

T.C.
İSTANBUL NİŞANTAŞI ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
ANTRENÖRLÜK EĞİTİMİ ANABİLİM DALI
HAREKET VE ANTRENMAN BİLİMLERİ (TEZLİ)
YÜKSEK LİSANS PROGRAMI

BİR TÜRKİYE SÜPER LİG FUTBOL TAKIMINDA, COVID19
PANDEMİSİ SEBEBİYLE FARKLI MAÇ SIKLIKLARINDA
ANTRENMAN YÜKLERİ DEĞİŞİMİ

Özden ÖNGÜN

Yüksek Lisans Tezi

BİR TÜRKİYE SÜPER LİG FUTBOL TAKIMINDA, COVID19
PANDEMİSİ SEBEBİYLE FARKLI MAÇ SIKLIKLARINDA
ANTRENMAN YÜKLERİ DEĞİŞİMİ

Özden ÖNGÜN

T.C.
İstanbul Nişantaşı Üniversitesi
Lisansüstü Eğitim Enstitüsü
Antrenörlük Eğitimi Anabilim Dalı
Hareket ve Antrenman Bilimleri (Tezli) Yüksek Lisans Programı

Yüksek Lisans Tezi

ORCID ID: 0000-0002-9704-6269

Tez Danışmanı: Dr. Öğr. Üyesi Nahit BAYLAN

İstanbul
Temmuz 2024

KABUL VE ONAY

Özden ÖNGÜN tarafından hazırlanan “Bir Türkiye Süper Lig Futbol Takımında, Covid19 Pandemisi Sebebiyle Farklı Maç Sıklıklarında Antrenman Yükleri Değişimi” başlıklı bu çalışma, 24 Ağustos 2024 tarihinde yapılan savunma sınavı sonucunda başarılı bulunarak jürimiz tarafından Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Jüri Üyesi: **Doç. Dr. Türker BIYIKLI** _____
İstanbul Marmara Üniversitesi

Jüri Üyesi: **Dr. Öğr. Üyesi Murat TUTAR** _____
İstanbul Nişantaşı Üniversitesi

Tez Danışmanı: **Dr. Öğr. Üyesi Nahit BAYLAN** _____
İstanbul Nişantaşı Üniversitesi

Jüri tarafından kabul edilen bu çalışmanın Yüksek Lisans Tezi olması için gerekli şartları yerine getirdiğini onaylıyorum.

Enstitü Yönetim Kurulu;

Karar Tarihi :

Karar Numarası :

Dr. Öğr. Üyesi Şerafettin SEVGİLİ

Enstitü Müdürü

ETİK BEYAN

Bu tez çalışmasının kendi çalışmam olduğunu, tezin planlamasından, veri toplanması ve yazımına kadar bütün safhalarda etik dışı davranışım olmadığını, bu tezdeki bütün bilgileri akademik ve etik kurallar içinde elde ettiğimi, bu tez çalışmasıyla elde edilmeyen bütün bilgi ve yorumlara kaynak gösterdiğimi ve bu kaynakları da kaynaklar listesine aldığımı, yine bu tez çalışması ve yazımı sırasında patent ve telif haklarımı ihlal edici bir davranışımın olmadığını beyan ederim.

24.07.2024

Özden ÖNGÜN



SAVUNMA ÖNCESİ ONAYLAR

BENZERLİK ONAYI		
Başlık	Bir Türkiye Süper Lig Futbol Takımında, Covid19 Pandemisi Sebebiyle Farklı Maç Sıklıklarında Antrenman Yükleri Değişimi	
Savunma Tarihi	24.07.2024	
Sayfa Sayısı	67	
Benzerlik Yüzdesi (%)	%3	
Benzerlik Yüzdesi (%) (Kaynakça Hariç)	%3	
Taranan Program	Turnitin	
Yukarıda başlığı/konusu gösterilen tez çalışmamın kapak sayfası, giriş, özet, ana bölümler ve sonuç kısımlarından oluşan çalışmam için şahsım ve tez danışmanım/Enstitü Sorumlusu tarafından intihal tespit programında taraması yapılmıştır. Tez Danışmanımın gözetiminde tamamladığım çalışmamın azami benzerlik oranlarına göre intihal içermediğini; aksinin tespit edileceği muhtemel durumda doğabilecek her türlü hukuki sorumluluğu kabul ettiğimi ve yukarıda vermiş olduğum bilgilerin doğru olduğunu beyan ederim.		
Öğrenci Özden ÖNGÜN	Danışman Dr. Öğr. Üyesi Nahit BAYLAN	Enstitü Sorumlusu

ETİK KURUL ONAYI		
Başlık	Bir Türkiye Süper Lig Futbol Takımında, Covid19 Pandemisi Sebebiyle Farklı Maç Sıklıklarında Antrenman Yükleri Değişimi	
Etik Kurul Toplantı Tarihi	06.06.2024	
Etik Kurul Karar No	2024/06	
Enstitü Sekreteri		

TEZDEN ÇIKARILAN YAYIN		
Yayın Künyesi	Öngün, Ö. Tutar, M. Baylan, N. <i>Covid19 Pandemisi Süresince Farklı Maç Sıklıklarında Antrenman Yükleri Değişiminin İncelenmesi</i> . 5. Uluslararası Modern Bilimler Kongresi. 21-22 Nisan 2024 Kayseri	
Yayın Türü	<input type="checkbox"/> Ulusal Hakemli Dergide Makale <input type="checkbox"/> Uluslararası Hakemli Dergide Makale <input type="checkbox"/> Ulusal Kongre/Sempozyumda Bildiri <input checked="" type="checkbox"/> Uluslararası Kongre Sempozyumda Bildiri	
Enstitü Sekreteri		

TEŞEKKÜR

Bilim adına önemli sonuçlar elde ettiğimiz bu çalışmanın yürütülmesinde ve tamamlanmasında ihtiyaç duyduğum her türlü katkıyı bilgisi, tecrübesi ve hoşgörüsüyle çalıőmamıza değer katan Sayın Prof. Dr. Niyazi ENİSELER'e, tezimin tamamlanmasında bana danışmanlık yapan ve yardımlarını esirgemeyen Sayın Dr. Öğrt. Üyesi Nahit BAYLAN'a ve Sayın Dr. Öğrt. Üyesi Murat TUTAR'a, çalışma süresince takımla ilgili tüm veri akışının sağlanmasında büyük destek veren Antalyaspor Futbol Kulübüne, hayatımın her aşamasında yaşadığım tüm zorlukları benimle beraber karşılayan, bugünlere gelmemi sağlayan ve tez çalıőmamda her türlü fedakarlıkta bulunarak bana destek veren sevgili aileme teşekkür ve saygılarımı sunarım.

Özden ÖNGÜN
Temmuz, 2024

ÖZET

Özden ÖNGÜN

Bir Türkiye Süper Lig Futbol Takımında, Covid19 Pandemisi Sebebiyle Farklı Maç Sıklıklarında Antrenman Yükleri Değişimi

Yüksek Lisans Tezi

İstanbul, 2024

Değişen antrenman/gün sayıları sebebiyle daha az antrenman sayısına ve daha fazla maç sayısına ulaşan sporcuların antrenman yüklerinin hesaplanıp doğru değerlendirilmesi ile hem oluşabilecek sakatlıkları öngörebilme hem de maç içindeki performansları için doğru tercihler yapabilmek imkanı sağlanabilir. Çalışmanın amacı, Covid 19 pandemisi sebebiyle, ertelenen lig müsabakalarının, devam eden ligin ilerleyen haftalarında farklı maç sıklıklarına ve iki maç arasındaki farklı antrenman /gün sayılarına sebebiyet verdiği dönemdeki antrenman yüklerinin hesaplanması ve değerlendirilmesidir. Çalışmaya 2020-2021 sezonunda Türkiye Futbol Federasyonu Spor Toto Süper Liglerinde yer alan Antalyaspor takımında oynayan 20 erkek profesyonel oyuncu (yaş:28,6±4,01, boy:1.80±,07, kg: 79,2±6,57, BKİ: 24,45±1,43) katılmıştır. Çalışmamız profesyonel futbolcularda hazırlık dönemi, haftada 1 maç ve pandemic döneminde oynanan yoğun maç dönemine ait raporu bulgularda göstermektedir. Farklı dönemlere ait antrenman yükü değişkenlerinin haftalık antrenman programının türünden, oyuncunun müsabakaya başlangıç durumundan (ilk 11), mevkisel farklılıklardan, antrenman modundan ve durumsal faktörlerden etkilendiğini söyleyebiliriz. Bu nedenle müsabakanın olmadığı (hazırlık dönemi), haftada 1 maç olan dönemde antrenman yükünün daha fazla olduğunu ve buna karşıt olarak yoğun maç döneminde antrenman yüklerinin çok düşük olduğunu çalışmamız bulgularından elde edilen sonuçlardır.

Anahtar Kelimeler

Süper lig, futbol, antrenman yükü

ABSTRACT

Özden ÖNGÜN

Change in Training Loads in a Turkish Super League Football Team at Different Match Frequencies Due to the Covid 19 Pandemic

Master's Thesis

İstanbul,2024

By calculating and correctly evaluating the training loads of the athletes who reach less training number and higher number of matches due to the changing training/day numbers, it is possible to both predict the injuries that may occur and make the right choices for their performance in the match. The aim of the study is to calculate and evaluate the training loads in the period when the postponed league competitions due to the Covid 19 pandemic cause different match frequencies and different training / days between two matches in the following weeks of the ongoing league. 20 male professional players (age:28.6±4.01, height:1.80±.07, kg: 79.2±6.57, BMI) playing in the Antalyaspor team in the Turkish Football Federation Spor Toto Super Leagues in the 2020-2021 season were included in the study. : 24.45±1.43). Our study shows the report of the preparation period, 1 game per week and the intense match period played during the pandemic period in professional football players. We can say that the training load variables of different periods are affected by the type of weekly training program, the starting position of the player (first 11), positional differences, training mode and situational factors. For this reason, it is one of the results obtained from our study that the training load is higher in the period when there is no competition (preparation period), 1 match per week, and on the contrary, the training loads are very low during the intense match period.

Keywords

Super League, football, training loa

İÇİNDEKİLER

KABUL VE ONAY.....	i
ETİK BEYAN	ii
SAVUNMA ÖNCESİ ONAYLAR.....	iii
TEŞEKKÜR	iv
ÖZET.....	v
ABSTRACT.....	vi
İÇİNDEKİLER.....	vii
TABLolar DİZİNİ.....	ix
ŞEKİLLER DİZİNİ	x
GRAFİKLER DİZİNİ.....	xi
RESİMLER DİZİNİ.....	xii
KISALTMALAR DİZİNİ.....	xiii
GİRİŞ	1
BİRİNCİ BÖLÜM: GENEL BİLGİLER.....	6
1.1. Futbolun Fizyolojisi.....	12
1.2. Antrenman Yüğü Takibi Tanımlama.....	14
1.3. Antrenman Yüğü Takibinde İç Yüğüler	20
1.3.1. Algılanan Zorluk Derecesi (AZD).....	21
1.4. Antrenman Yüğü Takibi: Akut/Kronik İş Yüğü (AKİYO).....	23
1.5. Antrenman Yüğü Takibi: Monotonluk.....	25
1.6. Futbolda Küresel Konumlandırma Sistemi (GPS/Global Positional System)....	26
İKİNCİ BÖLÜM: GEREÇ VE YÖNTEM.....	28
2.1. Katılımcılar.....	28
2.2. Çalışma Dizaynı.....	28
2.3. Çalışmanın Evreni, Örneklemi.....	30
2.3. Veri Toplama Araçları.....	30
2.3.1. Algılanan Zorluk Derecesi (AZD).....	30
2.4. Verilerin İstatistiksel Analizi.....	34
2.5. Araştırmanın Sınırlılıkları.....	35

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM: BULGULAR.....	36
3.1. Katılımcılara ait demografik özellikler.....	36
3.2. 2020-2021 Sezonu Antrenman Yüğü Takibi.....	37
3.3. 2020-2021 Sezonu Antrenmanı Yüğü Takibi (Hazırlık Dönemi).....	37
3.4. 2020-2021 Sezonu Antrenman Yüğü Takibi (Sezon İçi Dönem).....	39
3.4. 2020-2021 Sezonu Antrenman Yüğü Takibi (Covid-19 Dönemi).....	41
DÖRDÜNCÜ BÖLÜM: TARTIŞMA	53
SONUÇ VE ÖNERİLER.....	54
KAYNAKLAR	58
EKLER.....	65
Borg Skalası Değerlendirme Formu.....	65
Etik Kurul Kararı.....	67

TABLolar DİZİNİ

Tablo 1. Antalyaspor'un 12 Haftalık Antrenman ve Müsabaka Programı.....	29
Tablo 2. Algılanan Zorluk Derecesi (AZD) Metodunun Hesaplanması	31
Tablo 3. Algılanan Zorluk Derecesi (AZD) Skalası	31
Tablo 4. Antrenman Monotonluğunun Hesaplanması	33
Tablo 5. Çalışmaya Katılan Futbolcuların Demografik Özellikleri.....	36
Tablo 6. Hazırlık Dönemi Haftalık Toplam Yük, Monotonluk, Strain ve AKİYO Verileri	38
Tablo 7. Haftada 1 Maç Dönemi Haftalık Toplam Yük, Monotonluk, Strain ve AKİYO Verileri	40
Tablo 8. COVİD19 Dönemi Haftalık Toplam Yük, Monotonluk, Strain ve AKİYO Verileri	42
Tablo 9. Hazırlık Dönemi, Haftada 1 Maç ve Yoğun Haftalara Ait 1. Hafta Verileri.	43
Tablo 10. Hazırlık Dönemi, Haftada 1 Maç ve Yoğun Haftalara Ait 2. Hafta Verileri	44
Tablo 11. Hazırlık Dönemi, Haftada 1 Maç ve Yoğun Haftalara Ait 3. Hafta Verileri	45
Tablo 12. Hazırlık Dönemi, Haftada 1 Maç ve Yoğun Haftalara Ait 4. Hafta Verileri	46
Tablo 13. Haftalık Ortalamalar/ Haftalık Toplam Yük, Akut/Kronik Yük.....	51
Tablo 14. Haftalık Ortalamalar / Monotonluk, Strain.....	52

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1. Antrenman Sürecinin Kavramsal Modeli.....	17
Şekil2. Sporcuların Fiziksel Kapasitesi ve Sakatlık İlişkisi.....	19
Şekil 3. BORG Skalası.....	21
Şekil 4. Akut Kronik İş Yükü Oranı /AKİYO	34



GRAFİKLER DİZİNİ

Grafik 1. 2021-2022 Sezonu Antrenman Yüğü Takibi (Hazırlık Dönemi).....	37
Grafik 2. 2021-2022 Sezonu Antrenman Yüğü Takibi (Sezon İçi Dönemi).....	39
Grafik 3. 2021-2022 Sezonu Antrenman Yüğü Takibi (Covid-19 Dönemi).....	41
Grafik 4.Dönemler Ait Haftalık Yüğü Dağılımı (Toplam Mesafe)	47
Grafik 5.Dönemler Ait Haftalık Yüğü Dağılımı (Akut Kronik İş Yüğü)	48
Grafik 6. Dönemler Ait Haftalık Yüğü Dağılımı (Strain).....	49
Grafik 7. Dönemler Ait Haftalık Yüğü Dağılımı (Monotonluk).....	50



RESİMLER DİZİNİ

Resim 1. Antrenman Yüğü Takibi.....	14
Resim 2. Performans Antrenmanı.....	18
Resim 3. İç Antrenman Yüğü Takibi.....	20
Resim 4. Futbolda küresel Konumlandırma Sistemi (GPS).....	27
Resim 5. Antrenman Monotonluğu.....	32



KISALTMALAR DİZİNİ

Kısaltma	Açıklama
AZD	Algılanan zorluk derecesi
AKİYO	Akut Kronik İş Yükü ortalaması
RPE	Hissedilen yorgunluk düzeyi
SS	Standart Sapma
HTY	Haftalık Toplam Yük
%KA _{maks}	Maksimal kalp atım yüzdesi
AE	Aerobik eşik
AnE	Anaerobik eşik
Ant	Antrenman
BANTRIMP	Banister TRIMP
Dşk	Düşük Şiddetli Koşu
EDTRIMP	Edwards TRIMP
FK	Futbol Kulübü
GPS	Küresel Konumlandırma Sistemi
Haz	Hazırlık
ITRIMP	Bireysel TRIMP
KA	Kalp atımı
KA _{maks}	Maksimal kalp atımı
LUCTRIMP	Lucia TRIMP
OR	Overreaching
Ort	Ortalama
OT	Overtraining
TFF	Türkiye Futbol Federasyonu

GİRİŞ

Futbol, maç içerisinde yer alan hareket modellerinin yüksek şiddette ve çok sayıda olduğu dönemleri içeren karmaşık ve aralıklı yapıda bir spordur. Bu tür hareket kalıpları, bir futbol maçı sırasında yüksek düzeyde anaerobik ve aerobik enerji dönüşümüne yol açmaktadır (Bangsbo, 1994). Yüksek şiddetli egzersizler arasında toparlanma ve yüksek seviyelerde sprint mesafesi üretme yeteneği, elit seviyedeki futbolcular ile daha düşük standarttaki futbolcular arasındaki en büyük farklardan biridir (Mohr ve ark., 2003).

Futbol maçı ile ilişkili fizyolojik stres, futbol performansı ile yakından bağlantılı olan psikolojik, taktik ve teknik unsurlar gibi birbirine bağlı bir dizi faktör tarafından daha da karmaşık hale gelmektedir. Her seviyede başarılı bir futbol performansı için top sürme, tekme atma ve topa vurma gibi belirli maç aktivitelerinin geliştirilmesi de gereklidir. Bu sayısız faktör nedeniyle, futbolcuların çeşitli fiziksel uygunluk ve teknik yetenek alanlarında yeterli düzeyde olmaları gerekmektedir (Krustrup ve ark., 2005).

Futbolda sakatlıklar, ilgili oyuncunun antrenman seanslarını ve maçları kaybetmesi nedeniyle hem oyuncunun hem de takımın performansı üzerinde büyük bir etkiye sahiptir (Dvorak ve ark., 2011; Hägglund ve ark., 2013). 25 oyuncudan oluşan profesyonel bir futbol takımının sezon başına yaklaşık 50 sakatlık yaşadığı, bu da her sezonda oyuncu başına iki sakatlığa eşdeğer olduğu bildirilmiştir (Ekstrand ve ark., 2011). Ayrıca, futbolda yaşanan sakatlıklar futbol kulüplerinin ekonomisini doğrudan etkiler ve sakatlanan oyuncu başına aylık ortalama maliyet yaklaşık 500.000 Euro'dur (Ekstrand, 2013).

Son günlerde yapılan bir meta-analiz sonuçlarında, erkek profesyonel futbolculardaki genel sakatlık oranının 8.1 sakatlık/1000 saat antrenmana maruz kalındığında ve bu oranın farklı lig ve seviyelerdeki profesyonel takımlar arasında önemli ölçüde farklılık olmadığını göstermektedir. Bu oranın, maçlarda antrenmanlara göre 10 kat daha yüksek olduğu (maçlarda yaşanan 36 sakatlık/1000 saate karşı 3.7 sakatlık/1000 saat antrenmanda), alt ekstremitelerde daha fazla sakatlık yaşanan bölgedir (6.8 sakatlık/1000 saat maruz kalma) ve en sık görülenler bu bölgede kas ve bağ sakatlıklarıdır (4.6 sakatlık/1000 saat maruz kalma) (López-Valenciano ve ark., 2020).

Son 20 yılda, Uluslararası Futbol Federasyonu (FIFA) ve Avrupa Futbol Federasyonları Birliği (UEFA) gibi uluslararası kuruluşlar, fiziksel talepler de dahil olmak üzere futbol

sakatlıkları ile ilgili farklı değişkenleri incelemeye ilgi göstermektedirler (Dupont ve ark., 2010; Ekstrand ve ark., 2013), çünkü son yıllarda futbolun, özellikle yüksek şiddetli hareketlerde fiziksel taleplerinde önemli derecede bir artış yaşanmaktadır (Bush ve ar., 2015). Bu nedenle, potansiyel sakatlık riskini tespit etmek için müsabakaların fiziksel ve fizyolojik taleplerini izlemek önem kazanmıştır (Carling ve ark; 2010; Meeusen ve ark., 2013).

Maçlar sırasında oyuncuların fiziksel taleplerini ölçmek için kameralı video analiz sistemleri veya Global Konumlandırma Sistemleri (GPS) gibi farklı yöntemler kullanılmaktadır. Dünya çapında birçok yarışma organizasyonlarında, Mediacoach®, Amisco (Sport-Universal Process, Nice, Fransa) veya Prozone® (Prozone Ltd., Leeds, UK) gibi geçerlilik güvenilirliği doğrulanmış ve GPS ile karşılaştırılan farklı video analiz cihazları kullanılmaktadır. Tüm bu cihazlar, oyuncuların futbol sahasındaki konumlarını izlemek için stadyumun etrafına dağıtılmış çok sayıda yüksek çözünürlüklü kamera sistemlerinden oluşmaktadır. Bu sistemler futbolda farklı şiddetlerde kat edilen mesafeler, hızlanmalar veya yavaşlamalar gibi fiziksel değişkenler ve topa sahip olma gibi teknik nitelikteki diğer veriler hakkında bilgi detaylı vermektedir (Castellano ve ark., 2014; Falipe ve ark., 2019). Sonuç olarak oyuncuların performansı; mevkilerine göre, saha içindeki taktik yapılarına göre veya rakibin taktiklerine karşı müdahaleler oluşturmak için analiz yapılabilir. (Gonçalves ve ark., 2014; Baptista ve ark., 2018).

Bu uygulamaların, La Liga (İspanya) (Di Salvo ve ar., 2007), Serie A (İtalya) (Mohr ve ark., 2003) veya Premier Lig (İngiltere) gibi farklı Avrupa profesyonel liglerinde kullanımları ve sonuçları anlatılmıştır (Bradley ve ark., 2009; Di Salvo ve ark., 2009).

Ayrıca, iç ve dış antrenman yükü takibi, oyuncuların antrenman ve maç performansını ve yorgunluğunu önemli ölçüde etkileyen bir değişken olduğu için sakatlıkların önlenmesi/sakatlık riskinin minimuma indirilebilmesi için faydalı bilgiler sağlamaktadır (Malone ve ark., 2018; Oliveire ve ark., 2019). Buna bağlı olarak sakatlık oluşumlarını; Antrenörün liderlik tutumu (Ekstrand ve ark., 2018), oyuncuların teknik kapasitesi (Bradley ve ark., 2013), oyun tarzı (Baptista ve ark., 2019), müsabaka sonuçları (Chmura ve ark., 2018), lig kategorisi (Castellano ve Casamichana, 2015), maç türü (kupa-lig-Avrupa ligi vs.) (Mallo ve ark., 2015), lig fikstürünün sıkışıklığı (Folgado ve ark., 2015)

veya yorgunluk (Smith ve ark; 2016; Gonçalves ve ark., 2018), yorgunluk gibi faktörler de sakatlık oluşum riskini etkileyebilir.

Sporda antrenman yükü takibi için kullanılan birçok yöntem bulunmaktadır vardır. Bu yöntemlerden bir tanesi de Akut/Kronik iş yükü oranı (AKİYO) modellemesidir. AKİYO antrenman ve maç performanslarının geçmişinin anlık olarak gözlemlenmesini sağlamaktadır ((Folgado ve ark., 2015)). Akut yük; 7 günlük (1 hafta) gerçekleştirilen iş yükünü kapsamaktadır. Kronik iş yükü ise ortalama 21 günlük (3 hafta) iş yükünü kapsamaktadır. Akut/Kronik İş Yükü Oranı; akut iş yükü değerinin, kronik iş yükü oranına bölünmesi ile hesaplanmaktadır (Malone ve ark., 2018).

Antrenman yükü takibinde antrenman şiddeti değişkenliği günlük ve haftalık olarak incelendiğinde antrenmanın monotonluğu yöntemi kullanılmaktadır. Antrenmanların devamlı aynı tempoda uygulanması antrenman monotonluk değerini artırır ve yüksek monotonluk değerleri (≥ 2) oyuncuların performans değerlerini düşürmesinin yanı sıra, sakatlanma ile de ilişkisi olduğu belirtilmektedir. Bu nedenle antrenman yükü ve şiddeti çeşitliliğinin antrenman verimliliği açısından çok önemli olduğu söylenebilir (Oliveire ve ark., 2019).

Antrenörler, antrenman yükü takibinde bu yöntemlerin yanı sıra, ölçme/değerlendirme için sıklıkla anket ve antrenman günlük formları kullanımını tercih etmektedirler. Bu ölçüklerin subjektif olmasından dolayı, sonuçların değerlendirilmesi oldukça önemlidir. Bu nedenle antrenörler, sporcuların antrenman programlarını düzenlerken sporcuların bireysel değerlendirmelerini de göz önünde bulundurmamayı unutmamalıdır.

Bilinçli performans gelişimi; antrenman yükünün nesnel ve öznel yöntemlerle ölçülmesi ve bu yüklerin müsabakalara göre doğru şekilde ayarlanmasıyla sağlanabilir. Ayrıca antrenman yükü her sporcu için doğru analiz edilirse, sporcularda antrenmanlara karşı oluşan uyumlar belirlenebilir (adaptasyon), ihtiyaç duyulan dinlenme süreleri ayarlanabilir (toparlanma), antrenmanlara verilen farklı bireysel yanıtlar anlaşılabilir (bireysel farklılıklar), ve sporcuların sakatlık riskleri azaltılabilir (Bourdon ve ark., 2017, Yaşlı ve ark., 2020).

Bu bağlamda araştırmamızın amacı; Covid19 pandemisi sebebiyle ertelenen lig müsabakalarının, devam eden ligin ilerleyen haftalarında farklı maç sıklıklarına ve iki maç arasındaki farklı antrenman /gün sayılarına sebebiyet verdiği dönemdeki antrenman

yüklerinin hesaplanması ve değerlendirilmesidir. Yapılan literatür taramasında bireysel ve takım sporlarında içsel yüklerin hesaplanması üzerine yapılan birçok çalışma bulunmasına rağmen futbolda Covid19 pandemisi sebebiyle ertelenen lig müsabakalarının, devam eden ligin ilerleyen haftalarında farklı maç sıklıklarına ve iki maç arasındaki farklı antrenman /gün sayılarına sebebiyet verdiği dönemdeki antrenman yüklerinin hesaplanmasını inceleyen herhangi bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bu yüzden " Bir Türkiye Süper Lig Futbol Takımında, Covid19 Pandemisi Sebebiyle Farklı Maç Sıklıklarında Antrenman Yükleri Değişimi " isimli çalışmamızda antrenman yüklerinin normal dönemde ve Covid19 pandemi dönemindeki antrenman yüklerinin etkileri incelenmeye çalışılmıştır. Fakat literatürde Covid19 Pandemisi Sebebiyle Farklı Maç Sıklıklarında Antrenman Yükleri Değişimi konusunda yapılan bir araştırmaya rastlanmamıştır.

Sezonluk antrenman/maç yükü varyasyonlarını ve ölçümler arasındaki ilişkileri anlamak, en uygun izleme stratejisini tanımlamak için önemli görünmektedir. Bu nedenle, bu çalışmanın amacını üç farklı yönden ele alabiliriz, (1) bir hafta (mikro döngü), haftalar (mezo döngü) içindeki oyuncular arası ve haftalar arası toplam antrenman yükü dağılımını analiz etmek; (2) bir hafta (mikro döngü), haftalar (mezo döngü) içindeki oyuncular arası ve haftalar arası monotonluk ve zorluk derecesinin dağılımını analiz etmek; ve (3) müsabaka sayısına göre değişen antrenman yükü verileri arasındaki ilişkileri analiz etmek. Bu yüzden bu çalışmayla 4'er haftalık antrenman periyotları ele alınarak haftalık içsel antrenman yükleri arasında anlamlı farklılıkların olup olmadığına ilişkin bilgilerin elde edilmesi amaçlanmaktadır. Futbol takımlarının antrenman programları, oyuncuların fiziksel kondisyonlarını, teknik becerilerini ve taktiksel bilgilerini optimize etmek için titizlikle planlanır. Ancak pandemi süreci, maçların ertelenmesi, iptal edilmesi ve biyo-güvenlik önlemleri gibi sebeplerle antrenman programlarında ani değişikliklerin yapılmasını zorunlu kılmıştır. Bu değişiklikler, antrenman yüklerinde dalgalanmalara yol açmış olup oyuncuların fiziksel kondisyonlarını ve müsabaka hazırlıklarını etkilemiş olabilir.

Literatürde yapılan araştırmalar, antrenman yüklerinde ani değişikliklerin sporcuların performansını ve sakatlık riskini nasıl etkileyebileceğini göstermektedir (Gabbett, 2016; Malone vd., 2018). Örneğin, antrenman programlarında uzun süreli azaltmalar veya düzensiz maç programları, kardiyovasküler fitness, kas kuvveti ve maç özelinde

kondisyon gibi unsurlarda azalmalara neden olabilir (Buchheit vd., 2013). Ayrıca, sıkışık maç programları sebebiyle yetersiz dinlenme süreleri, sakatlık risklerini artırabilir ve uzun vadeli oyuncu sağlığını tehlikeye atabilir (Bahr & Krosshaug, 2005).

COVID-19 salgını, sporcuların antrenman yüklerini ve fiziksel hazırlıklarını önemli ölçüde etkilemiştir. Özellikle futbolcular için antrenmanların düzenli ve planlı bir şekilde yürütülmesi, performanslarının ve sakatlık risklerinin yönetilmesi açısından kritik öneme sahiptir. Pandemi sürecinde futbolcular, antrenmanlara ve maçlara katılım konusunda çeşitli zorluklarla karşılaşmışlardır.

Bazı araştırmalar, COVID-19 salgınının futbolcuların antrenman yükleri üzerindeki etkilerini şu şekilde açıklamaktadır:

- **Antrenman Süreçlerinin Değişimi:** Salgın sürecinde, takımların antrenman programları sık sık değişmiş ve uyum sağlamak zorunda kalmıştır. Maçların ertelenmesi veya sık sık değişen maç programları, futbolcuların antrenman süreçlerini etkilemiş ve antrenman yoğunluklarında değişikliklere neden olmuştur (McCall et al., 2021).
- **Fiziksel Hazırlık ve Performans:** COVID-19 salgını, futbolcuların fiziksel hazırlıklarını ve performanslarını olumsuz etkilemiş olabilir. Antrenmanların düzenli yapılamaması veya antrenman yoğunluklarının ani değişimleri, oyuncuların kondisyonlarını ve fiziksel dayanıklılıklarını etkileyebilir (Gualtieri et al., 2020).
- **Sakatlık Riskleri:** Antrenman yüklerindeki ani değişiklikler ve düzensizlikler, futbolcuların sakatlık risklerini artırabilir. Özellikle yeterli hazırlık süreci olmadan maçlara çıkılması, sakatlık olasılığını artırabilir ve oyuncu sağlığını tehdit edebilir (Dijkstra et al., 2021).
- **Mental ve Psikolojik Etkiler:** COVID-19 salgını, futbolcular üzerinde mental ve psikolojik stres yaratmış olabilir. Antrenman ve maç düzenlemelerindeki belirsizlikler, oyuncuların motivasyonu ve performansları üzerinde negatif etkiler yaratabilir (Håkansson et al., 2021).

BİRİNCİ BÖLÜM: GENEL BİLGİLER

Çalışmanın bu kısmında futbolun fizyolojisi, futbol performansına etki eden parametreler, dışsal - içsel antrenman yükü kavramları ve hesaplama yöntemleri gibi çalışmanın temelini oluşturan konular çalışmanın daha iyi anlaşılması için açıklanmıştır.

Profesyonel dünyanın elit sporları, spor bilimciler ve sağlık ekibi (SSM) uygulayıcıları için antrenman yükü ve bu yük üzerinde antrenman uygulamaları sırasındaki manipülasyonunu izlerken benzersiz zorluklar sunmaktadır. Bu zorluklar tipik olarak sporcu ve antrenör inancını, eldeki mevcut imkanları ve uygulanan ortam ile mevcut bilimsel kanıtlar arasındaki ilişkiyi çevrelemektedir. Antrenman yükü takibi ile ilgili kanıtlar genellikle yarı elit popülasyonlar üzerinde gerçekleştirilen uzak ve geriye dönük çalışmalarda toplanmaktadır. Bu tür kanıtları uygulamak isteyen spor bilimciler ve sağlık ekibi (SSM) uygulayıcıları, kanıta dayalı uygulamaları tamamen benimsemek yerine özellikle kendi ekiplerine uyarlamalı ve muhtemelen uygulamalarının kurum içi doğrulamasını yapmalıdırlar (Bourdon ve ark., 2017).

Antrenman yükü takibinin birinci amacı, Antrenörün/Performans Uzmanının oyuncunun antrenmana hazır olup olmadığı konusunda karar vermesine yardımcı olmak ve sakatlık riski hakkında bilgi vermek olmalıdır. Mümkün olduğunda, antrenman yükü takibinin nedenleri ve sonuçları hakkında antrenör/oyuncu eğitimi her sezon öncesi başında yapılmalıdır. Bilgiler basitleştirilmeli ve raporlama birkaç temel ölçütle sınırlandırılmalıdır. SSM uygulayıcılarının ayrıca oyunculara geri bildirimde bulunmaları ve kendi özel durumları bağlamında antrenörlere tavsiyelerde bulunmaları gerekir. İdeal olarak, antrenman yükü raporları sadece grup/takım halinde verilmesi yerine bireysel geri bildirimlerle soyunma odalarına/tesislere uygun şekilde yerleştirilmelidir. Bu sadece daha fazla oyuncu eğitimi sağlamakla kalmaz, aynı zamanda oyunculara ve antrenörlere, uygulayıcıların sonuçları bağlamsallaştırma yeteneğine sahip olduğunu gösterir (Gabbet, 2016; Gabbet ve ark.,2019).

Küresel popülaritesi ve başarı ile ilişkili finansal ödüller nedeniyle, futbol bilimsel araştırmalardan büyük ilgi görmüştür. 2013'ün sonunda "soccer" için yapılan bir PubMed araması, 5351 liste ve "football" arama 6184 listesi bulunmaktadır. (R. M. Akenhead, 2014).

Bir futbol maçı, 45 dakikalık iki periyottan oluşan 90 dakika sürer. Top tipik olarak 55-60 dakika oyundadır (Bloomfield, Polman ve O'Donoghue, 2007; Wallace ve Norton, 2014). Kalan süre; taç atışları, serbest vuruşlar, penaltı vuruşları, kale vuruşları, uzatma süresi ve topun oyun dışı olduğu sürelerden oluşur (Carling ve Dupont, 2011).

Takımlarının kadroları lig ve kupa müsabakalarına göre değişmekle birlikte, genelde 21 oyuncudur. Fakat oyun sahasında 11 oyuncu aktif olarak yer almaktadır. Oyun içinde takımdaki oyuncuların oynadığı bölgeye göre farklı görevleri vardır. Temel amaç, rakip kale çizgisinin arkasına topun başarılı biçimde geçirilmesidir. Oyunun kurallara uygun olmasını ve sağlamlasını aynı zamanda sporcuların sakatlanmalarına neden olacak sertlikleri önlemek için hakemler görevlendirilmiştir. Oyun belirli süre sonunda sona ermektedir. Sonuçta bir takım oyunu kazanmakta veya oyun berabere bitebilmektedir (Akubat, 2012).

Futbol sahasında her oyuncunun görevi birbirinden farklıdır. Oyuncuların sorumluluğu altında olan bölgelere mevki denir (Strudwick, 2016). Savunma ve hücum bileşeni takımların en önemli görevleri arasındadır. Sporcuların mevkileri; kaleci, defans, orta saha ve forvet oyuncuları oluşturmaktadır. Oyuncuların, oyunun yapısı gereği kendi mevkilerinde oynadığı gibi diğer mevkilerde de görev alabilecek özelliklere sahip olması gerekir (Başer, 1996; Thomas Reilly, 2003).

Savunma Oyuncuları

Futbolda savunma oyuncusu olabilmek için oyunun karakteristik özelliklerine bağlı olarak bazı özelliklere sahip olmak gereklidir. Bu oyuncular, sahasının farklı bölgelerinde savunma yapsa da özellikle defans alanında rakip takım oyuncularını iyi bir şekilde analiz etmeli, pozisyon almalı ve topu rakip oyuncudan almalıdır. Örneğin, savunmanın ortasında oynayan merkez iki oyuncu performans açısından sağlam ve üstün olmalıdır. Savunma organizasyonlarında rakip takımın hava toplarını alıp takımını hücumla çıkarmalı aynı zamanda atak organizasyonlarında özellikle duran toplarda tehlike oluşturmamalıdır (Hughes ve Wells, 2002). Merkez savunma oyuncularının sağ ve solunda görev alan bek oyuncuları karşılamak ve onlara engel olmakla görevli olup aynı zamanda takımının atak organizasyonlarını organize edip, hücumla destek vermelidir (Hughes ve Wells, 2002).

Futbolda savunma oyuncuları, takımın savunma görevini üstlenen ve genellikle rakip takımın hücumunu engellemek için görevlendirilen oyunculardır. Bu oyuncuların fizyolojik özellikleri ve performansları, oyun içindeki rol ve görevlerini etkilemektedir.

- **Aerobik Kapasite:** Savunma oyuncuları, uzun süreli dayanıklılığa sahip olmaları gereken oyunculardır. Maç boyunca sürekli olarak koşma ve sprint yapma ihtiyaçları bulunmaktadır. Bu nedenle, aerobik kapasiteleri yüksek olmalıdır. Aerobik dayanıklılık, oyuncuların maç boyunca performanslarını sürdürmelerine yardımcı olur (Reilly et al., 2000).
- **Fiziksel Güç ve Kuvvet:** Savunma oyuncuları, fiziksel temas ve mücadelelerde rakipleriyle karşı karşıya gelirler. Bu nedenle, fiziksel güçleri ve kuvvetleri önemlidir. Özellikle hava topu mücadeleleri ve fiziksel temas gerektiren durumlarda güçlü olmaları beklenir (Bangsbo et al., 2006).
- **Reaksiyon Zamanı ve Hız:** Savunma oyuncuları, hızlı reaksiyon gösterme ve ani değişen oyun koşullarına uyum sağlama becerilerine sahip olmalıdırlar. Rakip oyuncuların hızına ve yeteneklerine karşı hızlı tepki verebilmek, savunma performanslarını etkileyen önemli bir faktördür (Di Salvo et al., 2007).
- **Yaralanma Riski Yönetimi:** Savunma oyuncularının antrenman programları ve fizyolojik durumları, sakatlık risklerini azaltmak için yönetilmelidir. Fizyoterapistler ve kondisyon antrenörleri, oyuncuların kas dayanıklılığı, esneklik ve sakatlık önleme programlarını geliştirmekle sorumludur (Hawkins et al., 2001).

Orta Saha Oyuncuları

Futbol takımlarının kendine özgü taktikleri bulunmaktadır. Her takım farklı taktik anlayışı ile sahada bulunurlar. Orta saha oyuncuları bu taktiklerde geniş alanlarda görev alarak yoğun mücadele ve taktiksel anlayışı uygulamaları gerekmektedir (İnal, 1998). Dolayısıyla orta saha oyuncularının sorumlulukları diğer mevkilerde oynayan oyunculara göre değişiklikler göstermektedir (Bate ve Jeffreys, 2014).

Orta saha oyuncuları genellikle merkez ve kenar oyuncuları olarak ayrılmaktadır. Merkezde görev alan oyuncuların taktik organizasyonlarını yönlendiren ve rakip oyuncularının atak organizasyonlarını engelleyen oyunculardır. Merkez orta saha

bölgesinde oynayan oyuncular defansif olarak etkili olması için güçlü olması gerekirken topu kazandıktan sonra topa sahip olma ve topla birlikte dripling özelliklerinin de gelişmiş olması son gerekmektedir (V Di Salvo ve diğerleri, 2007).

Orta sahanın kenar bölgelerinde oynayan oyuncular ise rakip takıma yapılan atak organizasyonların da öne çıkarlar. Kenar oyuncularının diğer özellikleri ise rakip oyuncuları oyundan düşürme, rakip alanının içerisine koşular yapma, topla birlikte dripling yapma, orta yapma, şut atmaktır (Strudwick, 2016).

Orta saha oyuncuları, futbol oyununun merkezinde yer alarak hem savunma hem de hücum görevlerini üstlenirler. Bu pozisyondaki oyuncuların fizyolojik özellikleri, oyun içindeki çok yönlü görevlerini etkileyen önemli faktörlerdir.

- **Aerobik Kapasite:** Orta saha oyuncuları, maç boyunca sürekli olarak uzun mesafeler koşarlar ve yüksek tempoda oynarlar. Aerobik kapasiteleri yüksek olmalıdır çünkü maç boyunca devamlı hareket halinde olmaları gerekmektedir. Aerobik dayanıklılık, oyuncuların maç sırasında performanslarını sürdürmelerini ve takımlarına katkıda bulunmalarını sağlar (Bangsbo et al., 2006).
- **Koşu Mesafeleri ve Yoğunluk:** Orta saha oyuncuları, hem savunma hem de hücum görevlerini yerine getirirken sürekli olarak farklı bölgeler arasında hareket ederler. Bu oyuncuların maç sırasında koşu mesafeleri genellikle diğer pozisyonlardaki oyunculara göre daha fazladır ve bu koşu mesafeleri genellikle yüksek yoğunlukta olabilir (Reilly et al., 2000).
- **Teknik Yetenekler:** Orta saha oyuncuları, top hakimiyeti, pas becerileri, top sürme yetenekleri ve stratejik düşünme konusunda üst düzeyde olmalıdırlar. Oyunun merkezinde oldukları için, hücum organizasyonlarını başlatma ve savunma hattını destekleme görevleri vardır. Bu nedenle, teknik becerileri ve topa hakimiyetleri kritik öneme sahiptir (Di Salvo et al., 2007).
- **Fiziksel Güç ve Dayanıklılık:** Orta saha oyuncuları, fiziksel temas ve mücadelelerde rakipleriyle sık sık karşı karşıya gelirler. Hava topu mücadeleleri, sıkıştırma savunması veya hücum baskısı gibi durumlarda fiziksel güç ve dayanıklılık önemlidir. Bu oyuncuların fiziksel olarak güçlü olmaları, oyunda avantaj sağlayabilir ve sakatlık risklerini azaltabilir (Bangsbo et al., 2006).

- Mental ve Psikolojik Özellikler: Orta saha oyuncularının oyun zekası, stratejik düşünme yetenekleri ve oyun içindeki adaptasyonları önemlidir. Maç sırasında hızlı kararlar verebilmek ve takımın oyun planına uyum sağlayabilmek, bu oyuncuların başarısını etkileyen faktörler arasındadır. Ayrıca, maç sırasında karşılaşılan stres ve baskıyla başa çıkma yetenekleri de kritik öneme sahiptir (Reilly et al., 2000).

Forvet Oyuncuları

Modern futbolda forvet oyuncularının en önemli görevi topu rakip kaleye getirmek ve sonuçlandırıp gol atmaktır. Futbol oyuncuları topa ne zaman ve nerede buluşmasını iyi analiz eden ve topa buluştuktan sonra gol pozisyonlarını iyi değerlendiren oyunculardır. Modern futbolda takımların taktik anlayışında genellikle sahada bir forvet oyuncusu bulundurulur. Takımların gol beklentisi genellikle futbol oyuncularındır ve takımların gole ihtiyaçları olduğunda bu görevlerini yapması beklenir. Futbol oyuncuları fiziksel olarak süratli, dayanıklı olması gerekmektedir (Hughes ve Wells, 2002).

Forvet oyuncuları, takımın hücum gücünü ve gol bulma kapasitesini artıran oyunculardır. Hücum hattında oynayan bu oyuncuların fizyolojik özellikleri, hız, kuvvet ve dayanıklılık gibi faktörler üzerinde odaklanır.

- Hız ve İniş Çıkış Yetenekleri: Forvet oyuncuları, hızlı koşularla rakip savunmayı geçmek ve gol pozisyonlarına girmek için yüksek hız kapasitesine sahip olmalıdır. Bu hızlı iniş çıkış yetenekleri, savunma oyuncularını zor duruma düşürebilir ve gol şansını artırabilir (Bangsbo et al., 2006).
- Fiziksel Güç ve Kuvvet: Forvet oyuncuları, fiziksel temas ve hava topu mücadeleleri gibi durumlarda güçlü olmalıdır. Fiziksel güçleri, rakip savunmayla mücadele ederken üstünlük sağlamalarına yardımcı olur ve gol bulma yeteneklerini destekler (Reilly et al., 2000).
- Koşu Mesafeleri ve Yoğunluk: Forvet oyuncuları, maç sırasında sürekli olarak hücum baskısı yaparlar ve rakip savunmayı zorlarlar. Bu nedenle, maç sırasında koşu mesafeleri ve yoğunlukları genellikle diğer oyuncu pozisyonlarına göre daha yüksektir (Di Salvo et al., 2007).

- Topa Hakimiyet ve Teknik Yetenekler: Forvet oyuncularını, topa hakimiyetleri ve teknik yetenekleriyle oyunun önemli bir parçasını oluştururlar. Gol pozisyonlarına girmek ve gol atmak için doğru zamanlamayla topa vurma yetenekleri kritik öneme sahiptir (Bangsbo et al., 2006).
- Mental ve Psikolojik Özellikler: Forvet oyuncularının özgüvenleri yüksek olmalıdır çünkü sıklıkla gol atma baskısı altındadırlar. Maç sırasında karşılaştıkları stres ve baskıyla başa çıkma yetenekleri, performanslarını doğrudan etkileyebilir (Reilly et al., 2000).

Futbol, giderek daha atletik bir spora dönüşmüş ve futbolcular giderek daha iyi atletler haline gelmiştir. Bir oyun içinde, oyuncular kas gücünün çok önemli olduğu yüksek yoğunluklu eylemleri tekrar tekrar gerçekleştirirler (Stølen ve diğerleri, 2005). Hızlanma, sprint, tekme atma, müdahale, dönme, yön değiştirme ve zıplama gibi bu patlayıcı eylemler, oyun sırasında 500 defadan fazla tamamlanabilir (Stølen ve diğerleri, 2005). Özellikle oyun sırasındaki belirleyici aşamalar, oyuncunun yüksek yoğunlukta performans göstermesidir (Bangsbo ve diğerleri, 2006; Ermanno Rampinini ve diğerleri, 2009). Futbolda başarı için hız, patlama ve bu yüksek yoğunluklu eylemleri aralıklı olarak tekrarlama yeteneği temeldir (Cometti, Maffiuletti, Pousson, Chatard ve Maffulli, 2001; Ermanno Rampinini ve diğerleri, 2009). Sprint performansı, maçı kazanan eylemlerin sonucunu belirler (Cometti ve diğerleri, 2001). Daha fazla hızlanma ve sprint yeteneği, önce topa ulaşma, bir rakibi geçme, gol atma fırsatı yaratma veya durdurma olasılığını artırır. Düz sprint, hem asist yapan hem de gol atan oyuncu için futbolda gol durumlarında en sık görülen eylemdir (Faude, Koch ve Meyer, 2012; Haugen, Tønnessen, Hisdal ve Seiler, 2014).

Futbol hızlı tempolu bir oyundur ve oyun durumlarında hız ve patlayıcı aksiyonlar giderek daha önemli hale gelmiştir (Barnes, Archer, Bush, Hogg ve Bradley, 2014; Haugen ve diğerleri, 2014). Son on yılda İngiltere Premier liginde sprint sayısı ve maç başına sprint mesafesi sırasıyla % 35 ve % 85 artmıştır (Barnes, Archer, Bush, ve diğerleri, 2014). Elit düzeydeki profesyonel oyuncular, bir oyun sırasında daha yüksek yoğunluklu sprint eylemleri gerçekleştirir ve çok yüksek hızlarda daha büyük bir mesafeyi kat eder (Mohr, Krustup ve Bangsbo, 2003). Profesyonel futbolcular da son 15 yılda giderek daha hızlı hale gelmiştir (Haugen ve diğerleri, 2014; Haugen, Tønnessen ve

Seiler, 2012). Sprint hızı, çeviklik performansı ve tekrarlanan sprint yeteneği, elit oyuncularını diğer oyuncularından ayırabilir (Cometti ve diğerleri, 2001; Kaplan, Erkmn ve Taskin, 2009; Ermanno Rampinini ve diğerleri, 2009; Rebelo ve diğerleri, 2013).

1.1. Futbolun Fizyolojisi

Futbol, 90 dakikalık müsabaka süresince maksimal oksijen tüketiminin ortalama %70-80'ine (Helgerud ve ark.; 2001; Stølen ve ark.; 2005) veya maksimal kalp atımının %80-90'ına denk gelen anaerobik eşik şiddetinin biraz üstünde, farklı aktivite profilleri ile birlikte yaklaşık 9-14 km mesafe kat edilerek oynanan çok boyutlu fizyolojik taleplere sahip bir takım sporudur (Bangsbo, 1994; Ohashi ve ark.; 1988; Polman ve ark.; 2004). Futbolun sahip olduğu bu çok boyutlu fizyolojik taleplerden dolayı futbolda hem yüksek seviyede kas kuvvetine hem de iyi gelişmiş aerobik kapasite ve güce ihtiyaç duyulmaktadır (Bangsbo, 1994). Dolayısıyla futbolun bu fiziksel ve fizyolojik taleplerinin üst düzeyde karşılanarak takımların ligteki sıralamada üst noktalarda olması içsel ve dışsal olarak ifade edilen antrenman yüklerinin ölçülerek antrenmanların denetlenmesiyle sağlanabilmektedir (Coutts ve ark.; Suzuki ve ark.; 2006)

Futbol, dinlenme periyotları veya düşük şiddetli koşu ile serpiştirilmiş tekrarlayan yüksek şiddetli koşu zamanları ile karakterize edilen aralıklı bir spordur (Little ve Williams, 2007). Profesyonel futbolda rekabetçi maçların oluşumu yüksektir ve oyuncuların sıklıkla 3 günlük toparlanma ile ardışık maçlar oynaması gerekir (Nédélec ve ark., 2015). Bu nedenle bu oyuncular, maçlar ve sonraki antrenman bölümleri arasındaki düşük toparlanma süreleri nedeniyle doğal olarak yüksek bir antrenman yüküne sahiptirler. Bu üst düzey profesyonel oyuncular, genellikle, sakatlık riskini artıran, sıkışık bir lig takvim periyotları ile yıl boyu süren antrenman ve yüksek maç frekanslarına maruz kalmaktadırlar. Bu yarışmacı talepler, sakatlanma ve hastalıktan kaçınmak ve en iyi performansı sergilemek için iyi geliştirilmiş fiziksel özelliklere sahip olma zorunluluğu gerektiren oyunculara fiziksel stres yaratmaktadır. (Gabbett, 2016).

Çok sayıda antrenman gününün ve sakatlıklardan dolayı kaybedilen maçların; özellikle sınırlı kaynaklar nedeniyle benzer yeteneklere sahip oyuncuları değiştiremeyen futbol takımları için (Arnason ve ark., 2004) takım başarısına zarar verdiği ileri sürülmektedir (Owen ve ark., 2015). Son zamanlarda Malone ve arkadaşları (Malone ve ark., 2016),

takım sporu sporcularında daha yüksek antrenman yükleri ile artan sakatlanma olasılıkları arasında açık bir ilişki olduğunu bildirmiştir. Profesyonel futbolun gelişen doğası, günlük ve haftalık bazda oyuncu aktivitelerini nicel olarak izlemeye olan ilginin artmasıyla sonuçlanmıştır (Malone ve ark., 2015). İlginçtir ki, bugüne kadar profesyonel futbolcularda antrenman yükü ile sakatlanma oranları arasındaki ilişkiyi belgeleyen az sayıda çalışma vardır (Nasis ve Gabbett, 2016).

Futbolda kısa süreli aktiviteler de kaslarda depolananmış şekilde hazır bulunan ATP acil enerji kaynağı olarak kullanılmaktadır. Egzersizin süresine ve şiddetine bağlı olarak, eğer egzersiz şiddeti yüksek ve süre 10 saniyenin üzerinde ise glikoliz yolu ile ATP üretimi devam etmekte, egzersizin süresi uzadıkça bu sistem daha çok oksidatif yoldan (karbonhidrat-yağ-protein) ATP üretimi ile devam etmektedir (Köklü, Albayrak, Keysan, Alemdaroğlu & Dellal, 2013).

Futbol oyununda aerobik enerji sisteminin yanı sıra, yüksek şiddette tekrarlı birçok koşu formu anaerobik glikoliz sisteminden ATP elde etmekte, anaerobik ve aerobik glikoliz ise laktat birikimini arttırarak sporcularda yorgunluk ortaya çıkartmaktadır (Reilly, 1997). Bu sistemler içerisinde ise her mevkide oynayan sporcularda farklı fizyolojik yanıtlar bulunmaktadır. Örneğin orta saha oyuncularını hem atağa hem de savunmaya destek verdikleri için en fazla koşu mesafesi bu sporcularda görülmektedir (Reilly, Bangsbo & Franks, 2000). Bunun yanı sıra GPS (oyuncu takip sistemi) ile yapılan araştırmalar daha sonraları literatürde futbol oyununun ne tür gereksinimler istediği üzerine araştırma konularına daha fazla dâhil edilmiştir. Ancak analiz çalışmalarında bir takımın yine oyun anlayışı, rakip takımın konumu, müsabaka esnasında önde, geride veya beraberlik durumlarında olma gibi değişik faktörler enerji gereksinimlerini değiştirdiği ortaya çıkmıştır (Jones, James & Mellalieu, 2004). Bu konuyla ilgili yapılan bir derlemede iç saha ve dış sahada oynayan takımların total mesafe ve bu mesafeler içerisindeki farklı şiddetteki aktivitelerinde farklılıklar içerdiği belirtilmiştir (Castellano, Blanco-Villasenor & Alvarez, 2011). Bu derlemede iç sahada oynayan takımların genelde daha fazla toplam mesafe koşusuna sahip oldukları görülmektedir. Görüldüğü üzere bir futbol maçının enerji sistemi birçok farklı iç ve dış faktörlere göre değişiklik göstermektedir.

Futbol maçları, hem aerobik (oksijenli) hem de anaerobik (oksijensiz) enerji sistemlerini kullanan bir spor dalıdır. Oyuncular, düşük yoğunluklu sürekli koşular sırasında aerobik

enerji sistemini kullanırken, ani sprintler ve hızlı manevralar sırasında anaerobik enerji sistemini devreye sokarlar (Bangsbo et al., 2006). Futbol maçlarında oyuncuların sergilediği fiziksel aktiviteler, maçın taktiksel yapısına ve oyuncunun pozisyonuna bağlı olarak değişiklik gösterir. Çalışmalar, oyuncuların genellikle düşük ve orta yoğunluklu koşular yaptığını, ancak bu koşular arasında yüksek yoğunluklu sprintlerin ve ani değişikliklerin olduğunu göstermektedir (Di Salvo et al., 2007).

1.2. Antrenman Yüğü Takibini Tanımlama

Günümüzde elit seviyede performans sporu içerisinde yer alan oyuncular giderek artan antrenman yükü, yoğun lig takvimi, dinlenme ve toparlanma için çok kısa süreli periyotlar ile karşı karşıya kalmaktadırlar (Soligard ve ark; 2016). Yapılan bir araştırmada Bengtsson ve arkadaşları (Bengtsson ve ark; 2013), maç yapma sıklığının, artan sakatlık düzeyi ile ilişkili olduğunu rapor etmişlerdir. Konuyla ilgili benzer çalışmalar, yüksek sakatlık düzeylerinin, takımların genel performans düzeyi ve ligdeki yerini, performans düzeylerini etkileyen temel etkenlerden biri olduğunu göstermektedir (Eirale ve ark; 2012). Bu nedenle oyuncuların sakatlık sürecinde geçirdikleri zamanı azaltmak ve düzenli olarak sezon boyunca antrenman yapabiliyor olmasını sağlamak da son derece önemli bir durumdur.



Resim 1. Antrenman Yüğü Takibi

Antrenmanın etkileri şiddet, süre, sıklık ve toparlanma periyotları bakımından fizyolojik uyarana bağlıdır (Reilly, 2006; Branquinh ve ark., 2021). Dış antrenman yükü; antrenman

kalitesini, miktarını ve antrenman bileşenlerini ölçmek, antrenman reçetesine genel bir bakış sağlama için antrenman organizasyonunun düzenlemesini sağlar (Impellizzeri ve ark., 2005; Mujika ve ark., 2018). Bununla birlikte, performansı tahmin etmek için fitness-yorgunluk bu iki terimi değerlendirmek için kullanılabilir özel bir fizyolojik belirteç yoktur (Borresen ve Lambert, 2009). İç ve dış antrenman yük verilerinin birleştirilmesi, fitness-yorgunluk iki terimliyle ilgili kavramsal engelin üstesinden gelmek için bir yaklaşım olarak kullanılabilir (Akubat ve ark., 2014). Ancak profesyonel futbolda antrenman yükü takibi sistemi konusunda fikir birliği yoktur (akenhead ve Nassis, 2016). Takım sporlarında antrenman yükü ölçümündem genellikle büyük bir zorluk olarak bahsedilir. Bunun nedeni, yetenekli performansı ve karar verme becerisini etkileyen bilişsel yükü doğru bir şekilde değerlendirmenin zorluğu olabilir (Halsen, 2014). Ayrıca, izleme araçlarının çeşitliliği, doz-yanıt değerlendirmelerinde kafa karışıklığı yaratmış gibi görünmektedir. Gerçekten de, bu verileri ilgili bilgilere dönüştürmek, antrenörler ve spor bilimcileri için önemli bir zorluk haline gelmiştir (Vanrenterghem ve ark., 2017).

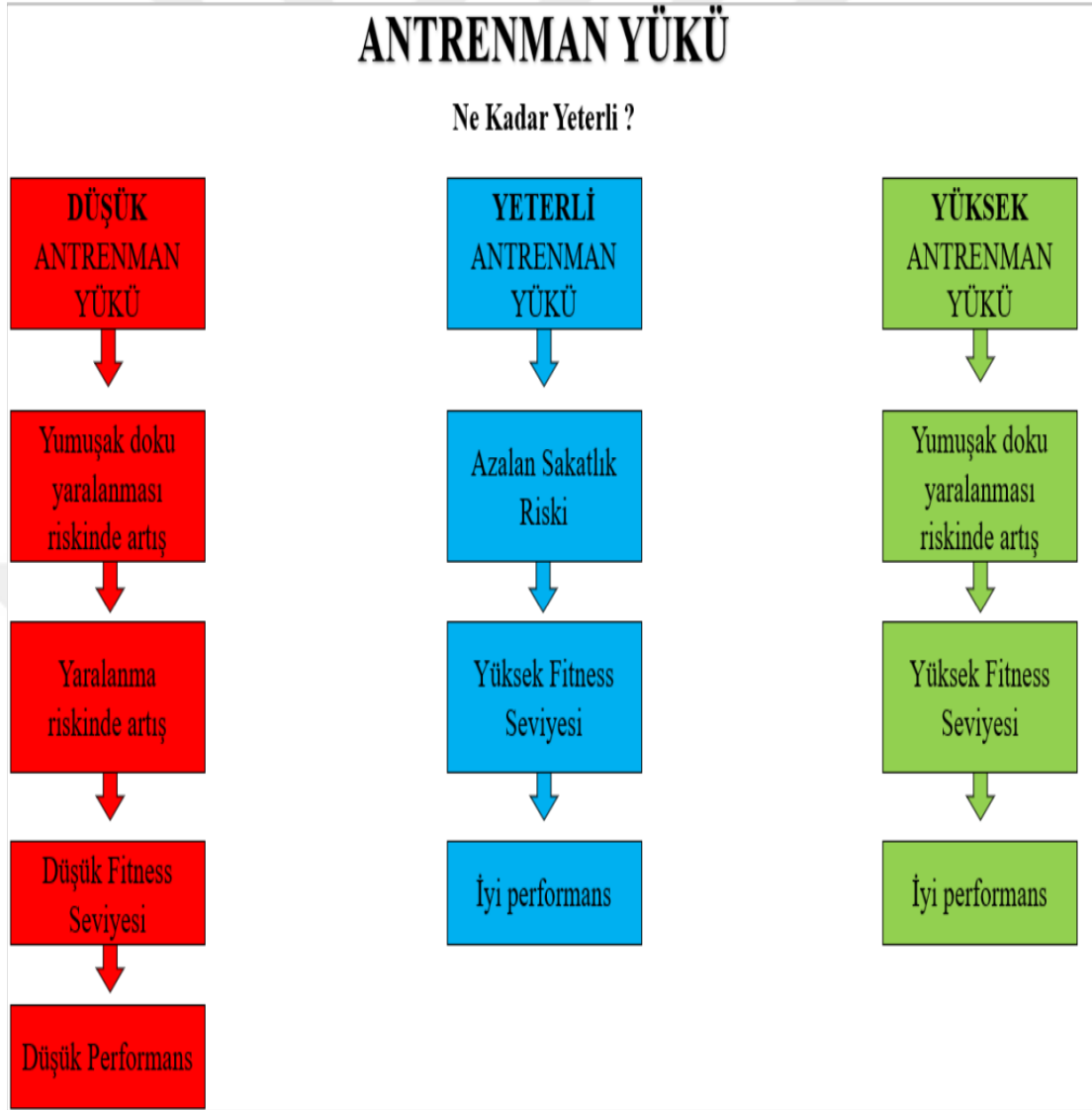
Antrenman yükü takibi açısından son zamanlarda çok fazla araştırma yapılmaktadır. Takım sporlarına odaklanan son araştırmalar ve meta-analizler, yüklenme ve performans (Fox ve ark., 2018; McLaren ve ark., 2018), şiddet (Jasper ve ark., 2017), antrenman çıktıları (Silva ve ark., 2018), akut/kronik yorgunluk (Hader ve ark., 2019; Drew ve Finch, 2016) ve sakatlanma/ağrı, hastalık arasındaki ilişkiyi değerlendirmeyi amaçlamışlardır (Drew ve Finch, 2016). Antrenman yükünü toplamak ve yorumlamak için mikroteknolojinin kullanımı, takım sporlarında (Whitehead ve ark., 2018; Della Serra ve ark., 2014) ve özellikle profesyonel futbolda (Rago ve ark., 2020) büyük ölçüde revize edilmiştir. Maç koşu performansı (kat edilen mesafe), oyun içindeki pozisyon, formasyon ve rakip takım oyuncularının pozisyonu göz önüne alındığında geniş çapta tanımlanmıştır (Rampinin ve ark., 2007; Di Salvo ve ark., 2007). Bununla birlikte, birikmiş antrenman ve maç yükünün izlenmesi hakkında daha önce yayınlanmış sistematik incelemeler ve/veya meta-analizler bulunmamaktadır (Drew ve Finch, 2014). Maç oyunu en büyük fizyolojik uyarıcıyı temsil eder ve birincil performans sonucunu temsil eder (Mohr ve ark., 2003). Bununla birlikte, haftalık antrenman yükünün yaklaşık %80'i antrenman seanslarından, yaklaşık %20'si ise maçlardan kaynaklanmaktadır (Rebelo ve ark., 2012; Bangsbo ve ark., 2006). Antrenmanın kümülatif etkisini anlamak, bireysel sporcunun performansına rehberlik etmek için esastır (Coutts ve ark., 2018; Bourdon ve ark., 2017).

Antrenman yükünün izlenmesi, antrenman periyodizasyonunda önemli bir rol oynar ve kümülatif etki varyasyonunun değerlendirilmesi, bireyselleştirme ilkesine göre etkili bir antrenman planlaması için esastır (Kiely, 2012). Birikmiş antrenman ve maç taleplerini ölçmek için en etkili stratejiler ve antrenman yükü metrikleri konusunda fikir birliği yoktur (Akenhead ve Nassis, 2016).

Antrenörlerin amacı, oyuncuların fiziksel, fizyolojik ve psikolojik performanslarını en üst düzeye çıkartmaktır. Bu amaca ulaşmak için antrenmanın şiddeti, sıklığı ve antrenmanın hacim değerlerinin doğru olarak planlanması gerekmektedir (Moreira ve ark; 2012; Halson, 2014). Yıllık planlamada hazırlık dönemi ve sezon içi dönem dikkate alınarak, müsabaka programına göre bu parametrelerin değişimlerinin planlı/programlı yapılarak, antrenman yüklerindeki iniş ve çıkışların uygun zamanda yapılması gerekmektedir (Halson, 2014).

Doğru şekilde planlanmış antrenman yükleri, oyuncuların fiziksel ve teknik yeteneklerini geliştirirken, sakatlık riskini de azaltabilir. Ancak aşırı yüklenme durumunda performans düşebilir ve oyuncuların yorgunluk seviyeleri artabilir. Bu nedenle, antrenman yükü yönetimi, antrenman programlarının optimal düzeyde kalmasını sağlamak için önemlidir (Impellizzeri et al., 2019).

Son yıllarda teknolojinin antrenman yükü yönetimindeki rolü önemli ölçüde artmıştır. GPS ve hareket sensörleri gibi teknolojiler, oyuncuların antrenman ve maç sırasındaki hareketlerini izler, fizyolojik tepkilerini ölçer ve antrenman yükü analizleri için veri sağlar (Malone et al., 2018).



Şekil 1 . Antrenman Yükü ve Performans Arasındaki İlişkisi

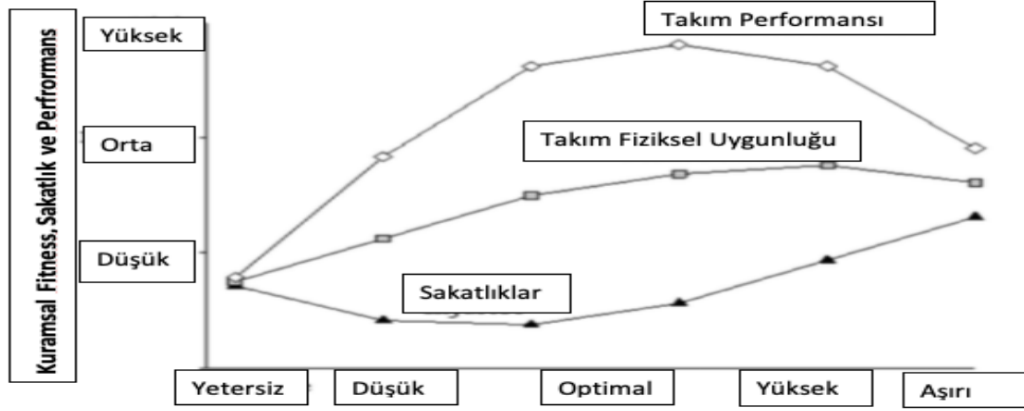
Kaynak: Tim J Gabbett, 2016

Oyuncuların antrenman yükü takibinin yapılması, antrenörler için; oyuncuların kendileri için hazırlanan antrenman programlarına adaptasyon gösterdikleri konusunda yol gösterici olmaktadır. Dolayısıyla antrenman yükü takibi antrenman programının oluşturulması konusunda antrenörlere rehberlik edebilir. Ayrıca, yorgunluk ve buna bağlı olarak sakatlanmaların meydana gelme olası risklerini de azaltabilir (Halsen, 2014; Soligard ve ark.; 2016).

Sporda antrenman yükü takibinde yaşanan en büyük sorun oyuncuların performans gelişiminin ve sakatlıklarının önlenmesi konusunda kesin bir sonuç alma garantisinin olmamasından kaynaklanmaktadır. Ayrıca veri takibinin uzun süreli olması, verilerin çok fazla olması ve antrenman yükü takibinde kullanılan yöntemlere göre maliyetli oluşu da bireysel ve takım sporlarında antrenman yükü takibinin kullanılmamasını desteklemektedir (Cardinale ve Varley, 2017). Buna karşılık Algılanan zorluk derecesi (AZD) gibi, subjektif değerlerin dikkate alınarak analiz edildiği antrenman yükü takibi yöntemlerinde ise maliyetsiz ve çok daha pratik olması nedeniyle uygulayıcılar tarafından tercih edilmektedir (Cardinale ve Varley, 2017, Turner ve ark.; 2017).



Resim 2. Performans Antrenmanı



Şekil 2. Sporcuların Fiziksel Kapasitesi ve Sakatlık İlişkisi

Kaynak: Orchard, 2012

Araştırmacılar, günümüze kadar bireysel antrenman şiddetini kapsayarak iç ve dış antrenman yükünü takibinde en uygun metodu geliştirmek için birçok çaba ortaya koymaktadırlar. Bu ortaya konan çabalar sonucunda günümüzde dış antrenman yükünü takip etmek için GPS, iç antrenman yükünü takip etmek için ise algılanan zorluk düzeyi skorunun (AZD) kullanılmasını futbol gibi aralıklı hareket içeriği temelli takım sporlarında kullanılmaktadır (Foster ve ark.; 2001). Hissedilen yorgunluk düzeyi skoruna göre içsel antrenman yükü, dakika olarak antrenman süresinin ve hissedilen yorgunluk düzeyi skalasından elde edilen sayının çarpılmasıyla belirlenmektedir. Bununla birlikte içsel antrenman yükünün hesaplanabildiği hissedilen yorgunluk düzeyi verilerinden antrenman monotonluğu, zorluğu ve akut kronik iş yükü de hesaplanabilmektedir. Antrenman monotonluğu haftalık antrenman programında antrenmanların günden güne olan değişimini ifade ederken antrenman zorluğu ise yapılan antrenmanların sporcular üzerinde oluşturduğu zorluk seviyesini göstermektedir (Implelizzeri ve ark.; 2004).

Antrenman Yükü Takibinde İç Yükler

İç antrenman yükü, antrenmanlar esnasında oyunculara uygulanan fizyolojik ve psikolojik uyarıların ya da stresin toplamı olarak ifade edilmektedir (Cardinale ve Varley, 2017). Diğer bir deyişle dış antrenman yüküne bir yanıt olarak verilen tepkiler

toplamıdır (Bowen ve ark.; 2017). İç antrenman yükü oyuncuların fizyolojik ve psikolojik durumlarına, toparlanma zamanlarına, antrenmanın şiddetine, antrenman haricindeki yaşam stres kaynaklarına ve stresi tolere etme becerilerine bağlıdır. Bu yüzden oyuncuların antrenman yükü takibinde bireysel olarak değerlendirilmeleri oldukça önem taşımaktadır (Bourdon ve ark.; 2017).

Meeusen ve arkadaşlarının yaptıkları araştırmada; oyunculardan elde edilen psikolojik belirteçlerin fizyolojik belirteçlerden çok daha hassas ve sabit olduğunu rapor etmişlerdir. Dahası psikolojik ölçümlerin, değerlendirmesi uzun zaman alabilen (bir kaç gün/hafta) kan takip ölçüm yöntemleri ile karşılaştırıldığında zamandan da tasarruf edilerek uygulanabilir, veriler toplanabilir ve sonuçları raporlandırılabilir (Meeusen ve ark.; 2013; Bourdon ve ark.; 2017). Antrenmanlar; antrenman şiddeti, antrenmanın türü ve antrenmanın hacmi bakımından içerisinde birçok faz bulundurmaktadır. Bu nedenle belirtilen bu antrenman fazları ayrı ayrı değerlendirmektense bir bütün olarak ele alınıp değerlendirilmesi antrenman yükü takibi açısından daha verimli olacaktır (Cardinale ve Varley, 2017). İç antrenman yükün takibi, antrenmanların bireyselleştirilmesine ve olası sakatlık risklerinin önlenmesine/en aza indirilmesine de olanak sağlamaktadır (Halson, 2014; Cardinale ve Varley, 2017).



Resim 3. İç Antrenman Yükü Takibi

1.3.1. Algılanan Zorluk Derecesi (AZD)

Bireylerin anlık durum ve düşüncelerinin değerlendirilmesi ile belirlenen subjektif değerlerin, objektif değerlere bağlı olup olmadığı literatürde araştırılan konular arasında yer almaktadır (Borg, 1982). Bu nedenle subjektif değerlendirme kapsamında elde edilen değerleri gerçeğe en yakın şekilde tanımlamak için Borg Skalası gibi birçok ölçek geliştirilmiştir (Borg, 1982; Ritchie, 2012). AZD, bireyin yapmış olduğu egzersizi subjektif bir şekilde organizmada uyandırdığı şiddeti belirlemek amacıyla değerlendirilmesi olarak tanımlanmaktadır (Borg, 1982). Bu bağlamda sporcuların ise antrenmanların şiddetini belirleme konusunda pratik/kullanışlı ve verimli bir yöntem olarak da rapor edilmektedir. Literatürde elde edilen bilgiler doğrultusunda antrenman yükü takibi için dizayn edilen birçok ölçek tabloları arasında en yaygın kullanımı olan ölçek Borg Skalası'dır. AZD (Borg Skalası) hem hastaların tedavilerinde, hem de antrenman ve maçların değerlendirilmesinde kullanılmaktadır (18, Ritchie, 2012).

Algılanan Zorluk Derecesi Borg Skalası

Oran	Açıklama
0	Dinlenme
1	Çok Hafif
2	Hafif
3	Orta
4	Biraz Zor
5	Zor
6	
7	Çok Zor
8	
9	
10	Maksimal

Şekil 3. Borg Skalası

Kaynak: Borg G, 1970

Yakın zamanda yapılan bir çalışmada, yüksek şiddetli interval antrenman ve değişken tempo koşularında antrenman yükünü belirlemek için uygulanan antrenman algılanan zorluk derecesi yöntemi, geçerlilik-güvenilirliğini kanıtlamıştır (McGuigan ve Foster, 2004). Ayrıca takım sporlarında da koşu şiddetiyle antrenman algılanan zorluk derecesinin ilişkili olduğu rapor edilmiştir (Lockie ve ark.; 2012). Ek olarak kuvvet antrenmanlarında da kullanılan antrenman algılanan zorluk derecesinin ilişkisi olduğu bildirilmiştir (Day ve ark.; 2004).

Oyuncuların algıladıkları zorluk derecesi, performansları üzerinde doğrudan bir etkiye sahip olabilir. Yüksek algılanan zorluk derecesi, motivasyon düşüklüğü, dikkat dağınıklığı ve fiziksel performans düşüşü gibi olumsuz etkilere yol açabilir. Bu nedenle, antrenman ve maç planlamalarında oyuncuların fiziksel ve zihinsel zorlukları dikkate almak önemlidir (Coutts, 2008).

Oyuncuların algıladıkları zorluk derecesini yönetmek ve azaltmak için antrenman programlarında uygun dinlenme araları sağlanmalı, psikolojik destek ve motivasyon artırıcı teknikler uygulanmalıdır. Bu, oyuncuların performanslarını optimize etmek ve sakatlık riskini minimize etmek için kritik bir öneme sahiptir (McGarry et al., 2002).

Sporcularda, CR-10 Borg skalası (Borg's Category Ratio 10) ile antrenman ve müsabakaların algılanan zorluk dereceleri belirlemektedirler. Literatürde konuyla ilgili yapılan çalışmalardan elde edilen anlamlı ilişkilerden dolayı antrenman ve müsabaka değerlendirmelerinde antrenman algılanan zorluk derecesinin kullanılması önerilmiştir. aAZD kullanımının antrenmandan 30 dakika sonra değerlendirilmiştir böylece, antrenman sonrası oluşabilecek akut etkilerden kaçınılmıştır. 30 dakika sonrasındaki değerlendirmenin dışında ek olarak; 24 saat ve 72 saat sonrasında da değerlendirme yapılabilmektedir (Scantlebury ve ark.; 2018). Bunun yanı sıra yetişkin bireylere ek olarak adölesan dönemdeki bireyler de aAZD yöntemini kullanarak antrenman yükü takibi yapabilir ve müsabaka/antrenman sonuçları değerlendirebilirler (Scantlebury ve ark.; 2018).

Yapılan bu çalışmada 10'luk Borg Skalası AZD kullanılarak antrenman iç yükü belirlenmiştir.

1.4. Antrenman Yükü Takibi: Akut/Kronik İş Yükü (AKİYO)

Sporda sakatlıkların antrenman ve müsabakalarda aşırı yüklenmeler sonucunda meydana geldiği söylenebilir ancak asıl problemin daha çok sporculara uygulanan yetersiz ve uygunsuz antrenman programları olduğu söylenebilir (Gabbett, 2016). Bu nedenler yetersiz ve uygunsuz antrenmanları önlemek antrenman yükü takibi ile mümkün olmaktadır. Bu nedenle konuyla ilgili son zamanlarda popüler olan antrenman yükü takibi metodu AKİYO ön plana çıkmaktadır (Bowen ve ark.; 2017).

Antrenman yükü takibi metodu olarak kullanılan Akut/Kronik İş Yükü Oranı 1975'te Bannister ve arkadaşları tarafından (Banister ve ark.; 1975) "*Bir sporcunun antrenmana cevap olarak gösterdiği negatif fonksiyon (yorgunluk ile pozitif fonksiyon (fiziksel uygunluk) arasındaki fark ile değerlendirilen performans*" şeklinde ifade edilmiştir. Akut iş yükü 7 günlük (1 haftalık) uygulanan antrenman ve maçların şiddetini belirtmektedir.

Akut iş yükü, AKİYO'da "yorgunluk" değeri olarak tanımlanmaktadır. Kronik iş yükü ise 21 günlük (3 haftalık) uygulanan antrenman ve maçların ortalama şiddetini belirtmektedir. Aynı zamanda AKİYO'da sporcunun "fiziksel uygunluk" durumu da gösterilmektedir. AKİYO; akut iş yükü değerinin, kronik iş yükü oranına bölünmesi hesaplanmaktadır (Windt ve Gabbett, 2018).

Sporcuların sezon içindeki zorlanma durumu ve kapasiteleri arttıkça fiziksel performansları da artmaktadır. Performansın ve iş yükünün artmasıyla birlikte sakatlık oranlarının da artışı gözlenmektedir. Son yıllarda maç temposunun artarak sporcuların yüksek iç ve dış yüklere ihtiyacının duyulmasıyla birlikte sakatlık riskini kontrol altında tutabilmenin en iyi yöntemlerinden biri sporcuların fiziksel performans düzeylerini arttırarak yüke toleranslarını daha yüksek hale getirmektir (Malone vd., 2018).

Antrenman yükü takibi hesaplamasında AKİYO oranlarının değerleri, kontaklı sakatlıkları önlemek ya da sporcuların performans değerlerini geliştirmek için çok önemlidir. AKİYO oranının düşük olması (<0,80) maksimum performans gösterildiğinde sakatlıklara ortam hazırlarken, bu oranın yüksek değerlerde olması (>1,50) aşırı yüklenmeden kaynaklı sakatlıklara zemin hazırlayacağı rapor edilmiştir (Blanch ve Gabbett, 2016; Gabbett, 2016; Windt ve Gabbett, 2018). AKİYO'dan elde edilen optimal değerler ise, spor branşlarına ve kategorilere göre değişkenlik gösterebilmektedir. 0,80 - 1,30 arası değerler "en etkili bölge" olarak adlandırılırken, futbolcularda yapılan bir çalışmada 1,00 - 1,25 arası değerler en verimli AKİYO olarak rapor edilmiştir (Gabbett, 2016; Malone ve ark.; 2017).

Yapılan araştırmalarda yüksek şiddetli antrenmanların, sakatlıklar için her zaman bir risk faktörü olduğu vurgulanmıştır. Ancak dikkatli ve farkındalıkla yapılan antrenman yükü takibi ile aslında yüksek şiddetli antrenmanlar, sakatlık oluşum riskten daha ziyade sakatlık oluşum riskini azaltıcı/önleyici en büyük yardımcılarından birisi olabilmektedir (Gabbett, 2016).

Akut Yük

AKİYO'nun yorgunluk değerini temsil eden akut yük, sporcunun 7 günde yaptığı antrenman yüklerinin toplamıyla elde edilmektedir. Aynı zamanda o hafta içerisindeki yapılan maçların da yüklerini kapsamaktadır. Antrenmandan sonra puanlaması yapılan aAZD değerinin antrenman süresiyle çarpılarak antrenman yükü birim olarak elde edilir.

Eğer herhangi bir maç yapıldıysa o hafta, yapılan maç da aAZD ile değerlendirilir ve maç süresiyle çarpılarak maçın yükü belirlenir. Bu değerler 7 günün sonunda toplanılarak akut yük elde edilir. Gün içerisinde 2 veya daha fazla antrenman yapıldığı durumlarda aynı şekilde belirlenen yükler toplanılarak günlük yük değeri oluşturulur (White, 2019). Akut yük, sporcuların ani çıkış ve inişlerinin görülmesine yardımcı olur.

Dolayısıyla antrenörlerin ani yüklenme yapmalarına rehber olmaktadır. Sezon başlangıcı, müsabaka öncesi ve müsabaka sonrası dönemlerde dikkat edilmesi gereken dönemlerdir. Bu dönemlerde ani yüklenme yapılmaması önerilmektedir. Yüklenme dönemlerinde ise yapılan antrenman yükü değişimi %15'i aşmamalı ve kademeli olarak artış gösterilmesi gerektiği söylenebilir (Gabbett, 2016; Soligard ve ark.; 2016).

Kronik Yük

Kronik iş yükü genel olarak 3 haftadaki ortalama akut yükü değeriyle belirlenmektedir (Hulin ve ark.; 2016). AKIYO'nun fiziksel uygunluk durumunu temsil etmektedir. Kronik yük, kriterlere göre 4 ya da 6 haftalık akut yükün ortalaması olarak da belirlenebilmektedir (White, 2019).

Kronik yük değeri antrenörlere rehber olma konusunda, en az akut yük kadar önem arz etmektedir. Sporcunun fiziksel uygunluk durumunu temsil ettiği için sporcunun kronik yükü ne kadar yüksekse, sporcu bir o kadar aşırı yüklenmeyi tolerans edebilir. Yapılan çalışmalarda yüksek kronik yüke sahip sporcuların düşük kronik yüke sahip sporculara oranla, daha düşük yaralanma riskine sahip olduğu ve performans açısından daha iyi sonuçlar gösterdikleri belirtilmiştir (Hulin ve ark.; 2016; Malone ve ark.; 2017).

Kronik iş yükü tipik olarak 4 haftalık (28 gün) ortalama akut iş yüküdür. Bu değer, bir sporcunun mevcut antrenmana veya maç gününe kadar neler yaptığını net bir şekilde gösterdiği için önemlidir. Bu nedenle, genellikle bir sporcu formunun bir göstergesi olarak görülür. Örneğin, bir sporcunun aşağıdakilerden oluşan haftalık ortalama (akut) iş yüküne sahip olduğunu varsayalım:

- Hafta 1 = 1400 AU
- Hafta 2 = 1200 AU
- Hafta 3 = 1800 AU
- Hafta 4 = 1600 AU

Bu durumda, 4 haftalık kronik iş yükü değeri bu dört iş yükünün ortalaması olacaktır
(1400 + 1200 + 1800 + 1600/4 = 1500 AU).

AKİYO ve Sakatlık Riski

AKİYO, sporcunun fiziksel hazırlık durumunu ortaya koyması sebebiyle olası yaralanma tehlikelerinin de önlenmesinde önemli rol oynamaktadır. AKİYO'nun 1,50'den fazla olması, o sporcunun sakatlanma olasılığı açısından tehlikeli bölgede olduğunu göstermektedir. Bu durum her sporcu ve her branş için geçerli olmasa da antrenörlere yardımcı olmaktadır. Sporcunun yüksek AKİYO değerine sahip olması, aşırı antrenman ve ani yüklenmeler gibi olaylar karşısında yaralanma için bir risk oluşturabilir. Bu konuyla ilgili birçok çalışma yapılmış olup, AKİYO'nun yaralanmanın kestiricisi olabileceğini ve yaralanmanın önlenmesi için kullanılması gerektiğini önerilmiştir (Hulin ve ark.; 2016; Malone ve ark.; 2017, White, 2019).

1.4. Antrenman Yükü Takibi: Monotonluk

Antrenman stresi ve kaygısı gibi psikolojik özellikler sporcuların performansını belirlemede önemli rol oynamaktadır. Psikolojik ölçütler de antrenman stresini tanımlamada, fiziksel stres ölçütleri kadar verimli olduğu söylenebilir. Sonuç olarak, yorgunluk veya aşırı yüklenmenin erken belirtilerini tespit etmek amacıyla antrenman stresi, gerginlik ve iyileşmedeki değişiklikleri izlemek için çeşitli psikolojik anketler uygulanmıştır (Elloumi ve ark.; 2012).

Antrenörler, yük hesaplama yöntemlerinin sonuçlara nasıl etki ettiğini dikkatle analiz etmelidir. Genel olarak antrenörler, takip için antrenman yüküne veya aAZD'ye güvenmişlerdir. aAZD'den hesaplanan antrenman yükü aynı zamanda takip için önemli olan 2 yöntemi de ortaya çıkarmaktadır (Comyns ve Flanagan, 2013). Antrenman gerginliği ve monotonluğu, parametrelerinin eklenmesi, sporcu ile antrenman sürecinde neler olup bittiğini tam olarak ortaya çıkarabilmektedir (McGuigan, 2017).

Antrenman monotonluğu, günlük antrenman değişkenliğinin bir göstergesi olarak tanımlanabilir (McGuigan ve ark.; 2004; Comyns ve Flanagan, 2013). Günlük ortalama yükün, günlük standart sapma değerine bölünmesiyle hesaplanır. Doğru hesaplama için antrenman yapılmayan günlere değer olarak "0" girilmelidir (McGuigan, 2017). Eğer

antrenman yükü, haftanın her günü benzer değerlerde ise monotonluk değeri yüksek çıkacaktır. Fakat antrenman yükleri düşük ve yüksek olarak eşit şekilde dağılmış ise monotonluk değeri orta veya düşük seviyede olacaktır (Comyns ve Flanagan, 2013).

2.Futbolda Küresel Konumlandırma Sistemi (GPS / Global Positional System)

Futbolcuların rekabetçi bir sezon boyunca fiziksel performansını optimize etmek için, öngörülen küresel antrenman yükü her oyuncunun ihtiyaçlarına göre bireyselleştirilmelidir (Alexiou ve Coutts, 2008). GPS teknolojisindeki son gelişmeler, oyuncu hareket analizi için kullanılacak ticari olarak temin edilebilen cihazların üretimi için bir platform sağlamıştır (Aughey, 2011). GPS sistemleri, uydular ve Dünya üzerindeki bir GPS alıcısı arasındaki radyo sinyaline dayalı hesaplamalar yoluyla bireylerin konumunu ve hareketini sağlayan uzay tabanlı navigasyona dayanır. Yalnızca GPS alıcısı dört ayrı uyduya bağlandığında doğru bir konum üçgenlenebilir ve hıza dayalı hesaplamalar elde edilebilir (Larsson, 2003). Modern GPS alıcıları ayrıca hareketin frekansını ve büyüklüğünü üç boyutta (ön-arka, orta-yan ve boyuna) ölçen üç eksenli ivmeölçerler içerir (Krasnoff ve diğerleri 2008). İvmeölçerler tipik olarak 100 Hz'lik örnekleme frekanslarına sahiptir ve bu nedenle, olmayan cihazlara kıyasla daha yüksek bir örnekleme hızı sunar (Boyd ve ark., 2011). İvmeölçerler, hem iç mekanlarda hem de dış mekanlarda kullanılabilir ve hızlanma ve yavaşlama gibi büyük yorucu hareketleri ölçme potansiyeline sahiptir (Boyd ve ark., 2011). İvmeölçerlerle birleştirilmiş GPS cihazları da taşınabilir ve nispeten ucuzdur ve sonuç olarak artık seçkin futbol kulüpleri tarafından yaygın olarak kullanılmaktadır. Bununla birlikte, uluslararası yönetim organlarının düzenlemeleri, oyuncuların en üst düzeyde rekabetçi oyunlarda maç sırasında bu tür harici cihazları takmasını engeller. Sonuç olarak GPS sistemleri ağırlıklı olarak antrenmanlardaki yüklerin izlenmesi için kullanılmaktadır.

GPS sistemleri, antrenman seansları sırasında bireysel oyuncular için dış antrenman yüklerinin bir göstergesini sağlayabilir (Casamichana ve ark., 2013). Bu nedenden dolayı futbolda GPS kullanımı denenmiş, ve bu denemeler sonrasında sonuçlar başarılı bulunmuş ve sonuç itibari ile GPS kullanımı yaygınlaşmıştır (Torrenno ve ark., 2016). Literatürde yapılan araştırmalarda merkez orta saha oyuncularının diğer mevkilerde yer alan oyunculara göre çok daha fazla mesafe kat ettiği, sprint mesafelerinin ve yüksek şiddetli aktivite

sayılarını açısından defansif orta saha oyuncularını ve merkez orta saha oyuncularının kattıkları mesafenin daha az olduğu, ayrıca en fazla sprint mesafesi ve yüksek şiddetli aktivite mesafesine ise kanat oyuncularının sahip olduğu gibi verileri GPS sistemleri tarafından elde edildiği bildirilmiştir (Andrzejewski ve ark., 2018).

**Resim 4. Futbolda Küresel Konumlandırma Sistemi
(GPS / Global Positional System)**



İKİNCİ BÖLÜM: GEREÇ VE YÖNTEM

Bu bölümde araştırmaya ait katılımcılar, veri toplama aracı, araştırmanın hipotezi, evren ve örneklem, araştırmanın dizaynı, araştırmanın sınırlıkları, veri toplama yöntemleri ve verilerin istatistiksel analizleri hakkında bilgiler verilmiştir.

2.1. Katılımcılar

Bu çalışma, 2020-2021 sezonunda Türkiye Futbol Federasyonu Spor Toto Süper Liglerinde yer alan Antalyaspor takımında oynayan 20 erkek profesyonel oyuncu katılmıştır. Çalışmada yer alan katılımcılara ait fiziksel özellikler tablo 5'te gösterilmiş ve çalışmaya kaleciler dahil edilmemiştir.

2.2. Çalışma Dizaynı

Bu çalışma, 2021-2022 sezonunda TFF Spor Toto Süper Liginde resmi müsabakalara katılan Antalyaspor takımının sezon önce ve sezon içindeki 4êr haftalık antrenman periotlarının ve lig maçlarının takibi ile gerçekleştirilmiştir. Çalışma süresince herhangi bir antrenman müdahalesinde veya tavsiyesinde bulunulmamıştır. Çalışmanın başlamadana önce takım oyuncularına ve teknik ekip içerisinde yer alan antrenörlerlere ve sağlık personeline iç antrenman yükü takibi metodu olan AZD'nin eğitimi ve uygulanmış olan sistem ile ilgili gerekli bilgiler verilmiştir.

12 haftalık çalışma süresince Antalyaspor'da düzenli olarak antrenman ve lig müsabakalarına dahil olan çalışmadaki 20 katılımcı, antrenman programları dahilinde toplamda 60 ± 10 dk süren 76 birim antrenman ve 10 lig müsabakasında yer almıştır. Oyuncuların katıldıkları bu antrenman ve lig müsabakaları sonucunda oluşan iç antrenman yükü bu değerlere bağlı olarak hesaplanmıştır. Çalışmada yer alan takımın 12 haftalık antrenman dizaynları ve haftalık antrenman programlarının dağılımları tablo 1'de gösterilmiştir.

Tablo 1. Antalyaspor'un 12 haftalık antrenman ve müsabaka programı

Hazırlık Dönemi

	Pazartesi	Salı	Çarşamba	Perşembe	Cuma	Cumartesi	Pazar
Sabah	izin	izin	Antrenman	izin	Antrenman	izin	Antrenman
Akşam	Antrenman	Antrenman	Antrenman	Antrenman	Antrenman	Antrenman	Antrenman
Sabah	Antrenman	izin	Antrenman	Antrenman	izin	Antrenman	izin
Akşam	Antrenman	Antrenman	Antrenman	Antrenman	Antrenman	Antrenman	Antrenman
Sabah	izin	izin	Antrenman	izin	Antrenman	izin	Antrenman
Akşam	izin	izin	Antrenman	Antrenman	Antrenman	Antrenman	Antrenman
Sabah	izin	izin	Antrenman	izin	izin	Antrenman	izin
Akşam	izin	izin	Antrenman	Antrenman	Antrenman	Antrenman	Antrenman

Haftada 1 Maç Dönemi

	Pazartesi	Salı	Çarşamba	Perşembe	Cuma	Cumartesi	Pazar
Sabah	izin	izin	izin	izin	izin	izin	MAÇ
Akşam	Antrenman	Antrenman	Antrenman	izin	Antrenman	Antrenman	MAÇ
Sabah	izin	izin	izin	izin	MAÇ	izin	izin
Akşam	Antrenman	Antrenman	Antrenman	Antrenman	Antrenman	Antrenman	izin
Sabah	izin	izin	izin	izin	izin	MAÇ	Antrenman
Akşam	Antrenman	Antrenman	Antrenman	Antrenman	Antrenman	Antrenman	Antrenman
Sabah	izin	izin	izin	izin	MAÇ	izin	izin
Akşam	izin	Antrenman	Antrenman	Antrenman	Antrenman	Antrenman	Antrenman

Yoğun (Pandemi) Dönem

	Pazartesi	Salı	Çarşamba	Perşembe	Cuma	Cumartesi	Pazar
Sabah	izin	izin	izin	izin	MAÇ	izin	izin
Akşam	Antrenman	Antrenman	Antrenman	Antrenman	Antrenman	Antrenman	Antrenman
Sabah	izin	MAÇ	izin	izin	izin	MAÇ	izin
Akşam	Antrenman	Antrenman	Antrenman	Antrenman	Antrenman	Antrenman	Antrenman
Sabah	izin	izin	MAÇ	izin	izin	izin	MAÇ
Akşam	Antrenman	Antrenman	Antrenman	Antrenman	Antrenman	Antrenman	Antrenman
Sabah	izin	izin	izin	izin	izin	MAÇ	izin
Akşam	izin	Antrenman	Antrenman	Antrenman	Antrenman	Antrenman	Antrenman

2.3. Çalışmanın Evreni, Örneklemi

Çalışmanın evrenini Türkiye Futbol Federasyonu tarafından organize edilen Spor Toto Süper Liginde mücadele eden takımların oyuncuları oluşturmaktadır. Bu genel evren içerisinde çalışmanın örneklemini, Spor Toto Süper Ligde mücadele eden Antalyasporun oyuncuları temsil etmektedir.

2.3. Veri Toplama Araçları

Bu bölümde araştırma verilerinin toplanmasında kullanılan ölçekler, yöntemler ve hesaplamalar yer almaktadır.

2.3.1. Algılanan Zorluk Derecesi (AZD)

Futbolcularda uygulanan hazırlık dönemi ve müsabaka dönemi antrenmanlarından elde edilen algılanan zorluk dereceleri (AZD) subjektif bir şekilde değerlendirmeye alınmıştır. Yapılan değerlendirmelerde CR - 10 Borg Skalası kullanılmıştır (Borg, 1982; Malone ve ark.; 2017). 11 değeri olan skalada 0; dinlenmeyi tanımlarken, 10; tükenmişlik seviyesi olarak belirtilmektedir. Antrenman verilerinin değerlendirmesi, antrenmanların hemen ardında meydana gelen akut etkiden kurtulmak için 30 dakika sonrasında yapılmıştır (Scantlebury ve ark.; 2018). Araştırmada CR - 10 Borg Skalası'nın kullanılma sebebi kısa süreli ve maliyetsiz olmasının yanında, futbolcular üzerinde yapılan bir çalışmada antrenman yükünü, kalp atım hızını baz alarak hesaplanan TRIMP yöntemleriyle yüksek korelasyon ($r = 0.82 - 0.92$) göstermiş olmasıdır (Scott ve ark.; 2013; Dogru ve ark., 2024). AZD ile antrenman yükü, AKİYO ve monotonluk değerleri belirlenmiştir.

Oyuncuların algıladıkları zorluk derecesi, performansları üzerinde doğrudan bir etkiye sahip olabilir. Yüksek algılanan zorluk derecesi, motivasyon düşüklüğü, dikkat dağınıklığı ve fiziksel performans düşüşü gibi olumsuz etkilere yol açabilir. Bu nedenle, antrenman ve maç planlamalarında oyuncuların fiziksel ve zihinsel zorlukları dikkate almak önemlidir (Coutts, 2008).

Tablo 2. AZD Metodunun Hesaplanması

Futbol Takımı / Kondisyon Antrenmanı
Antrenman Süresi = 90 dakika
Hissedilen Yorgunluk = 5 (Zor)

Antrenman Yüğü = Antrenman Süresi x Hissedilen
Yorgunluk
Antrenman Yüğü = 90 x 5 = 450

Tablo 3. AZD Skalası

Skor	Zorlanma Derecesi
0	Dinlenik
1	Çok Kolay
2	Kolay
3	Orta
4	Biraz Zor
5	Zor
6	-
7	Çok Zor
8	-
9	-
10	Maksimal

Kaynak: Borg G, 1970

Antrenman Monotonluğu

Antrenman stresi ve kaygısı gibi psikolojik özellikler sporcuların performansını belirlemede önemli rol oynamaktadır. Psikolojik ölçütler de antrenman stresini tanımlamada, fiziksel stres ölçütleri kadar verimli olduğu söylenebilir. Sonuç olarak, yorgunluk veya aşırı yüklenmenin erken belirtilerini tespit etmek amacıyla antrenman stresi, gerginlik ve iyileşmedeki değişiklikleri izlemek için çeşitli psikolojik anketler uygulanmıştır (Elloumi ve ark., 2012). Antrenörler, yük hesaplama yöntemlerinin sonuçlara nasıl etki ettiğini dikkatle analiz etmelidir. Genel olarak antrenörler, takip için antrenman yüküne güvenmişlerdir. AZD'den hesaplanan antrenman yükü aynı zamanda takip için önemli olan 2 yöntemi de ortaya çıkarmaktadır (Comyns ve Flanagan, 2013). Antrenman zorluğu ve monotonluğu, parametrelerinin eklenmesi, sporcu ile antrenman sürecinde neler olup bittiğini tam olarak ortaya çıkarabilmektedir (McGuigan, 2017). Antrenman monotonluğu, günlük antrenman değişkenliğinin bir göstergesi olarak tanımlanabilir (McGuigan, 2004; Comyns ve Flanagan, 2013). Günlük ortalama yükün, günlük standart sapma değerine bölünmesiyle hesaplanır. Doğru hesaplama için antrenman yapılmayan günlere değer olarak "0" girilmelidir (McGuigan, 2017). Eğer antrenman yükü, haftanın her günü benzer değerlerde ise monotonluk değeri yüksek çıkacaktır. Fakat antrenman yükleri düşük ve yüksek olarak eşit şekilde dağılmış ise monotonluk değeri orta veya düşük seviyede olacaktır (Comyns ve Flanagan, 2013).

Monotonluk değeri haftalık ortalama yükün haftalık yükün standart sapma değerine bölünmesi ile hesaplanır.



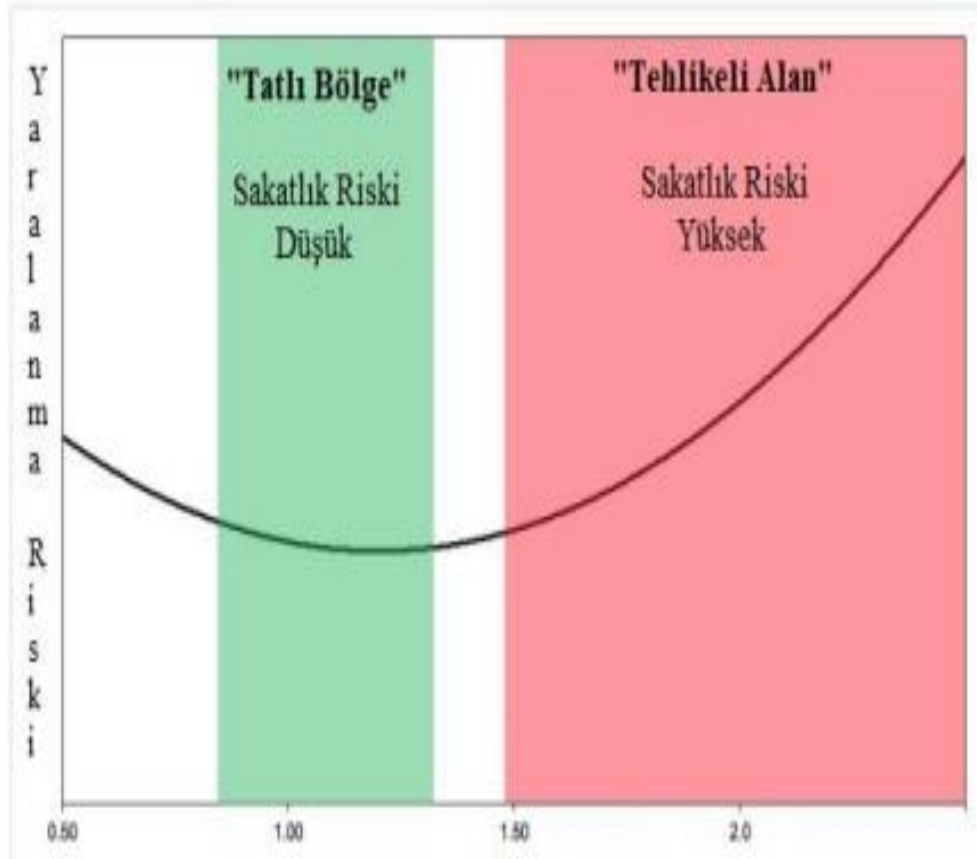
Resim 5. Antrenman Monotonluğu

Tablo 4. Antrenman Monotonluğunun Hesaplanması

$$\text{Antrenman Monotonluğu} = \frac{\text{1 Haftalık Günlük Ortalama Antrenman Yüğü}}{\text{1 Haftalık Günlük Antrenman Yüğülerinin Standart Sapması}}$$

Akut / Kronik İş Yüğü Oranı Hesaplaması

Akut/Kronik İş Yüğü Oranı'nı 1975'te Bannister ve arkadaşları (Bannister ve ark., 1975) "Bir sporcunun antrenmana cevap olarak gösterdiği negatif fonksiyon (yorgunluk) ile pozitif fonksiyon (fiziksel uygunluk) arasındaki fark ile değerlendirilen performans" olarak tanımlamışlardır. Akut yük 7 günde (1 hafta) gerçekleştirilen antrenman ve maçların şiddetini temsil eder. Akut yük, AKİYO'da "yorgunluk" olarak değerlendirilir. Kronik yük ise 21 günde (3 hafta) gerçekleştirilen antrenman ve maçların ortalama şiddetini temsil eder. Sporcunun AKİYO'da "fiziksel uygunluk" durumunu gösterir. AKİYO'nun hesaplaması, akut iş yüğü değerinin kronik iş yüğü oranına bölünmesi ile bulunmaktadır (19). Oranların değerleri, temassız yaralanmaları önlemek veya performansı geliştirmek için önem arz eder. Oranın düşük olması (1,50) aşırı yüklenmeden yaralanmaya zemin hazırlayabilmektedir (Windt ve Gabbett, 2018; Gabbett, 2016; Blanch ve Gabbett, 2016). Optimal değerler, branşlara ve kategorilere göre değişkenlik gösterebilir. 0,80 - 1,30 arası değerler "tatlı bölge" olarak adlandırılırken, futbolcularda yapılan bir çalışmada 1,00 - 1,25 arası değerler en verimli AKİYO olarak belirlenmiştir (Malone ve ark., 2017; Gabbett, 2016).



Şekil 4. Akut Kronik İş Yükü Oranı – AKIYO

Kaynak: Blanch ve Gabbett, 2016

2.4. Verilerin İstatistiksel Analizi

Çalışmada elde edilen veriler, istatistiksel analize yönelik bir bilgisayar programı olan SPSS 22,0 (SPSS Inc., Chicago, IL, USA) kullanılarak analiz edilmiştir. Tüm istatistiksel işlemler öncesinde normallik testi yapılarak verilerin normal dağılım gösterip göstermediğine bakılmış ve normallik testinde katılımcıların sayılarına bağlı olarak Shapiro-Wilk testi uygulanmıştır (Ak, 2008) Normallik testi sonunda p değerinin 0,05'ten büyük olması normalliğin sağlandığı anlamına gelmektedir (Ca, 2014). Normallik testi sonrasında verilerin tanımlayıcı istatistikleri olan ortalama, standart sapma, sıra toplamı ve sıra ortalaması gibi değerleri hesaplanmış, güven aralığı % 95 olarak belirlenmiş ve $p < 0,05$ 'in altındaki sonuçlar istatistiksel olarak anlamlı kabul edilmiştir.

Normal dağılım gösteren çalışma grubu oyuncularına ait haftalık içsel antrenman yükü, antrenman monotonluğu, strain ve AKIYO ölçümlerine ait verilerin karşılaştırılmasında bağımsız gruplarda t-testi kullanılmıştır. Bu testte varyans homojenliği Levene testine

bakılarak belirlenmiştir. Yapılan bu analizler sonucunda istatistiksel olarak elde edilen anlamlı sonuçların etki büyüklükleri 1988 yılında Cohen tarafından yapılan çalışmaya göre belirlenmiş ve sonuçların etki büyüklükleri her bir analiz yöntemi için farklı formüller kullanılarak 0,2-0,5 arası düşük, 0,5-0,8 arası orta ve >0,8 üstü yüksek düzey olacak şekilde hesaplanmıştır (Cohen, 1988).

2.5. Araştırmanın Sınırlılıkları

- Araştırmaya sadece erkek profesyonel futbolcular katılmıştır,
- Katılımcılar Spor Toto Süper Ligde mücadele oyuncularından oluşmaktadır,
- Araştırmadaki katılımcılar sadece Antalyaspor kadrosunda yer alan oyuncularından oluşmaktadır.

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM: BULGULAR

"Bir Türkiye Süper Lig Futbol Takımında, Covid19 Pandemisi Sebebiyle Farklı Maç Sıklıklarında Antrenman Yükleri Değişimi" adlı araştırmanın sonucunda elde edilen bulgular bu bölümde tablolara sunulmuştur. Elde edilen bulgular, 2021-2022 sezonunda TFF Spor Toto Süper Liginde mücadele eden Antalyaspor takımında yer alan 20 katılımcının verilerinin değerlendirilmesiyle elde edilmiştir. Parametreler ile ilgili bulgular ayrı ayrı tablolarda verilerek değerlendirilmiş ve yorumlanmıştır. Bu parametreler, hazırlık dönemi, sezon içi ve Covid-19 dönemindeki antrenmanlarda kaydedilen AZD'ye göre değerlendirilen haftalık iç antrenman yükü ve monotonluğu, AKIYO ve antropometrik özelliklere ilişkin veri sonuçlarının anlamlılık düzeylerini ortaya koymuştur.

Bu araştırma sonucunda elde edilen bulguların ayrı ayrı normallik testi yapılmış ve verilerin " $p>0,05$ " düzeyinde normal dağılım gösterdiği rapor edilmiştir.

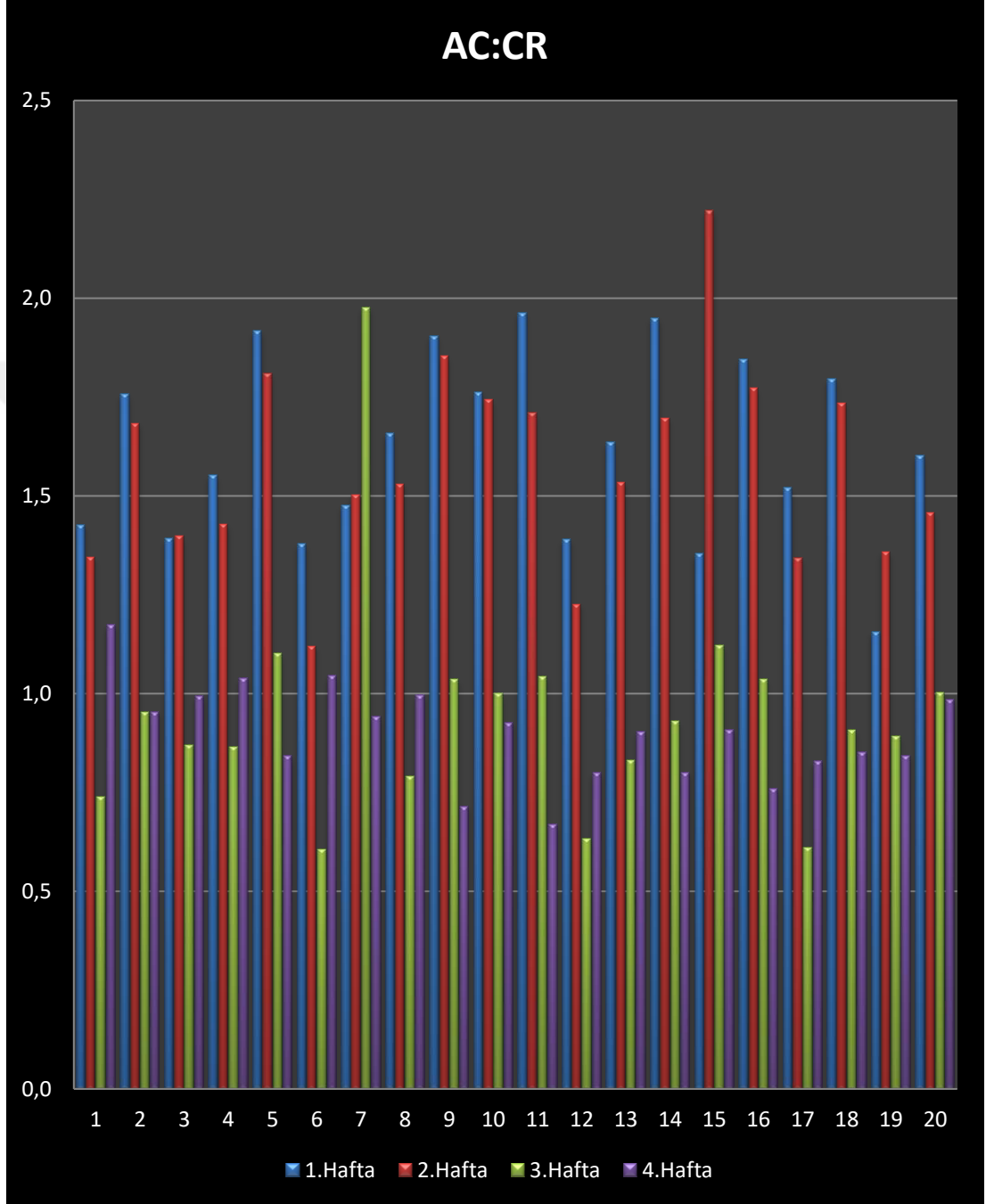
3.1. Katılımcılara ait demografik özellikler

Çalışmaya katılan futbolcuların yaş, boy, vücut ağırlıkları, beden kütle indekslerine ilişkin istatistiksel değerlendirmeler Tablo ..'de gösterilmiştir. Katılımcılarının antropometrik özelliklerine ilişkin ön test verileri arasında istatistiksel açıdan bir fark bulunmamış ($p>0,05$) ve homojen bir grup oldukları belirlenmiştir.

Tablo 5. Çalışmaya katılan futbolcuların demografik özelliklerine yönelik ön test verilerinin istatistiksel değerlendirilmesi.

	N	Min.	Maks.	Ort.	SS
Yaş	20	18,00	35,00	28,6000	4,01838
Boy	20	1,68	1,92	1,8020	,07201
Kg	20	68,00	93,00	79,2000	6,57427
BKI	20	22,00	27,00	24,4500	1,43178

Grafik 1. 2021-2022 Sezonu Antrenman Yüğü Takibi (Hazırlık Dönemi)

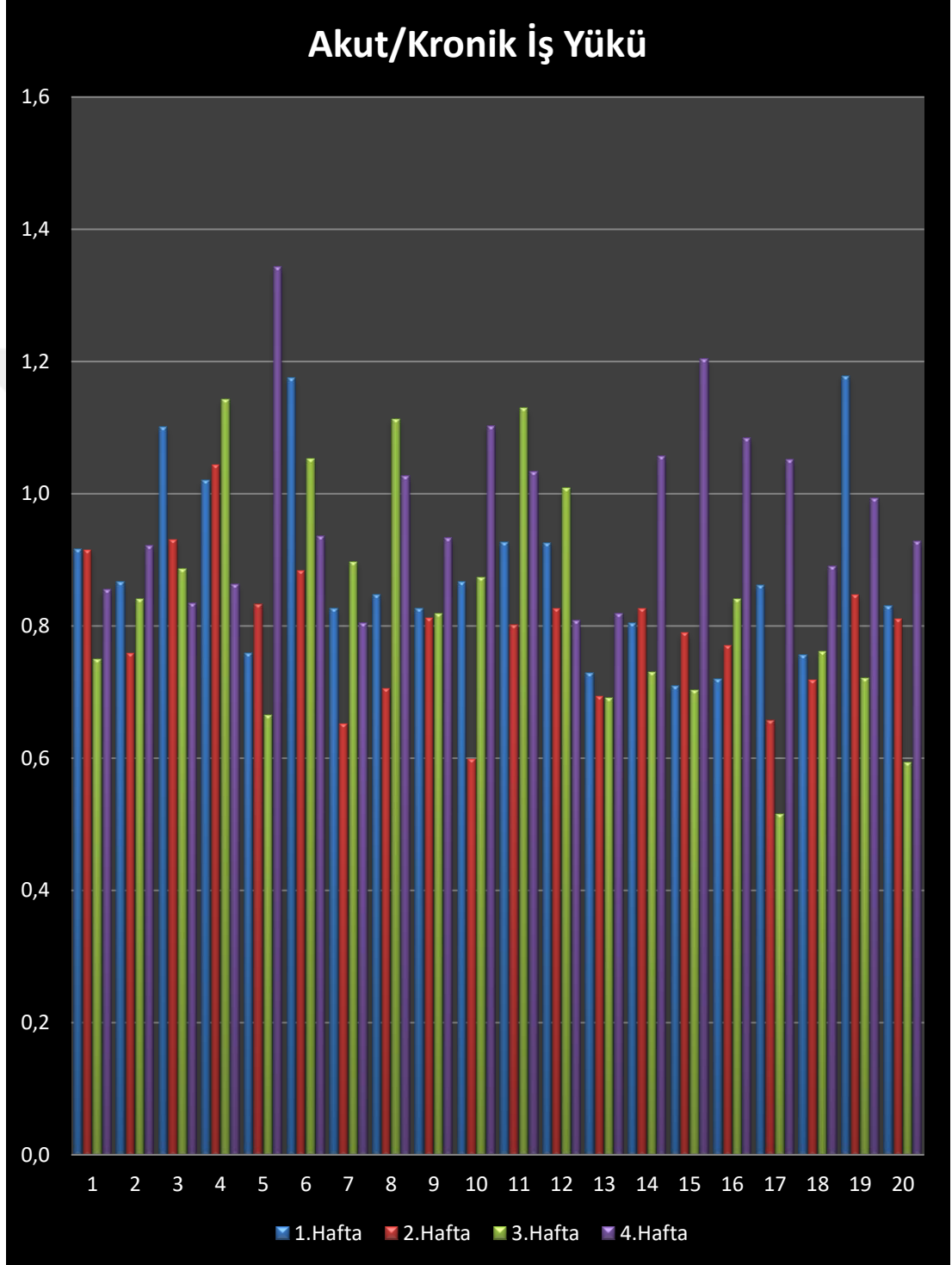


Tablo 6. Hazırlık Dönemi haftalık toplam yük, monotonluk, strain ve AKIYO verileri.

	N	Minimum	Maksimum	Ortalama	Standart Sapma
Hazırlıkdönemi HTY 1	20	2493,0	5174,00	4098,2	745,42391
Hazırlıkdönemi HTY 2	20	2927,0	6173,00	3876,45	708,05467
Hazırlıkdönemi HTY 3	20	1327,0	4925,00	1862,6	740,59161
Hazırlıkdönemi HTY 4	20	1961,0	3990,00	2854,15	507,11758
Hazırlıkdönemi Monotonluk_1	20	,80	2,20	1,8950	,37763
Hazırlıkdönemi Monotonluk_2	20	,80	2,60	1,8700	,38947
Hazırlıkdönemi Monotonluk_3	20	,60	1,40	1,1850	,14965
Hazırlıkdönemi Monotonluk_4	20	,90	1,40	1,1550	,15035
Hazırlıkdönemi Strain_1	20	3319,0	11091,00	7883,4	2429,6818
Hazırlıkdönemi Strain_2	20	4879,0	10243,00	7101,0	1612,7004
Hazırlıkdönemi Strain_3	20	1547,0	2942,00	2143,15	325,11428
Hazırlıkdönemi Strain_4	20	1709,0	4870,00	3337,9	776,75600
Hazırlıkdönemi Akut/Kronik_1	20	1,20	2,00	1,6300	,22501
Hazırlıkdönemi Akut/Kronik_2	20	1,10	2,20	1,5650	,26213
Hazırlıkdönemi Akut/Kronik_3	20	,60	2,00	,9400	,29451
Hazırlıkdönemi Akut/Kronik_4	20	,70	1,20	,8950	,12344

Tablo 6'daki tanımlayıcı istatistik verilerine bakıldığında hazırlık dönemi 1.2.haftalarında kondisyonel özelliklere yönelik antrenmanların olması nedeniyle özellikle akut kronik iş yükü oranının yüksek olduğu (minimum 1.10 ± 0.26 – maksimum 2.20 ± 0.26) ve bu durumu Şekil 2'deki Akut Kronik iş yükü Oranına göre değerlendirdiğimizde $AKIYO > 1.5$ olduğunda sakatlık riskinin yüksek olduğu bilinmektedir ancak hazırlık dönemi futbola özgü kondisyonel özelliklerinde geliştirilmesi için yüklenmelerin yapıldığı dönem olarak geçmektedir. Hazırlık dönemi haftalık toplam yük değerleri ise minimum 1961 ± 507.11 ve maksimum değerlerin ise 6172 ± 708.05 olduğu görülmektedir bu durumda hazırlık dönemi başlar başlamaz antrenman yükü kademeli olarak arttığı için bu değişken antrenman yükü değerlerinin oluşması hazırlık dönemine ait normal olarak bilinmektedir. Kas zorlanması strain değerlerinde ise 1.ve 2. hafta değerlerinin yüksek 3.ve 4.haftadaki değerlerin daha düşük olması ise yüklenme dönemleri (1. ve 2. Hafta) sonrası adaptasyon sürecinden kaynaklandığı bilinmektedir.

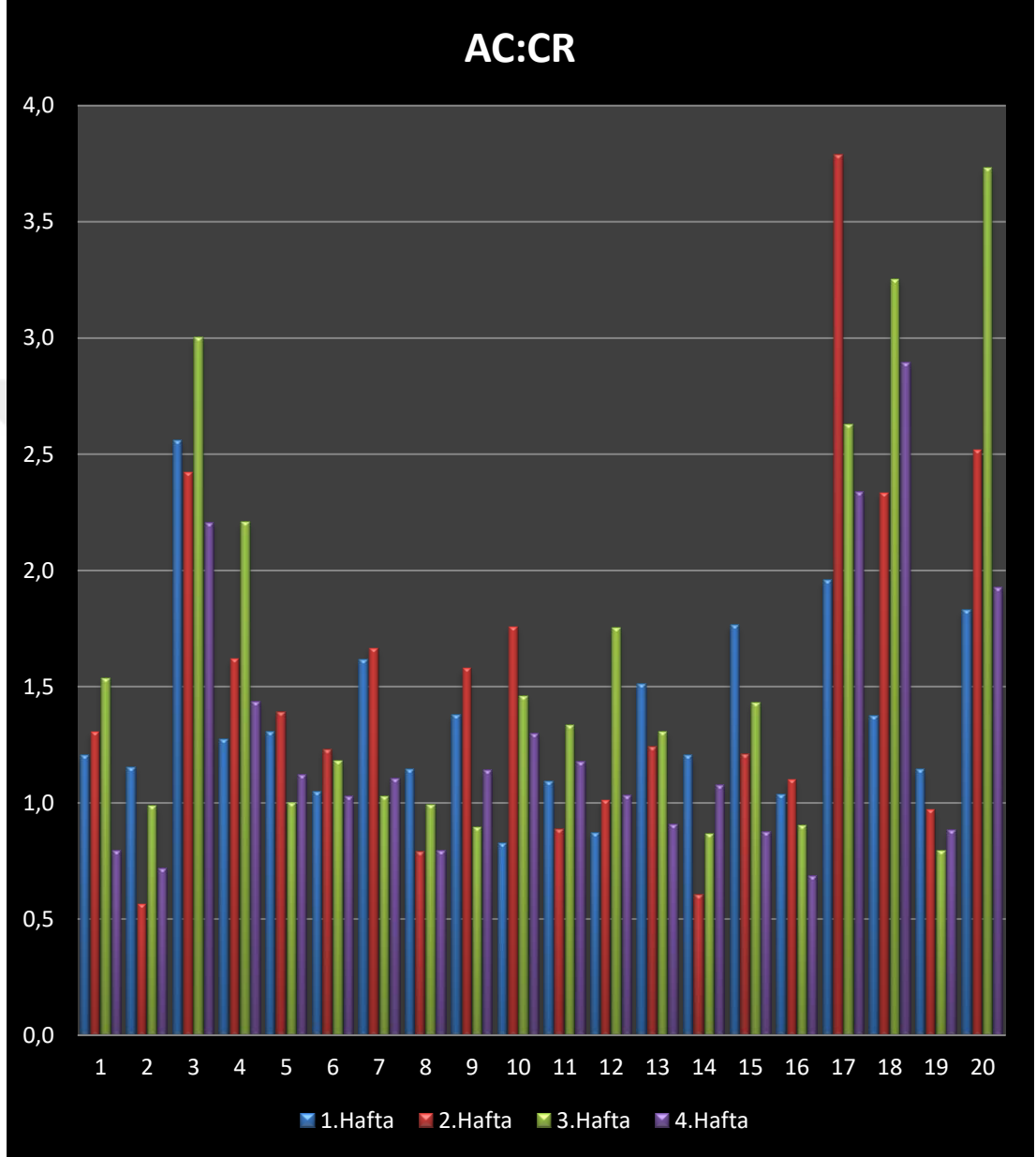
Grafik 2. 2021-2022 Sezonu Antrenman Yüğü Takibi
(Sezon İçi Dönem/Haftada 1 Maç).



Tablo 7. Haftada 1 Maç Dönemi Haftalık Toplam Yük, Monotonluk, Strain ve Akiyo Verileri

	N	Minimum	Maksimum	Ortalama	Standart Sapma
Haftada 1maç_HTY_1	20	2315,00	3285,00	2766,2500	280,52524
Haftada 1maç_HTY_2	20	1553,00	3718,00	2647,8000	583,52446
Haftada 1maç_HTY_3	20	1901,00	3361,00	2507,9000	364,14585
Haftada 1maç_HTY_4	20	1922,00	4013,00	2558,2500	528,29058
Haftada 1maç_Monotony_1	20	1,50	2,50	1,9050	,27621
Haftada 1maç_Monotony_2	20	1,10	3,60	1,9050	,54336
Haftada 1maç_Monotony_3	20	1,40	3,00	2,0750	,51389
Haftada 1maç_Monotony_4	20	1,00	2,00	1,5150	,26213
Haftada 1maç_Strain_1	20	3841,00	7044,00	5273,6500	803,35240
Haftada 1maç_Strain_2	20	2600,00	9889,00	5135,2500	2110,07393
Haftada 1maç_Strain_3	20	3440,00	9850,00	5204,3500	1536,09687
Haftada 1maç_Strain_4	20	2115,00	6059,00	3860,5500	967,97197
Haftada 1maç_AC_CR_1	20	,70	1,20	,8800	,14726
Haftada 1maç_AC_CR_2	20	,50	1,10	,8300	,17800
Haftada 1maç_AC_CR_3	20	,60	1,00	,7900	,09119
Haftada 1maç_AC_CR_4	20	,80	1,30	,9700	,14179

**Grafik 3. 2021-2022 Sezonu Antrenman Yüğü Takibi
(Yoğun Hafta/Covid-19 Dönemi)**



Tablo 8. Covid19 Dönemi Haftalık Toplam Yük, Monotonluk, Strain ve AKİYO Verileri

	N	Minimum	Maksimum	Ortalama	Standart Sapma
Yoğunhafta_HTY_1	20	900,	3040,	2053,0000	625,74671
Yoğunhafta_HTY_2	20	1235,	3190,	2044,2500	491,16112
Yoğunhafta_HTY_3	20	1250,	3645,	2205,9500	604,17987
Yoğunhafta_HTY_4	20	1230,	2300,	1758,2500	307,95708
Yoğunhafta_Monotony_1	20	,80	1,70	1,1250	,28631
Yoğunhafta_Monotony_2	20	,80	1,80	1,2650	,25603
Yoğunhafta_Monotony_3	20	,80	2,10	1,2100	,32102
Yoğunhafta_Monotony_4	20	,80	1,90	1,3250	,30066
Yoğunhafta_Strain_1	20	985,	4434,	2256,0500	791,22028
Yoğunhafta_Strain_2	20	1297,	4944,	2557,9500	745,17306
Yoğunhafta_Strain_3	20	1629,	4233,	2551,6000	639,50272
Yoğunhafta_Strain_4	20	1010,	3240,	2289,1500	556,66046
Yoğunhafta_AC_CR_1	20	,80	2,60	1,3650	,42831
Yoğunhafta_AC_CR_2	20	,60	3,80	1,5000	,77256
Yoğunhafta_AC_CR_3	20	,80	3,70	1,6150	,87676
Yoğunhafta_AC_CR_4	20	,70	2,90	1,2650	,59672

Antrenman Yüğü Takibinde Haftalık Yüğü Dağılımı ve İstatistiksel Tablolar

Tablo 9. Hazırlık Dönemi,Haftada 1 Maç ve Yoğun Haftalara Ait 1.Hafta Verileri

	N	Minimum	Maksimum	Ortalama	Standart Sapma
Yoğunhafta_HTY_1	20	900,00	3040,00	2053,0000	625,74671
Hazırlıkdönemi_HTY_1	20	2493,00	5174,00	4098,2000	745,42391
Haftada1maç_HTY_1	20	2315,00	3285,00	2766,2500	280,52524
Yoğunhafta_AC_CR_1	20	,80	2,60	1,3650	,42831
Hazırlıkdönemi_AC_CR_1	20	1,20	2,00	1,6300	,22501
Haftada1maç_AC_CR_1	20	,70	1,20	,8800	,14726

Tablo 10. Hazırlık Dönemi, Haftada 1 Maç ve Yoğun Haftalara ait 2.Hafta Verileri

	N	Minimum	Maksimum	Ortalama	Standart Sapma
Yoğunhafta_HTY_2	20	1235,00	3190,00	2044,2500	491,16112
Hazırlıkdönemi_HTY_2	20	2927,00	6173,00	3876,4500	708,05467
Haftada1maç_HTY_2	20	1553,00	3718,00	2647,8000	583,52446
Yoğunhafta_AC_CR_2	20	,60	3,80	1,5000	,77256
Hazırlıkdönemi_AC_CR_2	20	1,10	2,20	1,5650	,26213
Haftada1maç_AC_CR_2	20	,50	1,10	,8300	,17800

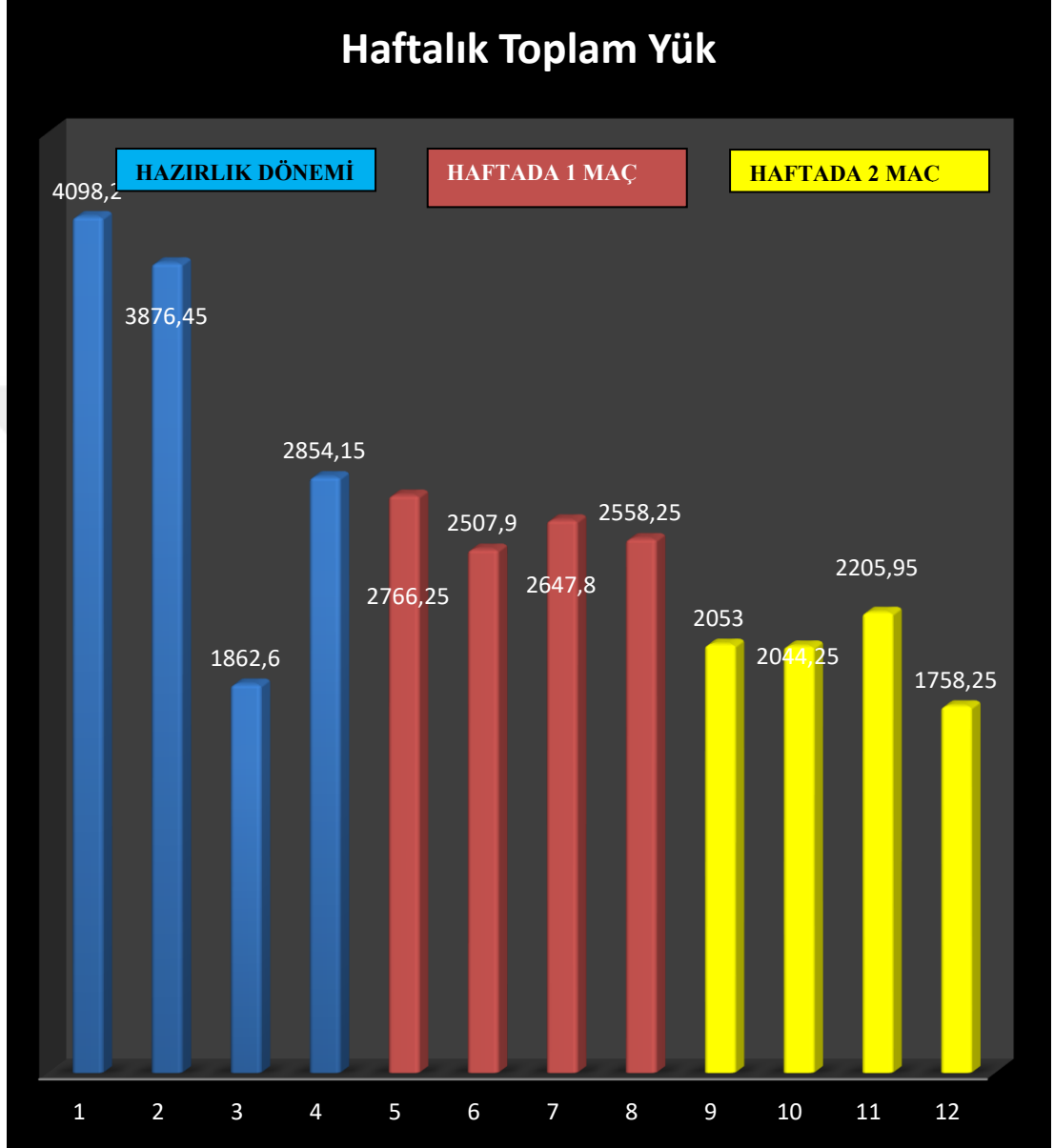
Tablo 11. Hazırlık Dönemi, Haftada 1 Maç ve Yoğun Haftalara Ait 3.Hafta Verileri

	N	Minimum	Maksimum	Ortalama	Standart Sapma
Yoğunhafta_HTY_3	20	1250,00	3645,00	2205,9500	604,17987
Hazırlıkdönemi_HTY_3	20	1327,00	4925,00	1862,6000	740,59161
Haftada1maç_HTY_3	20	1901,00	3361,00	2507,9000	364,14585
Yoğunhafta_AC_CR_3	20	,80	3,70	1,6150	,87676
Hazırlıkdönemi_AC_CR_3	20	,60	2,00	,9400	,29451
Haftada1maç_AC_CR_3	20	,60	1,00	,7900	,09119

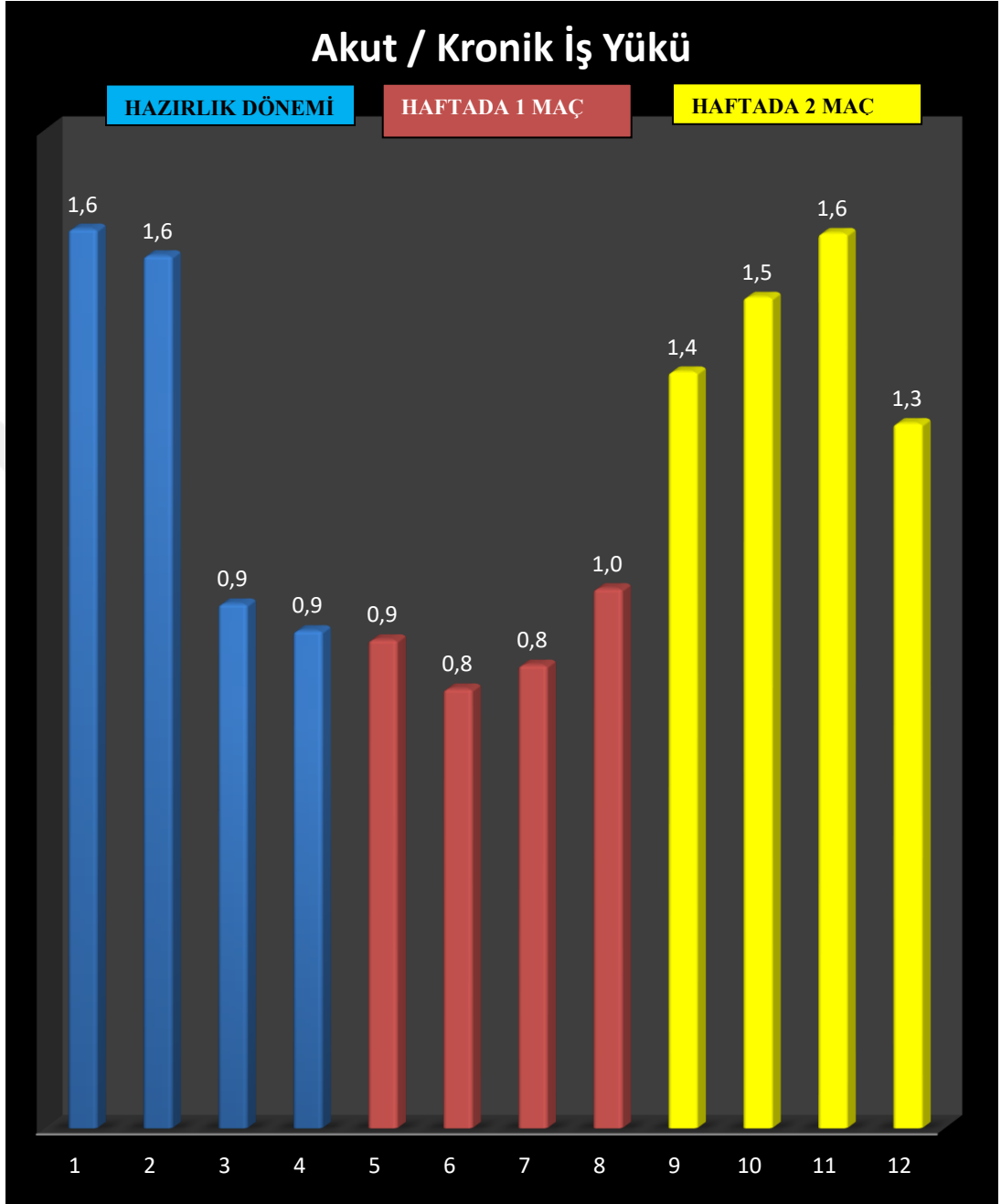
Tablo 12. Hazırlık Dönemi, Haftada 1 Maç ve Yoğun Haftalara ait 4.Hafta Verileri

	N	Minimum	Maksimum	Ortalama	Standart Sapma
Yoğunhafta_HTY_4	20	1230,00	2300,00	1758,2500	307,95708
Hazırlıkdönemi_HTY_4	20	1961,00	3990,00	2854,1500	507,11758
Haftada1maç_HTY_4	20	1922,00	4013,00	2558,2500	528,29058
Yoğunhafta_AC_CR_4	20	,70	2,90	1,2650	,59672
Hazırlıkdönemi_AC_CR_4	20	,70	1,20	,8950	,12344
Haftada1maç_AC_CR_4	20	,80	1,30	,9700	,14179

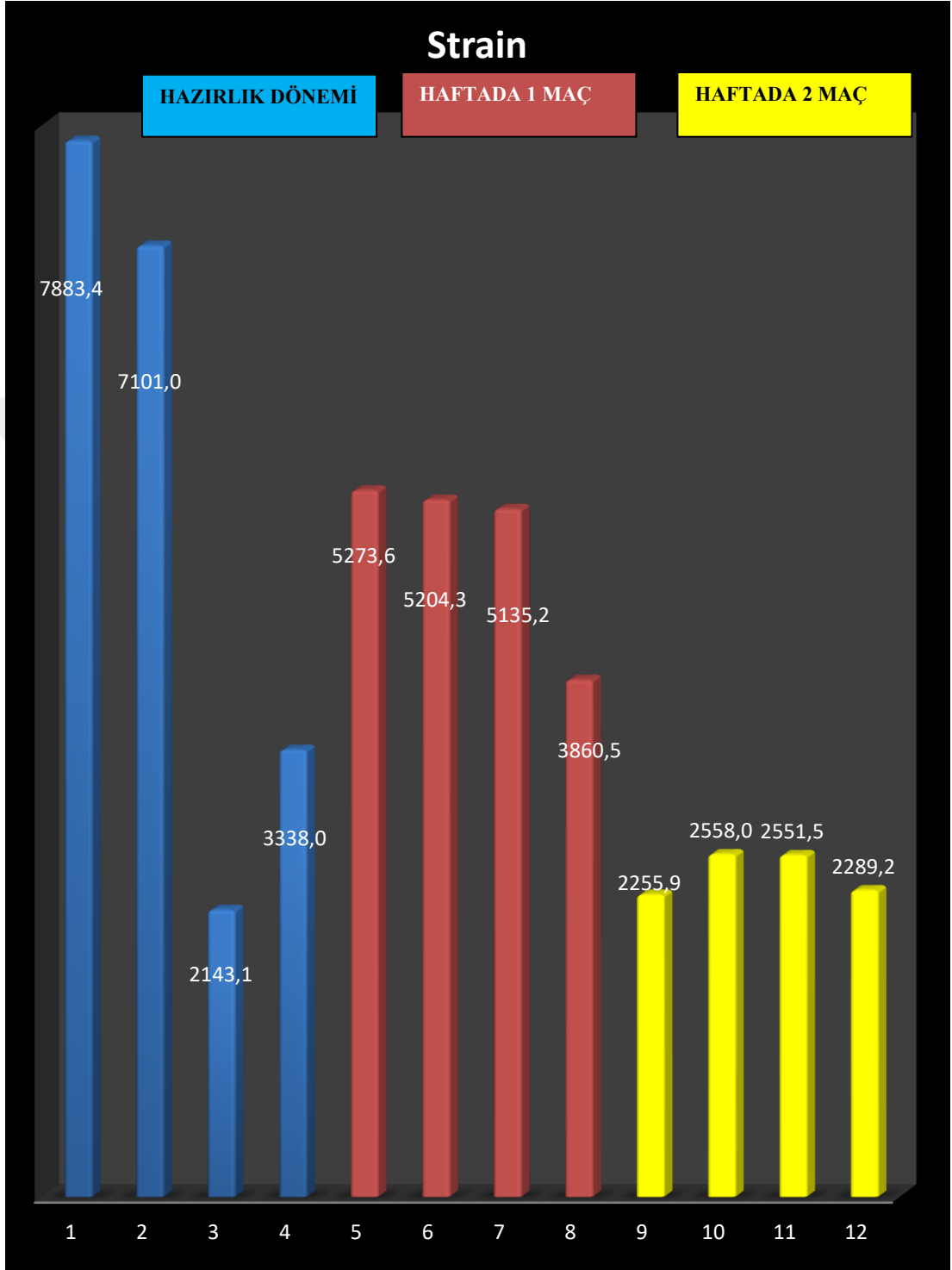
Grafik 4. Dönemlere Ait Haftalık Yük Dağılımı (Toplam Mesafe)



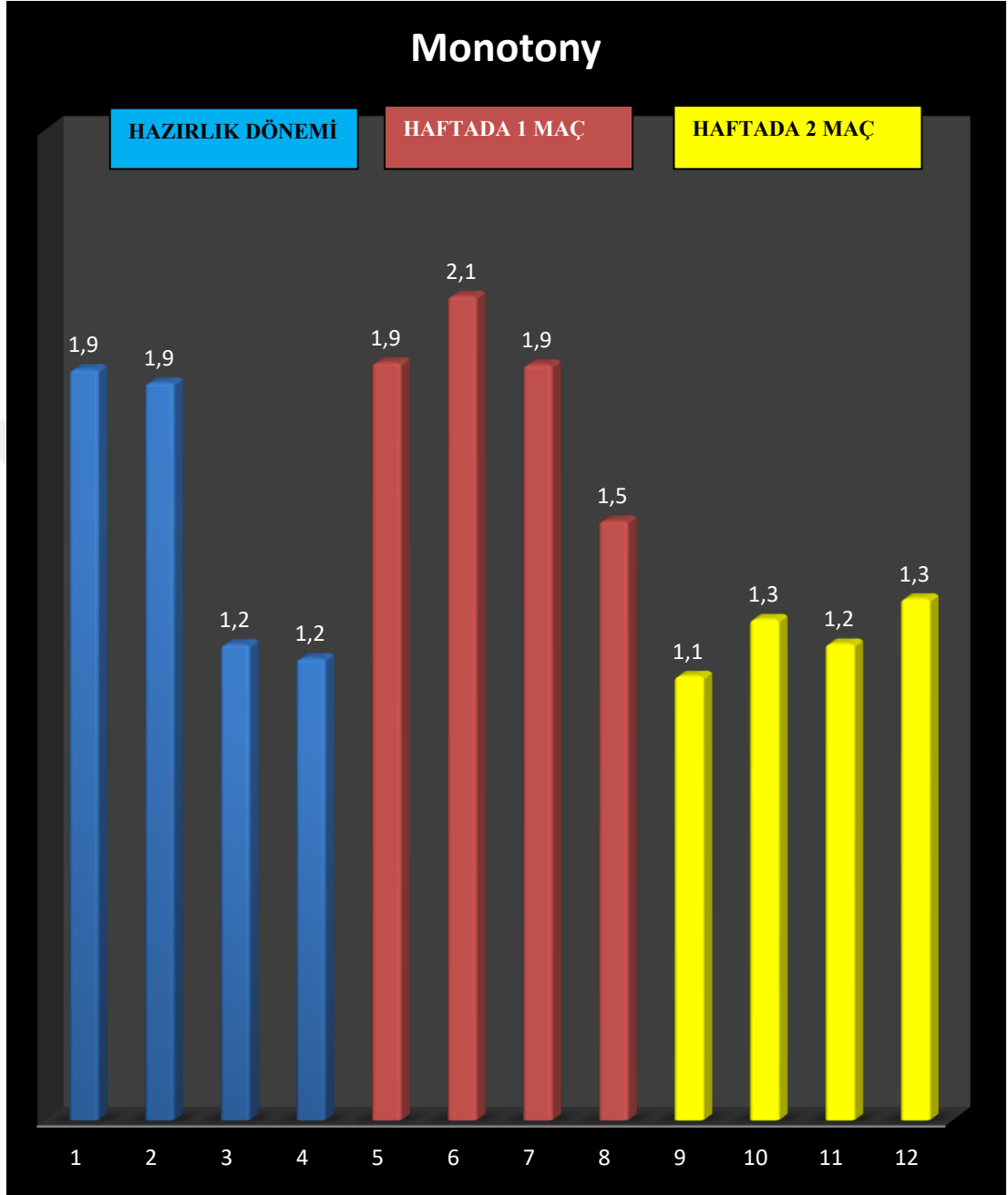
Grafik 5. Dönemlere Ait Haftalık Yük Dağılımı (Akut/Kronik İş Yükü)



Grafik 6. Dönemlere Ait Haftalık Yük Dağılımı (Strain)



Grafik 7. Dönemlere Ait Haftalık Yük Dağılımı (Monotonluk)



Tablo 13. 4 Haftalık Ortalamalar / Haftalık Toplam Yük, Akut/Kronik Yük

	N	Minimum	Maksimum	Ortalama	Standart Sapma
Yoğunhafta_4HFTORT	20	1527,50	2496,00	2015,3625	323,20944
Hazırlıkdönemi_4HFTORT	20	2347,25	3569,75	3172,8500	318,81013
Haftada1maç_4HFTORT	20	2075,25	3290,50	2620,0500	311,70991
Yoğun_AC_CR_4HFTORT	20	,88	2,68	1,4363	,59717
Hazırlık_AC_CR_4HFTORT	20	1,00	1,48	1,2575	,13957
Haftada1_AC_CR_4HFTORT	20	,72	1,03	,8675	,07394

Tablo 14. 4 Haftalık Ortalamalar / Monotonluk, Strain

	N	Minimum	Maksimum	Ortalama	Standart Sapma
Yoğun_MON_4HFTORT	20	,80	1,58	1,2313	,19346
Hazırlık_MON_4HFTORT	20	1,10	1,80	1,5262	,15120
Haftada1_MON_4HFTORT	20	1,45	2,43	1,8500	,25611
Yoğun_STR_4HFTORT	20	1309,25	3323,75	2413,6875	428,99992
Hazırlık_STR_4HFTORT	20	3446,00	6758,25	5116,3625	887,08777
Haftada1_STR_4HFTORT	20	3538,25	7454,00	4868,4500	880,70077

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM: TARTIŞMA

Elit erkek futbolcularda (Anderson ve ark., 2016; Saw ve ark., 2016) yapılan önceki araştırmalar, maçlar sırasında kat edilen toplam mesafenin ;10.000 ila 11.000 m arasında değiştiğini, antrenman bölümleri sırasında kat edilen toplam mesafenin ise ortalama 5.223 ila 6.406 m olduğunu bildirmiştir (Anderson ve ark., 2016). Ayrıca yüksek şiddetli koşu mesafesi ve oyuncu yükü ortalamaları sırasıyla 515 ± 213 m ve 523 ± 88 AU (Malone ve ark., 2018) olarak belirlenmiştir.

Malone ve arkadaşları yapmış oldukları çalışmada futbol oyuncularının yüksek akut yüke sahip futbolcuların, düşük yüke sahip futbolcularla kıyaslandığında, daha yüksek derecede bir sakatlık riski ile karşılaşabileceğini belirtmişlerdir. Ayrıca ani yüklenmelerde yüksek kronik yüke sahip futbolcuların, düşük kronik yüke sahip futbolculara oranla yükü daha iyi tolere edebileceğini belirtmiştir (Malone ve ark.; 2017). Paulauskas ve arkadaşlarının kadın basketbolcularda yapmış oldukları haftalık yük dağılımlarının değişimlerini inceledikleri çalışmada; antrenman yük grafiklerine bakıldığında, 24 haftalık incelemenin 9 haftasında %15'lik bir farklılık oranının üstünde değişim gösterdiği belirtilmiştir (Paulauskas ve ark.; 2019). Akut antrenman yük oranlarının haftalık olarak %15'ten fazla değişim göstermesi sakatlık riskini arttırabileceği rapor edilmiştir (Soligard ve ark.; Paulauskas ve ark.; 2019; Tibana ve ark.; 2019). Hulin ve arkadaşlarının haftalık ani yüklenmelerin kronik yüke bağlı olarak temassız sakatlık riskini arttırabileceğini rapor etmişlerdir (Hulin ve ark.; 2016)

Sampson ve arkadaşları yüksek (Akut Kronik İş Yüğü Oranı) AKİYO'nun düşük zindelik ve gecikmiş kas ağrıları ile doğrudan ilişkili olduğunu belirtmiştir. Bunun yanı sıra zindelik değerlerinin ve gecikmiş kas ağrısı değerlerinin normalin altında olması yüksek AKİYO ile birlikte sakatlık riskini arttırabileceğini belirtmişlerdir (Sampson ve ark.; 2019).

White ve arkadaşlarının (White, 2019) futbol oyuncuları ile yapmış oldukları çalışmada antrenman yükünün güvenli oran aralığının 1,02-1,14 olarak belirtildiğini rapor etmişlerdir. Belirtilen bu oranlar aralığında yapılan araştırmaların daha güvenli olabileceğini de belirtilmiştir.

Akut Kronik İş Yüğü Oranı ve sakatlanma ilişkisi üzerine Griffin ve arkadaşlarının düzenlemiş oldukları derleme çalışmasında temassız sakatlıkların AKİYO ile ilişkili olduğunu ve bu oranların takip edilmesi gerektiğini belirtmişlerdir (Griffin ve ark.; 2019).

Hulin ve arkadaşları kriket sporcularında yaptığı çalışmada, dış ve iç yük AKİYO hesaplamalarındaki yüksek değerlerin yaralanma riskini artırabileceğini belirtmiştir (Hulin ve ark.; 2014).

Malone ve arkadaşları 1,00-1,25 AKİYO değerinin referans grubuna oranla ($\leq 0,85$) daha düşük yaralanma riski olduğunu gözlemlemişlerdir (malone ve ark.; 2017).

Antrenman yükü takibi üzerine son dönemlerde AKİYO ve sakatlık ilişkisi ile ilgili çalışmalar yapılmaktadır. Ancak bu çalışmalarda bazı araştırmacılar sakatlık öngörüsünde AKİYO'nun etkili olduğu görüşünü savunurken, diğer araştırmacılar ise bu görüşü reddetmektedir (Hulin ve ark.; 2016; Impellizzeri ve ark.; 2019).

Çalışmalar $>2,00$ oranları için, aşırı antrenman sendromuna yol açabileceğini belirtmektedir (Gastin ve ark.; 2013; Paulauskas ve ark.; 2019; Tibana ve ark.; 2019).

Thornton ve arkadaşları profesyonel takım sporcularında yaptığı bir çalışmada, haftalık antrenman monotonluğu ile hastalanma riskini ve zindelik durum ile hastalanma riskinin ilişkili olduğunu belirtmiştir (Thornton ve ark.; 2016). Gastin ve arkadaşları monotonluk değerinin artışı ile aşırı antrenman sendromunu ilişkili bulduğunu belirtmiştir (Gastin ve ark.; 2013).

Tibana ve arkadaşları elit bir sporcuda yapılan çalışmada, monotonluk değerinin en düşük 0,60 ve en yüksek 2,36 değeri olduğu gözlemlenmiştir (Tibana ve ark.; 2019).

Paulauskas ve arkadaşları elit kadın basketbol takımında yaptığı bir çalışmada, en düşük monotonluk değerini 0,82, en yüksek monotonluk değerini ise 1,65 olarak gördüğünü belirtmişlerdir (Paulauskas ve ark.; 2019). Foster ve arkadaşları tecrübeli sporcularda antrenman yükünü, antrenman monotonluğu, aşırı antrenman sendromu ve hastalanma durumuna olan etkisini incelediği çalışmada, antrenman yükündeki ani çıkışların sporcuların hastalanma olasılığını %84, antrenman monotonluğundaki ani çıkışların hastalanma olasılığını %77 oranında tahmin edebileceğini savunmuştur (Foster, 1998).

Bazı araştırmacılar, bir futbol takımında oyuncunun taktiksel rolünün önemini ve bunun performansla ilişkisini ortaya koymuşlardır (Low ve ark., 2020). TD, LIS ve HIS gibi fiziksel değişkenlerin incelenmesi de fiziksel performans ve sakatlanma oranı ile ilişkilendirilmiştir (Di Salvo ve ark., 2007). Ancak bazı yazarlar hızlanma, yavaşlama, toplam yük veya akut:kronik yük oranlarının hesaplanması gibi diğer performans değişkenlerinin önemini vurgulamıştır (Gabbett, 2016).

Futbolda en fazla mesafe kat eden oyuncu mevkiisi merkez ortasahalardır ve yapılan bilimsel çalışmalar, bu bulguyu İspanya liginde Mediacoach® çoklu kamera video sistemini kullanarak bildirmişlerdir (Carling ve ark; 2010; Felipe ve ark; 2019).

Sezon öncesi 1 haftalık ≥ 1500 ila ≤ 2120 AU arası yüklere maruz kalan oyuncular, ≤ 1500 AU kontrol grubuna kıyasla önemli ölçüde daha yüksek sakatlanma riski altındalardır (OR = 1.95, p = 0.006). Artmış aralıklı aerobik kapasiteye sahip oyuncular, antrenman yükündeki artan 1 haftalık mutlak değişiklikleri daha düşük kondisyon seviyelerine sahip oyunculara göre daha iyi tolere edebildiler (OR = 4.52, p = 0.011). Sezon içinde >1.00 ila <1.25 (OR = 0.68, p = 0.006) akut:kronik iş yükü oranları uygulayan oyuncular, kontrol grubuna (≤ 0.85) kıyasla önemli ölçüde daha düşük sakatlanma riski altında oldukları rapor edilmiştir (Malone ve ark., 2017).

Antrenman ve maç yüküne ek olarak birçok faktör, oyuncuların yaralanma riskini etkiler. Örneğin, önceki yaralanma (Hägglund ve ark., 2010), algılanan kas ağrısı, yorgunluk, ruh hali, uyku derecelendirmeleri (Issurin, 2010) ve psikolojik stresörler (Halson, 2014) mevcut analizde hesaba katılmamıştır. Algılanan zorluk derecesi (AZD) takım sporlarında antrenman yükünü ölçmek için kabul edilebilir bir yöntem olarak önerilmiştir (Clarke ve ark., 2013).

SONUÇ ve ÖNERİLER

Çalışmamız, profesyonel futbolcularda hazırlık dönemi, haftada 1 maç ve Covid19 pandemisi döneminde oynanan yoğun maç dönemine ait raporları bulgularda göstermektedir. Farklı dönemlere ait antrenman yükü değişkenlerinin haftalık antrenman programının türünden, oyuncunun müsabakaya başlangıç durumundan (ilk 11), mevkisel farklılıklardan, antrenman modundan ve durumsal faktörlerden etkilendiğini söyleyebiliriz. Bu araştırma bizlere şunu gösteriyorki, müsabakanın olmadığı (hazırlık dönemi) antrenman yüklerinin ve sakatlanma risklerinin çok yüksek olduğunu, haftada 1 maç olan dönemde antrenman yükünün ve sakatlanma riskinin haftada iki maç olan döneme göre çok daha fazla olduğunu ve buna karşıt olarak yoğun maç döneminde antrenman yüklerinin ve sakatlık riskinin çok düşük olduğu çalışmamız bulgularından elde edilen sonuçlardandır.

Çalışma 20 profesyonel erkek oyuncu ile yapılmıştır. Benzer çalışmalar daha fazla oyuncu sayısı ile yapılabilir. Çalışma Covid Döneminde tek bir takımı temsil etmek üzere yapılmıştır. Benzer çalışmalar daha fazla sayıda takımlara uygulanarak da karşılaştırma yapılabilir. Çalışma elit erkek futbolcular üzerinde yapılmıştır. Benzer çalışmalar elit kadın futbolcular üzerinde, amatör futbolcular üzerinde de yapılabilir. Çalışmada iç yük belirlemede subjektif yöntem kullanılmıştır. Sonraki benzer çalışmalarda iç yükü belirlemede objektif yöntemler ile sübjektif yöntemler arasındaki ilişki incelenebilir. Çalışmada sadece iç yük belirleme yöntemleri dahil edilmiştir. Sonraki çalışmalarda iç ve dış yükler birlikte ölçülerek elde edilen verilerler; hızlanma, yavaşlama, yüksek şiddetli hız, yön değiştirme, sıçrama gibi değişkenler de analize katılabilir. Çalışmada tek bir AKİYO hesaplaması kullanılmıştır. Sonraki çalışmalarda AKİYO hesaplanırken Üssel Ağırlıklı Hareketli Ortalama (EWMA) ve Yuvarlanan Ortalama (RA) yöntemleri karşılaştırılabilir. Profesyonel futbolcularda optimal AKİYO değerleri belirlenebilir.

KAYNAKLAR

- Akenhead, R. and Nassis, G. P. (2016). Training load and player monitoring in high level football: Current practice and perceptions. *International Journal Of Sports Physiology And Performance*, 11(5), 587-593.
- Akubat, I. Barrett, S. and Abt, G. (2014). Integrating the internal and external training loads in soccer. *International Journal Of Sports Physiology and Performance*, 9(3), 457- 462.
- Anderson L, Triplett-McBride T, Foster C, Doberstein S, Brice G. Impact of training patterns on incidence of illness and injury during a women's collegiate basketball season. *J. Strength Cond. Res.* 2003, 17(4), 734 -738.
- Anderson, L. Orme, P. Di Michele, R. Close, G. L. Morgans, R. Drust, B. & Morton, J. P. (2016). Quantification of training load during one-, two-and three-game week schedules in professional soccer players from the English Premier League: implications for carbohydrate periodisation. *Journal Of Sports Sciences*, 34(13), 1250-1259.
- Andrzejewski, M. Pluta, B. Konefał, M. Konarski, J. Chmura, J. ,& Chmura, P. (2018). Activity profile in elite Polish soccer players. *Research In Sports Medicine*, 5(2018), 110-117.
- Arnason A, Sigurdsson SB, Gudmundsson A, Holme I, Engebretsen L, Bahr R. (2004) Physical fitness, injuries, and team performance in soccer. *Med Sci Sports Exerc* 2004(36), 278–285.
- Bahr, R., & Krosshaug, T. (2005). Understanding injury mechanisms: A key component of preventing injuries in sport. *British Journal Of Sports Medicine*, 39(6), 324-329.
- Bangsbo, J. Mohr, M. & Krstrup, P. (2006). Physical and metabolic demands of training and match-play in the elite football player. *Journal Of Sports Sciences*, 24(07), 665-674.
- Bangsbo, J. et al. (2006). Physiological demands of football. *Sports Science*, 24(7), 665-679.
- Di Salvo, V. et al. (2007). Performance characteristics according to playing position in elite soccer. *International Journal Of Sports Medicine*, 28(3), 222-227.

- Borresen, J. & Lambert, M. I. (2009). The quantification of training load, the training response and the effect on performance. *Sports Medicine*, 39(9), 779-795.
- Bourdon, P. C. Cardinale, M. Murray, A. Gastin, P., Kellmann, M. Varley, M. C. and Cable, N. T. (2017). Monitoring athlete training loads: consensus statement. *International Journal Of Sports Physiology And Performance*, 12(2), 2-161.
- Bradley P1, Di Mascio M, Peart D, Olsen P, Sheldon B. (2010). High-intensity activity profiles of elite soccer players at different performance levels. *J Strength Cond Res*. 2010, 24(9), 2343–2351.
- Bradley, P. S. Carling, C. Diaz, A. G. Hood, P. Barnes, C. Ade, J. and Mohr, M. (2013). Match performance and physical capacity of players in the top three competitive standards of English professional soccer. *Human Movement Science*, 32(4), 808-821.
- Branquinho, L., Ferraz, R., Travassos, B., Marinho, D. A., & Marques, M. C. (2021). Effects of different recovery times on internal and external load during small-sided games in soccer. *Sports Health*, 13(4), 324-331.
- Buchheit, M. Simpson, B. M., & Mendez-Villanueva, A. (2013). Repeated high-speed activities during youth soccer games in relation to changes in maximal sprinting and aerobic speeds. *International Journal Of Sports Medicine*, 34(1), 40-48.
- Cardinale M, Varley MC. Wearable Training-Monitoring Technology: Applications, Challenges, and Opportunities. *International Journal Of Sports Physiology And Performance*, (2017). 12, S2-55 -S2-62.
- Castellano, J. Blanco-Villaseñor, A. and Alvarez, D. (2011). Contextual variables and time-motion analysis in soccer. *International Journal Of Sports Medicine*, 32(06), 415-421.
- Capranica L, Tessitore A, Guidetti L, And Figura F. (2001) Heart Rate And Match Analysis In Pre-Pubescent Soccer Players. *J Sports Sci* 19: 379–384.
- Clarke N, Farthing JP, Norris SR, Arnold BE, Lanovaz, JL. Quantification of training load in Canadian football: Application of session-RPE in collision-based team sports. *J Strength Cond Res* 2013; 27(8): 2198-2205.

- Coutts, A. J. Crowcroft, S. & Kempton, T. (2021). Developing athlete monitoring systems: theoretical basis and practical applications. *In Recovery and Well-being in Sport and Exercise (pp. 17-31)*. Routledge.
- Couttes A. (2002) Use Of Skill-Based Games In Fitness Development For Team Sports. *Sports Coach (24)*, 18–19.
- Coutts A, Rampinini E, Marcorac S, Castagna C, Impellizzeri F (2009) Heart Rate And Blood Lactate Correlates Of Perceived Exertion During Small-Sided Soccer Games. *Journal Of Science And Medicine In Sport (12)*, 79 - 84
- Dellaserra, C. L. Gao, Y. & Ransdell, L. (2014). Use of integrated technology in team sports: a review of opportunities, challenges, and future directions for athletes. *The Journal Of Strength & Conditioning Research, 28(2)*, 556-573
- Dellal, A, Chamari, K, Pintus, A, Girard, O, Cotte, T, Keller, D. (2008) Heart Rate Responses During Small-Sided Games And Short Intermittent Running Training In Elite Soccer Players: A Comparative Study. *J Strength Cond Res 22(5)*. 1449–1457,
- Dupont G, Nedelec M, McCall A, McCormack D, Berthoin S, Wisløff U. Effect of 2 soccer matches in a week on physical performance and injury rate. *Am J Sports Med 2010(38)*, 1752.
- Drew, M. K. & Finch, C. F. (2016). The relationship between training load and injury, illness and soreness: a systematic and literature review. *Sports Medicine, 46(6)*, 861-883.
- Di Salvo, V. Baron, R. Tschan, H. Montero, F. C., Bachl, N., & Pigozzi, F. (2007). Performance characteristics according to playing position in elite soccer. *International Journal Of Sports Medicine, 28(03)*, 222-227.
- Dijkstra, H. P. et al. (2021). Sports medicine strategies to prevent injury and illness in professional football: Current knowledge and future directions. *Sports Medicine, 51(1)*, 7-18.
- Doğru Z.C. Tutar M. and İlhan M. A Physical Fitness Perspective on Physical Education Lesson with Rampage Method Application. *Balneo and PRM Research Journal 2024, 15(2)*, 686
- Emiseler, N. (2005) Heart Rate And Blood Lactate Concentrations As Predictors Of Physiological Load On Elite Soccer Players During Various Soccer Training Activities. *J Strength Cond Res, 19 (4)*, 799-804.

- Ekstrand J, Hagglund M, Walden, M. Injury incidence and injury patterns in Professional football: The UEFA injury study. *Br J Sports Med* 2011,(45). 553–558.
- Foster C. Monitoring training in athlete with reference to overtraining syndrome. *Med Sci Sports Exerc* 1998, (30). 1164–8.
- Foster C, Florhaug JA, Franklin J, Gottschall L, Hrovatin LA, Parker S, et al. New Approach To Monitoring Exercise Training. *J Strength Cond Res*, 2001(15), 109–115.
- Foster, C. (1998). Monitoring training in athletes with reference to overtraining syndrome. *Medicine & Science In Sports & Exercise*, 30(7), 1164-1168.
- Fox, J. L., Stanton, R., Sargent, C., Wintour, S. A., & Scanlan, A. T. (2018). The association between training load and performance in team sports: a systematic review. *Sports Medicine*, 48(12), 2743-2774.
- Gabbett TJ. Incidence of injury in semi-professional rugby league players. *Br J Sports Med* 2003(37), 36–43.
- Gabbett TJ, Hulin BT, Blanch P , Whiteley R. High training workloads alone do not cause sports injuries: how you get there is the real issue. *Br J Sports Med Published Online* 2016.
- Gabbett, T. J. (2016). The training-injury prevention paradox: Should athletes be training smarter and harder. *British Journal Of Sports Medicine*, 50(5), 273-280.
- Gualtieri, F., et al. (2020). Impact of COVID-19 lockdown on physical conditioning in professional soccer players. *Sports*, 8(10), 1-11.
- Hader, K. Rumpf, M. C., Hertzog, M., Kilduff, L. P. Girard, O. & Silva, J. R. (2019). Monitoring the athlete match response: Can external load variables predict post-match acute and residual fatigue in soccer? A systematic review with meta-analysis. *Sports Medicine-Ppen*, 5(1), 1-19.
- Halson, S. L. (2014). Monitoring training load to understand fatigue in athletes. *Sports medicine*, 44(2), 139-147.
- Håkansson, A. et al. (2021). Psychosocial implications of COVID-19 on professional football players in Sweden. *International Journal Of Sport And Exercise Psychology*, 1-14.

- Hawkins, R. D. et al. (2001). The football association medical research programme: An audit of injuries in professional football. *British Journal of Sports Medicine*, 35(1), 43-47
- Helgerud, J. K. Høydal, E. Wang, T. Karlsen, P. Berg, M. Bjerkaas, T. Simonsen, C. Helgesen, N. Hjørtsh, R. Bach, J. Hoff (2007). Aerobic High-Intensity Intervals Improve Vo₂max More Than Moderate Training. *Med. Sci. Sports Exerc.*, Vol. 39, No. 4, Pp. 665–671.
- Hulin BT, Gabbett TJ, Blanch P, Chapman P, Bailey D, Orchard JW. Spikes in acute work load are associated with increased injury risk in elite cricket fast bowlers. *Br J Sports Med* 2014(48):708–712.
- Hulin BT, Gabbett TJ, Lawson DW, Caputi P, Sampson JA, The acute:chronic work load ratio predicts injury: high chronic work load may decrease injury risk in elite rugby league players. *Br J Sports Med*. 2017(50):231–236. doi:10.1136/bjsports-2015-094817.
- Hulin, B. T. Gabbett, T. J. Blanch, P. Chapman, P. Bailey, D. & Orchard, J. W. (2016). Spikes in acute workload are associated with increased injury risk in elite cricket fast bowlers. *British Journal of Sports Medicine*, 50(16), 231-236.
- Impellizzeri FM, Rampinini E, Coutts AJ, Sassi A, Marcora SM. Use of RPE-based training load in soccer. *Med Sci Sports Exerc* 2004(36). 1042–1047.
- Impellizzeri, F. M., Rampinini, E., & Marcora, S. M. (2005). Physiological assessment of aerobic training in soccer. *Journal Of Sports Sciences*, 23(6), 583-592.
- Jaspers, A. Brink, M. S. Probst, S. G. Frencken, W. G., & Helsen, W. F. (2017). Relationships between training load indicators and training outcomes in professional soccer. *Sports medicine*, 47(3), 533-544.
- Jones, P. D. James, N. & Mellalieu, S. D. (2004). Possession as a performance indicator in soccer. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 4(1), 98-102.
- Kiely, J. (2012). Periodization paradigms in the 21st century: evidence-led or tradition-driven. *International Journal Of Sports Physiology And Performance*, 7(3), 242-250.
- Köklü, Y. Albayrak, M. Keysan, H. Alemdaroğlu, U. ve Dellal, A. (2013). Improvement of the physical conditioning of young soccer players by playing small-sided games

- on different pitch size—special reference to physiological responses. *Kinesiology*, 45(1). 41-47.
- Malone S, Owen A, Newton M, Mendes B, Collins KD , Gabbette TJ. The acute:chronic workload ratio in relation to injury risk in professional soccer. *Journal Of Science And Medicine In Sport* 2017(20). 561–565.
- Malone, S. Owen, A. Mendes, B. Hughes, B. Collins, K. and Gabbett, T. J. (2018). High-speed running and sprinting as an injury risk factor in soccer: Can well-developed physical qualities reduce the risk. *Journal Of Science And Medicine In Sport*, 21(3), 257-262.
- McLaren, S. J. Macpherson, T. W. Coutts, A. J. Hurst, C. Spears, I. R. & Weston, M. (2018). The relationships between internal and external measures of training load and intensity in team sports: a meta-analysis. *Sports Medicine*, 48(3), 641-658.
- McCall, A., et al. (2021). COVID-19 impact on professional football clubs: Current challenges and future directions. *Sports Medicine - Open*, 7(1), 1-8.
- Mujika, I. Halson, S. Burke, L. M., Balagué, G. & Farrow, D. (2018). An integrated, multifactorial approach to periodization for optimal performance in individual and team sports. *International Journal Of Sports Physiology And Performance*, 13(5), 538-561.
- Mohr, M. Krstrup, P. & Bangsbo, J. (2003). Match performance of high-standard soccer players with special reference to development of fatigue. *Journal Of Sports Sciences*, 21(7), 519-528.
- Rago, V. Brito, J. Figueiredo, P. Costa, J., Barreira, D. Krstrup, P. and Rebelo, A. (2020). Methods to collect and interpret external training load using microtechnology incorporating GPS in professional football: a systematic review. *Research In Sports Medicine*, 28(3), 437-458.
- Rampinini, E. Coutts, A. J. Castagna, C. Sassi, R. and Impellizzeri, F. M. (2007). Variation in top level soccer match performance. *International Journal Of Sports Medicine*, 28(12), 1018-1024.
- Rebelo, A. Brito, J. Seabra, A. Oliveira, J. Drust, B. and Krstrup, P. (2012). A new tool to measure training load in soccer training and match play. *International Journal Of Sports Medicine*, 33(04), 297-304.
- Reilly, T. (1994). Physiological aspects of soccer. *Biology of Sport*, 11(1), 3-20.

- Reilly, T. Bangsbo, J. & Franks, A. (2000). Anthropometric and physiological predispositions for elite soccer. *Journal Of Sports Sciences*, 18(9), 669-683.
- Reilly, T. (2006). The science of training-soccer. A scientific approach to developing strength, speed and endurance. *The Science of Training-Soccer: Routledge*.
- Reilly, T. et al. (2000). Physiology of sports performance. *London: Routledge*.
- Saw, A. E. Main, L. C. and Gastin, P. B. (2016). Monitoring the athlete training response: subjective self-reported measures trump commonly used objective measures: a systematic review. *British Journal Of Sports Medicine*, 50(5), 281-291.
- Scott TJ, Black CR, Quinn J, Coutts, AJ. Validity and reliability of the session-RPE method for quantifying training in Australian football: A comparison of the CR10 and CR100 scales. *J Strength Cond Res* 2013, 27(1): 270–276.
- Silva, J. R. Rumpf, M. C., Hertzog, M. Castagna, C. Farooq, A. Girard, O. & Hader, K. (2018). Acute and residual soccer match-related fatigue: a systematic review and meta-analysis. *Sports Medicine*, 48(3), 539-583.
- Soligard T, Schwellnus M, Alonso JM, Bahr R, Clarsen B, Dijkstra HP et al. How much is too much? (Part 1) International Olympic Committee consensus statement on load in sport and risk of injury. *Br J Sports Med* 2016(50), 1030-1041.
- Stølen T, Chamari K, Castagna C, Wisløff U. Physiology of soccer. *Sport Medicine*. 2005, 35(6), 501 – 536.
- Torren˜o N, Mungui´a-Izquierdo D, Coutts AJ, de Villarreal ES, Asian-Clemente J, Suarez-Arrones L. Relationship between external and internal loads of professional soccer players during full matches in official games using global positioning systems and heart-rate technology. *Int J Sports Physiol Perform*. 2016, (11), 940-6.
- Vanrenterghem, J. Nedergaard, N. J. Robinson, M. A. & Drust, B. (2017). Training load monitoring in team sports: a novel framework separating physiological and biomechanical load-adaptation pathways. *Sports Medicine*, 47(11), 2135-2142.
- Yaşlı, B. Ç. Karayığit, R. Karabıyık, H. & Koz, M. (2020). Antrenman Yüğü Ölçüm Yöntemleri: Bilimsel Yaklaşım Türkiye Klinikleri. *Journal of Sports Sciences*, 12(3). ISO 690.
- Whitehead, S. Till, K. Weaving, D. & Jones, B. (2018). The use of microtechnology to quantify the peak match demands of the football codes: a systematic review. *Sports Medicine*, 48(11), 2549-2575.

Williams S, Trewartha G, Cross MJ, Kemp PTS, Stokes KA: Monitoring What Matters:
A Systematic Process for Selecting Training-Load Measures. *International Journal
of Sports Physiology and Performance*, 2017, (12) 101-106.



EKLER

EK-1 BORG SKALASI DEĞERLENDİRME FORMU

AD-SOYAD	Antrenman1	Antrenman2	Antrenman3	Antrenman4
BORG SKALASI				
0 Hiç yok				
0.5 Çok çok hafif				
1 Çok hafif				
2 Hafif				
3 Orta				
4 Biraz ağır				
5 Ağır				
6				
7 Çok ağır				
8				
9 Çok çok ağır				
10 Maksimum				

Sayın **Özden ÖNGÜN**
İstanbul Nişantaşı Üniversitesi
Lisansüstü Eğitim Enstitüsü
Hareket ve Antrenman Bilimleri (Tezli)

İstanbul Nişantaşı Üniversitesi, Etik Kurulu Başkanlığına 2/4/2024 tarihinde incelenmek üzere başvurmuş olduğunuz "**Bir Türkiye Süper Lig Futbol Takımında, Covid19 Pandemisi Sebebiyle Farklı Maç Sıklıklarında Antrenman Yükleri Değişimi**" başlıklı çalışmanız, 6/6/2024 tarihli 2024/06 numaralı etik kurul toplantısında değerlendirilmiştir. Kurulumuz tarafından yapacağımız araştırmanın etik açıdan uygunluğuna oy birliğiyle karar verilmiştir.

Bilgilerinize rica ederim.

Doç. Dr. Gözde MERT
Başkan

BAŞVURU BİLGİLERİ

Araştırmacı(lar)	Özden ÖNGÜN	Başvuru Tarihi	2/4/2024
Danışman/Yürütücü	Dr. Öğr. Üyesi Nahit BAYLAN	Araştırma Türü	Deneyisel Çalışma
Program/Alan	Hareket ve Antrenman Bilimleri (Tezli)	Etik kurul Toplantı Tarihi	6/6/2024
Çalışma Niteliği	Yüksek Lisans Tezi	Etik Kurul Karar No	2024/06