2016; 12(1):54.
107. García-Pallarés, Jesús, et al. "Post-season detraining effects on physiological and performance parameters in top-level kayakers: comparison of two recovery strategies." *Journal of sports science & medicine* 2009; 8(4): 622.
108. Jukic I, Calleja-González, J, Cos F, et al. Strategies and solutions for team sports athletes in isolation due to COVID-19. 2020; 8(4): 56.
109. Roy-Davis K, Wadey R, Evans L. A grounded theory of sport injury-related growth. *Sport, Exe. Perf. Psyc* 2017; 6(1): 35.
110. Korkmaz, M, Uslu, T. Fitness yapan bireylerin benlik saygısı, sosyal görünüş kaygısı ve sosyalleşme düzeyleri arasındaki ilişkilerin incelenmesi. *Spor Eğitim Dergisi* 2020; 4 (3): 1-18
111. Kansu A. Covid 19 pandemisinde akciğer ve göğüs hastalıkları. *Medical Research Reports*. 2020; 3(1):11-16
112. Dores H, Cardim N. Return to play after COVID-19: a sportcardiologist's view. *Br J Sports Med*. 2020; 2020: 102482
113. Shi, Y., Wang, G., Cai, X. Et al.. An overview of COVID-19. *Journal of Zhejiang University-SCIENCE B*, 2020; 21(5): 343-360.
114. Mehra, Mandeep R., et al. "Retraction: cardiovascular disease, drug therapy, and mortality in Covid-19. *N Engl J Med* 2020: 2582-2582.
115. Çelik F. Yenal TH. Covid-19 ve hareketsiz yaşam. *Akdeniz Spor Bilimleri Dergisi* 2020; 3(2): 249-259.
116. Ahorsu DK, Lin CY, Imani V, Saffari M, Griffiths MD, Pakpour AH. The fear of Covid- 19 scale: Development and initial validation. *International Journal of Mental Health and Addiction*. 2020; 10(3): 1-9.
117. Şenel E. Profesyonel Voleybol Oyuncularında Yeni Tip Koronavirüse (Covid-19) Yakalanma Kaygısı ile Zihinsel Dayanıklılık Arasındaki İlişkinin İncelenmesi. *Yüksek Lisans Tezi, Ordu, Ordu Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü*, 2021.
118. Yüksel A, COVID-19 Pandemi döneminde elit sporcuların uyku kalitesi ile beslenme durumunun değerlendirilmesi, *Uluslararası Toplum Araştırmaları Dergisi*, 2021; 17(Pandemi Özel Sayısı): 3918-3942.
119. Altena E, Baglioni C, Espie C, et al. Dealing with sleep problems during home confinement due to the COVID-19 outbreak: Practical recommendations from a task force of the European CBT-I Academy. *Journal of sleep research*, 2020; 29(4): 13052.
120. Lai J, Ma S, Wang Y, Cai Z, Hu J, Wei N, Hu S. Factors associated with mental health outcomes among health care workers exposed to coronavirus disease 2019. *JAMA Network Open*. 2020; 3 (3): 1-12.
121. Andreato L, Coimbra V, Andrade A. Challenges to athletes during the home confinement caused by the COVID-19 pandemic. *Strength and Conditioning Journal* 2020; 42(3):1
122. Hakansson A, Moesch K, Jönsson C, et al. Potentially prolonged psychological distress from postponed olympic and paralympic games during COVID19—career uncertainty in elite athletes. *International journal of environmental research and public health*. 2021; 18(1): 2.
123. Aslan AK, Cicioğlu Hİ, Demir GT. Sporcuların yeni tip korona virüse (Covid-19) yakalanma kaygısının incelenmesi, *Atatürk Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*. 2021; 23(3).
124. Hakansson A, Jönsson C, Kentta G. Psychological distress and problem gambling in elite athletes during COVID-19 restrictions—A web survey in top leagues of three sports during

- the pandemic. International journal of environmental research and public health. 2020; 17(18): 6693.
125. Özgün A, Türkmen MU, Ayhan B. Sporcuların covid-19'a yakalanma kaygısı ve spora bağlılık durumları arasındaki ilişkinin incelenmesi, Uluslararası Güncel Eğitim Araştırmaları Dergisi (UGEAD) 2021; 7(1): 298-315
 126. Yavuz GZF. Ankilozanspondilit Tanılı Hastalarda Hastalık Aktivitesinin Tam Kan Sayımı Parametreleri ile İlişkisi. Uzmanlık Tezi, Sivas: Sivas Cumhuriyet Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, 2019.
 127. Karadöl G. Yapay Kırmızı Kan Hücreleri ile Kemoterapötik L-Asparaginazın Enkapsülasyonu ve Karakterizasyonu. Yüksek Lisans Tezi, Malatya: İnönü Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, 2019.
 128. Kumar V, Abbas AK, Aster JC. Hematopoietic and lymphoid systems Robbins basic pathology Elsevier, 2013; 9: 407-458.
 129. İri R. Yürüyüş Egzesizinin 18-22 Yaş Bayanların Bazı Fiziksel ve Fizyolojik Parametrelere Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Kütahya: Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, 2007.
 130. Avşar C. Soldan Sağa Santlı Konjenital Kalp Hastalıklı Bebeklerde/Çocuklarda Girişimsel Tedavinin BNP, EPO Düzeyi ve MCV, MCH, MCHC, RDW Parametrelerine Etkisi. Uzmanlık Tezi, İzmir: Katip Çelebi Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, 2020.
 131. Türkel Y. İskemik Beyin Damar Hastalığında Hematokrit ve Kardiyak Ejeksiyon Fraksiyonunun Prognoz Üzerine Etkisi. Uzmanlık Tezi, Samsun: Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, 2010.
 132. Saraymen B. Akım Sitometri ile Glanzmann Trombasteninin Alt Gruplarının Belirlenmesi, Trombositlerde ve Lökositlerde CD18 İLE CD11a, CD11b VE CD11c Ekspresyonlarının Araştırılması. Doktora Tezi, Kayseri: Erciyes Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, 2018.
 133. Katı BT. Hiperlipidemi ile Periodontal Hastalık İlişkisinin Değerlendirilmesi. Doktora Tezi, İstanbul: Marmara Üniversitesi, Sağlık Bilimler Enstitüsü, 2010
 134. Taşkın E. Bölgemiz Hipertrigliseridemi Hastalarında Genetik Polimorfizm Hastalık İlişkilerinin Araştırılarak Genetik Yatkınlık Tarama Testlerinin Başlatılması. Doktora Tezi, Samsun: Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Sağlık Bilimler Enstitüsü, 2009.
 135. Kaynar Ö. Elit Güreşçilerde Antrenmanın Hipofiz Bezi ormonları ve Karaciğer Enzimleri Üzerine Etkisi. Doktora Tezi. Erzurum: Atatürk Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, 2014.
 136. Çolak H, Rasim K, Cihan H. Yoğunlaştırılmış yürüyüş ve jogging programının yüksek dansiteli lipoprotein (hdl) ve düşük dansiteli lipoproteinler (ldl) üzerine olan etkisi. Spormetre Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi, 2003; 1(1): 69-76.
 137. Şentürk H, Canbakan B, Hatemi İ. Karaciğer enzim yüksekliklerine klinik yaklaşım. İstanbul Üniversitesi Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Sürekli Tıp Eğitimi Etkinlikleri, Gastroenteroloji Klinik Yaklaşım Sempozyum Dizisi, 2004; 38: 9-1
 138. Uzman Grup Laboratuvarları Biyokimyasal tahlil ve test sonuçları. <http://www.uzmangrupalaboratuvar.com/biyokimya/63-biyokimya-tahlil-vetest-sonuclari> 4.10.2017.
 139. Karaçalıoğlu AÖ, Kılıç S, Çelik T. ve ark. Geri dönüşümlü iskeminin miyokard hasarı ile ilgili biyokimyasal belirteçlerin serum düzeyleri üzerine olan etkisinin araştırılması, Gülhane Askeri Tıp Dergisi 2006; 48: 87-93
 140. Alibeyoğlu A. Düzenli Spor Yapmayan Genç Erkeklerde Akut Dayanıklılık Egzersizi Sonrası Hematolojik ve Serum Enzim Değerlerindeki Değişikliklerin İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Kars: Kafkas Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, 2008

141. Tözün N, Şimşek H, Özkan H, Şimşek İ, Gören A. Klinik Gastroenteroloji ve Hepatoloji, Ankara: Medikal and Nobel Tıp Kitap Sarayı, 2007.
142. Hale T. Exercise Physiology Chicester, Wiley Publishers, 2003.
143. Hughes JMB, Pride NB. Lung Function Tests; Physiological principles and clinical applications wb saunders, London, images European Journal of Radiology 1999; 47:164-170
144. Chopp GL. Clinics in Chest Medicine; Pulmonary Function Testing. Philadelphia: WB Saunders Company, 2001
145. Koca İ. Yüzme Bilmeyip Yüzme Teknik Eğitimi Alan ve Üniversite Yüzme Takımında Yüzme Sporuyla Uğraşan 18-25 Yaş Arasındaki Bayan ve Erkeklerde Üç Aylık Yüzme Antrenman Programının Ergospirometreyle Ölçülen Fizyolojik Fonksiyonlara Etkisi, Eskişehir: Osmangazi Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, 2003.
146. Pellegrino R, Viegi G, Brusasco V, et al. Interpretative strategies for lung function tests, Eur Respir J. Nov. 2005; 26: 948-68
147. Cotes JE. Lung Function. Assesment and Application in Medicine. 5th edit London: Blackwell 1993.
148. Crapo RO. Pulmonary function testing. N Eng J Med 1994; 331: 25-30
149. Mittman C, Edelman NH, Norris AH, Shock NW, Relationship between chest wall and pulmonary compliance and age. J Appl Physiol. 1965; 20(6):1211–1216.
150. Janssens JP, Pache JC, Nicod LP, Physiological changes in respiratory function associated with ageing. Eur Respir J. 1999; 13:197–205.
151. Akkoca Ö, Akciğer Fonksiyon Testleri, 2019: 27-33
152. Astrand P-O, Rodahl K. Textbook of Work Physiology, Physiological Bases of Exercise. 3.Baskı, Singapur: McGraw-Hill International Editions, 1986
153. Foss ML, Keteyian SJ. Fox's Physiological Basis for Exercise and Sport. In: Wm.C. Brown Comm. Ed. WCB/McGraw-Hill. 1998
154. Kocabağ A. Solunum Fonksiyon Testlerinde Standardizasyon Sorunu. Solunum Hastalıkları. 1992; 3:223-248
155. Guyton AC, Hall JE. Textbook of medical physiology. Çakar L. (Çeviren) Tıbbi, 1996.
156. Akgün N. Egzersiz Fizyolojisi. 5. Baskı, İzmir: Ege Üniversitesi Basımevi, 1994.
157. Fox P, Fulcher K. Fit for Sport, First Edition, London: Metro Publishing Limited, 1998.
158. Günay M, Yüce Aİ, Çolakoğlu T. (1996). Futbol Antrenmanın Bilimsel Temelleri. Ankara: Seren Ofset, 1996.
159. Açıkada C, Ergen E. Bilim ve Spor. Ankara: Büro-tek ofset Matbaacılık, 1990
160. Jensen K, Secher NH, Fiskestrand A, Christensen NJ, Lund JO. Influence of body weight on physiologic variables measured during maximal dynamic exercise. Acta Physiologica Scandinavica. 1984; 121:39
161. Karatosun H. Futbol Fizyolojik Temeller. Ankara: Kolka Matbaası, Ankara.
162. Bonnier MN, Gullstrand L, Klefbeck B, Lindholm P. Effects of glossopharyngeal pistoning for lung insufflation in elite swimmers, Medicine & Science in Sports & Exercise: 2007; 39: 836 – 841
163. Larson, AL. Fitness, Health, And Work Capacity. London: Collier Macmillan Publishers, 1998.
164. Demiriz M, Erdemir İ. Kayhan R. Farklı dinlenme aralıklarında yapılan anaerobik interval antrenmanın, aerobik kapasite, anaerobik eşik ve kan parametreleri üzerine etkileri. International Journal of Sport Exercise and Training Sciences - IJSETS, 2016; 1: 1-8 .

165. Clemente FM, González-Fernández FT, Ceylan HI, et al. Blood biomarkers variations across the pre-season and interactions with training load: a study in professional soccer players. *J. Clin. Med.* 2021; 10(23): 5576.
166. Cebi M, Ceviker A, Ozlu K, Elioz M, Yamak, B., Kusan O, Ceylan L. Relationship between certain biochemical parameters an maximal aerobic speed of elite soccer players. *Progress in Nutrition.* 2021; 23(1): 1-9.
167. Aydın B. Beslenme ve Fiziksel Aktivitenin Covid-19 Tanılı Hastalarda Hastane Yatış Süresi ve Biyokimyasal Parametreler Üzerine Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Tekirdağ: Namık Kemal Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, 2021.
168. Sariakçalı, B, Duman G, Ceylan, L, Polat M, Hazar S, Eliöz M. Spor bilimleri fakültesinde uygulama eğitimin biyokimyasal ve hematolojik parametrelere etkisi. *Spor ve Performans Araştırmaları Dergisi.* 2021; 12(3): 222-232
169. Ertekin B, Yortanlı M, Özelbaykal O, et al The relationship between routine blood parameters and the prognosis of covid-19 patients in the emergency department. *Emergency medicine international.* 2021; 2021: 7489675.
170. Mezouar D, Merzouk H, Ghailani I, et al A. Oxidative stress and biochemical parameters among recovered COVID-19 Patients: A Case-control Study. *Journal of Clinical & Diagnostic Research.* 2022; 16: 28-32
171. My G, Marsigliante S, Bianco A, et al Biological, psychological, and physical performance variations in football players during the COVID-19 Lockdown: A Prospective Cohort Study. *Int. J. Environ. Res. Public Health* 2022; 19(5): 2739.
172. Thomas TR, Ziogas G, Haris, WS. Influence of fitness status on very low density lipoprotein sub-fractions and lipoprotein (a) in men and women, *Metabolism.* 1997; 46: 1178–83.
173. Kar F, Yilmaz S, Musmul A, Şentürk H. COVID-19 ilişkili biyokimyasal ve hematolojik parametreler: tek merkezli popülasyon indeks çalışması. *Kocaeli Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi.* 2022; 8(1): 54-58.
174. Opoku-Okrah C, Sam DK, Nkum B, Dogbe EE, Antwi-Boateng L, Sackey B, Gyamfi D, Danquah KO. Sports anaemia and anthropometric evaluation of footballers at Kwame Nkrumah University of Science and Technology (KNUST). *Pan African Medical Journal.* 2016; 24: 25-72.
175. Flores-Torres AS, Salinas-Carmona MC, Salinas E and Rosas-Taraco AG: Eosinophils and respiratory viruses. *Viral Immunol* 2019; 32(5): 198-207.
176. Anđelković M, Baralić I, Đorđević B, et al. Hematological and biochemical parameters in elite soccer players during a competitive half season. *Journal of medical biochemistry.* 2015; 34(4): 460–466.
177. Thell R, Zimmermann J, Szell M, et al. Standard blood laboratory values as a clinical support tool to distinguish between SARS-CoV-2 positive and negative patients. *Scientific reports.* 2021; 11(1): 9365
178. Bezci S. The analyze of hematological parameters of elite women taekwondoers before and after training. *Pamukkale Journal of Sport Sciences.* 2010; 1(2): 1-16
179. Qin C, Zhou L, Hu Z, Zhang S, et al. Dysregulation of immune response in patients with Coronavirus 2019 (COVID-19) in Wuhan, China. *Clin Infect Dis.* 2020; 71(15): 762–8.
180. Heisterberg MF, Fahrenkrug J, Krstrup P, Storskov A, Kjær M, Andersen, JL, Extensive monitoring through multiple blood samples in professional soccer players. *J. Strength Cond. Res.* 2013; 27(5): 1260–1271
181. Özen G, Atar Ö, Yurdakul H, Pehlivan B, Koç H. The effect of pre-season football training on hematological parameters of well-trained young male football players. *Pedagog. Phys. Cult. Sport.* 2020; 24(6): 303–309.

182. Halson SL, Lnacaster GI, Jeukendrup AE. Gleeson, M. Immunological Responses to Overreaching in Cyclists. *Med. Sci. Sports Exerc.* 2003; 35(5): 854–86.
183. Katrine K, Iversen, Shoaib Afzal, et al. Lung function decline in relation to COVID-19 in the general population: a matched cohort study with prepandemic assessment of lung function, *The Journal of Infectious Diseases*, 2022; 225(8): 1308–1316,
184. Okan S, Okan F, Duran Yücesoy F. Evaluation of pulmonary function and exercise capacity after COVID-19 pneumonia. *Heart & lung : The Journal Of Critical Care.* 2022; 54: 1–6.
185. Guler SA, Ebner L, Aubry-Beigelman, C, et al. Pulmonary function and radiological features 4 months after COVID-19: first results from the national prospective observational Swiss COVID-19 lung study. *The European Respiratory Journal.* 2021; 57: 2003690.
186. Komici K, Bianco A, Perrotta F, et al. Clinical Characteristics, Exercise Capacity and Pulmonary Function in Post-COVID-19 Competitive Athletes. *Journal of clinical medicine*, 2021;10(14): 3053.
187. Di Paco, A., Mazzoleni, S., Vitacca, M, Comini, L, Ambrosino, N. Lung function and ventilatory response to exercise in asymptomatic elite soccer players positive for COVID-19. *Pulmonology* 2022; 28(2): 148–151.
188. Gervasi SF, Pengue L, Damato L, et al. Palmieri, V.O. Is extensive cardiopulmonary screening useful in athletes with previous asymptomatic or mild SARS-CoV-2 infection? *British Journal of Sports Medicine*, 2020; 55(1): 54-61.

9.EKLER

EK.1



03.06.2021-49663

T.C.
FIRAT ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ
Girişimsel Olmayan Araştırmalar Etik Kurulu

Sayı : E-97132852-050.01.04-49663
Konu : Prof. Dr. Serdar ORHAN (Dok. Öğr.
Eren BOZYILAN)

03.06.2021

BEDEN EĞİTİMİ VE SPOR BİLİMLERİ ANABİLİM DALINA

İlgi : 21.05.2021 tarihli, 45929 sayılı ve "Eren BOZYILAN" konulu yazı

Anabilim Dalınız Öğretim Üyesi Prof. Dr. Serdar ORHAN yönetiminde, Dok. Öğr. Eren BOZYILAN'a ait "**Covid-19 Geçirmiş Profesyonel Futbolcuların Hemogram, Biyokimya Parametreleri ve Solunum Fonksiyon Testi Değerlerinin İncelenmesi**" konulu çalışma ile ilgili Etik Kurul Kararı ekte sunulmuştur.

Bilgilerinizi ve gereğini rica ederim.

Prof. Dr. Mustafa KAPLAN
Girişimsel Olmayan Araştırmalar Etik Kurulu
Başkanı

Ek: Etik Kurul Kararı 1 sayfa



T.C.
FIRAT ÜNİVERSİTESİ
GİRİŞİMSSEL OLMAYAN ARAŞTIRMALAR
ETİK KURULU
GİRİŞİMSSEL OLMAYAN ARAŞTIRMALAR
ETİK KURULU KARARLARI

Oturum Tarihi
27.05.2021

Oturum Saati
14:00

Oturum Sayısı
2021/07 - 43

Girişimsel Olmayan Araştırmalar Etik Kurulu 27.05.2021 tarihinde saat 14:00'da Kurul Başkanı Prof. Dr. Mustafa KAPLAN başkanlığında, aşağıda imzaları bulunan kurul üyelerinin katılımlarıyla toplanarak gündemdeki konuları görüşmüş ve aşağıdaki kararları almıştır.

Sorumlu Araştırmacı : Prof. Dr. Serdar ORHAN
Diğer Araştırmacılar : Dok. Öğr. Eren BOZYILAN

"Covid-19 Geçirmiş Profesyonel Futbolcuların Hemogram, Biyokimya Parametreleri ve Solunum Fonksiyon Testi Değerlerinin İncelenmesi" konulu tez çalışması kurulumuzda görüşülmüş olup; çalışmanın etik kurallara uygun olduğuna oy birliğiyle karar verilmiştir.

(Araştırmamızın tüm süreçlerinde kurum ve kuruluşlardan gereken izinlerin alınmasından araştırmacı/lar sorumludur.)

Kurul Üyeleri:

Prof. Dr. Mustafa KAPLAN, Prof. Dr. Engin ŞAHNA, Prof. Dr. Demet ÇİÇEK , Prof. Dr. Erdal TAŞKIN, Prof. Dr. Seval YILMAZ (Bulunmadı), Doç. Dr. Nevzat GÖZEL, Doç. Dr. Fazilet ERMAN, Doç. Dr. Burcu GÜL BAYKALIR , Dr. Öğr. Üyesi Turgay BÖRK, Dr. Öğr. Üyesi Adem GÖK (Bulunmadı)

Prof. Dr. Mustafa KAPLAN
Kurul Başkanı

Prof. Dr. Engin ŞAHNA

Prof. Dr. Demet ÇİÇEK

Prof. Dr. Erdal TAŞKIN

Doç. Dr. Nevzat GÖZEL

Doç. Dr. Fazilet ERMAN

Doç. Dr. Burcu GÜL BAYKALIR

Dr. Öğr. Üyesi Turgay BÖRK

Ek-2

