

**T.C.  
HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ  
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**PROFESYONEL ERKEK BASKETBOL TAKIMININ  
SEZON İÇİ ANTRENMAN YÜK PROFİLLERİNİN  
BELİRLENMESİ**

**SERHAT GÜNEŞ**

**Spor Bilimleri ve Teknolojisi Programı  
YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**ANKARA**

**2019**



**T.C.  
HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ  
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**PROFESYONEL ERKEK BASKETBOL TAKIMININ  
SEZON İÇİ ANTRENMAN YÜK PROFİLLERİNİN  
BELİRLENMESİ**

**SERHAT GÜNEŞ**

**Spor Bilimleri ve Teknolojisi Programı  
YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**TEZ DANIŞMANI  
Doç. Dr. Şükrü ALPAN CİNEMRE**

**ANKARA**

**2019**

**ONAY SAYFASI**

**HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ**  
**SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**  
**PROFESYONEL ERKEK BASKETBOL TAKIMININ SEZON İÇİ ANTRENMAN YÜK**  
**PROFİLLERİNİN BELİRLENMESİ**  
**Serhat GÜNEŞ**  
**Doç.Dr. Ş. Alpan CİNEMRE**

Bu tez çalışması 22.11.2019 tarihinde jürimiz tarafından "Spor Bilimleri ve Teknolojisi Programı" nda yüksek lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

**Jüri Başkanı:**

**Prof.Dr. Ayşe KİN İŞLER**

*Hacettepe Üniversitesi Spor Bilimleri Fakültesi*

**Tez Danışmanı:**

**Doç.Dr. Ş. Alpan CİNEMRE**

*Hacettepe Üniversitesi Spor Bilimleri Fakültesi*

**Üye:**

**Doç.Dr. Pınar ARPINAR AVŞAR**

*Hacettepe Üniversitesi Spor Bilimleri Fakültesi*

**Üye:**

**Prof.Dr. Halil İbrahim CİCİOĞLU**

*Gazi Üniversitesi Spor Bilimleri Fakültesi*

**Üye:**

**Doç.Dr. Gökhan DELİCEOĞLU**

*Kırıkkale Üniversitesi Spor Bilimleri Fakültesi*

Bu tez Hacettepe Üniversitesi Lisansüstü Eğitim-Öğretim ve Sınav Yönetmeliğinin ilgili maddeleri uyarınca yukarıdaki jüri tarafından uygun bulunmuştur.

03 Aralık 2019



Prof. Dr. Diclehan Orhan

Enstitü Müdürü

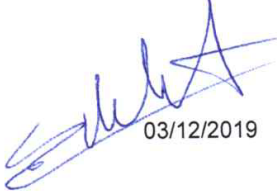
## YAYINLAMA VE FİKRİ MÜLKİYET HAKLARI BEYANI

Enstitü tarafından onaylanan lisansüstü tezimin/raporumun tamamını veya herhangi bir kısmını, basılı (kağıt) ve elektronik formatta arşivleme ve aşağıda verilen koşullarla kullanıma açma iznini Hacettepe Üniversitesine verdiğimi bildiririm. Bu izinle Üniversiteye verilen kullanım hakları dışındaki tüm fikri mülkiyet haklarım bende kalacak, tezimin tamamının ya da bir bölümünün gelecekteki çalışmalarda (makale, kitap, lisans ve patent vb.) kullanım hakları bana ait olacaktır.

Tezin kendi orijinal çalışmam olduğunu, başkalarının haklarını ihlal etmediğimi ve tezimin tek yetkili sahibi olduğumu beyan ve taahhüt ederim. Tezimde yer alan telif hakkı bulunan ve sahiplerinden yazılı izin alınarak kullanılması zorunlu metinlerin yazılı izin alınarak kullandığımı ve istenildiğinde suretlerini Üniversiteye teslim etmeyi taahhüt ederim.

Yükseköğretim Kurulu tarafından yayınlanan **“Lisansüstü Tezlerin Elektronik Ortamda Toplanması, Düzenlenmesi ve Erişime Açılmasına İlişkin Yönerge”** kapsamında tezim aşağıda belirtilen koşullar haricince YÖK Ulusal Tez Merkezi / H.Ü. Kütüphaneleri Açık Erişim Sisteminde erişime açılır.

- Enstitü / Fakülte yönetim kurulu kararı ile tezimin erişime açılması mezuniyet tarihimden itibaren 2 yıl ertelenmiştir. <sup>(1)</sup>
- Enstitü / Fakülte yönetim kurulunun gerekçeli kararı ile tezimin erişime açılması mezuniyet tarihimden itibaren ... ay ertelenmiştir. <sup>(2)</sup>
- Tezimle ilgili gizlilik kararı verilmiştir. <sup>(3)</sup>

  
03/12/2019

Serhat GÜNEŞ

<sup>1</sup>“Lisansüstü Tezlerin Elektronik Ortamda Toplanması, Düzenlenmesi ve Erişime Açılmasına İlişkin Yönerge”

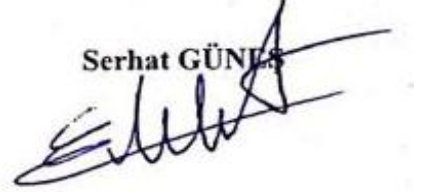
- (1) Madde 6. 1. Lisansüstü teze ilgili patent başvurusu yapılması veya patent alma sürecinin devam etmesi durumunda, tez **danışmanının** önerisi ve **enstitü anabilim dalının** uygun görüşü üzerine **enstitü veya fakülte yönetim kurulu** iki yıl süre ile tezin erişime açılmasının ertelenmesine karar verebilir.
- (2) Madde 6. 2. Yeni teknik, materyal ve metotların kullanıldığı, henüz makaleye dönüşmemiş veya patent gibi yöntemlerle korunmamış ve internette paylaşılması durumunda 3. şahıslara veya kurumlara haksız kazanç imkanı oluşturabilecek bilgi ve bulguları içeren tezler hakkında tez **danışmanının** önerisi ve **enstitü anabilim dalının** uygun görüşü üzerine **enstitü veya fakülte yönetim kurulunun** gerekçeli kararı ile altı ayı aşmamak üzere tezin erişime açılması engellenebilir.
- (3) Madde 7. 1. Ulusal çıkarları veya güvenliği ilgilendiren, emniyet, istihbarat, savunma ve güvenlik, sağlık vb. konulara ilişkin lisansüstü tezlerle ilgili gizlilik kararı, **tezin yapıldığı kurum** tarafından verilir \*. Kurum ve kuruluşlarla yapılan işbirliği protokolü çerçevesinde hazırlanan lisansüstü tezlere ilişkin gizlilik kararı ise, **ilgili kurum ve kuruluşun önerisi** ile **enstitü veya fakültenin** uygun görüşü üzerine **üniversite yönetim kurulu** tarafından verilir. Gizlilik kararı verilen tezler Yükseköğretim Kuruluna bildirilir.
- Madde 7.2. Gizlilik kararı verilen tezler gizlilik süresince enstitü veya fakülte tarafından gizlilik kuralları çerçevesinde muhafaza edilir, gizlilik kararının kaldırılması halinde Tez Otomasyon Sistemine yüklenir

\* Tez **danışmanının** önerisi ve **enstitü anabilim dalının** uygun görüşü üzerine **enstitü veya fakülte yönetim kurulu tarafından karar verilir.**

## ETİK BEYAN

Bu çalışmadaki bütün bilgi ve belgeleri akademik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi, görsel, işitsel ve yazılı tüm bilgi ve sonuçları bilimsel ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu, kullandığım verilerde herhangi bir tahrifat yapmadığımı, yararlandığım kaynaklara bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunduğumu, tezimin kaynak gösterilen durumlar dışında özgün olduğunu, Tez Danışmanım Doç. Dr. Şükrü Alpan CİNEMRE danışmanlığında tarafımdan üretildiğini ve Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Tez Yazım Yönergesine göre yazıldığını beyan ederim.

Serhat GÜNEL



## TEŞEKKÜR

Yüksek lisans eğitimim boyunca görüş ve bilgileriyle desteklerini esirgemeyen danışmanım Sayın Doç. Dr. Şükrü Alpan CİNEMRE'ye göstermiş olduğu yoğun ilgi, destek ve sabırdan dolayı,

Sayın Arş. Gör. Evrim ÜNVER'e araştırma boyunca gösterdiği sabır ve destek için,

Bu çalışmanın istatistiksel analizi boyunca sabırla ve yoğun ilgiyle bana yardımcı olan sayın Hatice Yağmur ZENGİN'e,

Çok teşekkür ederim.

## ÖZET

**Güneş, S., Profesyonel Erkek Basketbol Takımının Sezon İçi Antrenman Yük Profillerinin Belirlenmesi, Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Spor Bilimleri ve Teknolojisi Programı Yüksek Lisans Tezi, Ankara, 2019.** Bu çalışmada bir basketbol takımının 15 haftalık ilk yarı müsabaka döneminde; antrenmanlar ve müsabakalar sırasında, sporcuların karşı karşıya kaldığı yüklenme ve yorgunluk değerlerinin bazı objektif ve subjektif yöntemler aracılığı ile belirlenmesi ve takip edilmesi amaçlanmıştır. Araştırmaya antrenman geçmişi ortalama  $13,64 \pm 5,94$  sene olan 11 profesyonel erkek basketbolcu katılmıştır (yaş:  $28,36 \pm 5,87$  yıl, boy:  $197,45 \pm 8,31$  cm, vücut ağırlığı:  $91,65 \pm 13,68$  kg). Katılımcılara sezonun ilk yarısı boyunca (15 hafta) her antrenman ve müsabakadan sonra içsel iş yüklerini belirlemek amacıyla; algılanan zorluk derecesi, her haftanın başı ve sonu ise zindelik durum anketi ile nöromusküler yorgunluk (aktif sıçrama) testi uygulanmıştır. Sporculara ilişkin 15 haftalık gözlemlerden elde edilen ölçümleri içeren uzunlamasına veri yapısına uygun olarak, sporcuların zindelik durumu ve sıçrama yüksekliğinin modellenmesi amacıyla Genelleştirilmiş Tahmin Denklemleri (GTD) kullanılmıştır. 15 hafta sonucunda; zindelik durumu toplam puanı üzerinde yalnızca monotonluk ve akut kronik iş yükünün (AKİY) etkisinin istatistiksel olarak anlamlı olduğu gözlemlenmiştir ( $\chi^2= 4,734$ ,  $p= 0,030$ ;  $\chi^2=2,947$ ,  $p= 0,086$ ,  $RMSE=0,436$ ). Bu sonuca göre; monotonluk 1 birim arttığında toplam zindelik durumu değerinin 0,114 birim azaldığı ve bu azalışın istatistiksel olarak anlamlı bulunduğu görülmüştür ( $p= 0,030$ ). AKİY oranının 1 birim artması ile toplam zindelik durumu değerinde 0,05 birimlik anlamlı bir artış söz konusu olmaktadır ( $p= 0,086$ ). Sıçrama yüksekliği üzerine ise yalnızca monotonluğun etkisi istatistiksel olarak anlamlıdır ( $p=0,037$ ), fakat ilgili modelin RMSE değerine bakıldığında sıçrama yüksekliğinin tahmini için elde edilmiş bu modelin tahmin performansının iyi olmadığı görülmektedir. Sonuç olarak, antrenörlerin monotonluğu engellemek için antrenman yükünün haftalık varyasyonunu ve bir antrenman seansının çeşitliliğini arttırması ve sezon boyunca sporcuların zindelik durumunu etkileyen AKİY takibini dikkatlice yapıp, organize etmeleri önerilmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Basketbol, yük takibi, AKİY, zindelik, aktif sıçrama.



## ABSTRACT

**Gunes, S., Determination of In-Season Training Load Profiles of Professional Men's Basketball Team. Hacettepe University Graduate School of Health Sciences, Sports Sciences and Technology Master Thesis, Ankara, 2019.** The purpose of this study was to determine and monitor the training load and fatigue values in basketball team players during training and competitions by some objective and subjective training monitoring tools throughout the first half of the 15-week competition period. Eleven professional male basketball players (mean age:  $28,36 \pm 5,87$  years, height:  $197,45 \pm 8,31$  cm, body weight:  $91,65 \pm 13,68$  kg) were voluntarily participated in this study. In order to determine the internal workload of the participants, rating of perceived exertion (s-RPE) scale was completed after each training session and competition, while wellness questionnaire and neuromuscular fatigue test (counter movement jump, CMJ) were applied at the beginning and at the end of each week. In accordance with the longitudinal data structure including the measurements obtained from the 15-week observations of the athletes, Generalized Estimation Equations (GEE) were used to model the wellness and jump height of the basketball players. From the models that include the week, acute:chronic workload ratio (ACWR), monotony and training load main and between effects; only the effect of monotony and ACWR on total wellness scores were statistically significant in the model ( $\chi^2= 4,734$ ,  $p = 0,030$ ;  $\chi^2=2,947$ ,  $p = 0,086$ , respectively. RMSE=0,436). According to this result; when the monotony increased by 1 unit, total wellness status decreased by 0,114 units and this decrease was found to be statistically significant ( $p = 0,030$ ). While acute and chronic workload ratio increased by 1 unit, total wellness value increased by 0,05 units ( $p = 0,086$ ). Only the effect of monotony on the jump height was statistically significant ( $p = 0,037$ ), but when the RMSE value (32,072) of the related model was examined, it was seen that the predicted performance of this model was not good. As a conclusion, coaches should increase weekly variation in training load and training variation to prevent monotony. Acute/chronic loads that affect players' well-being should be carefully monitored throughout the season.

**Keywords:** Basketball, load monitoring, ACWR, wellness, CMJ

## İÇİNDEKİLER

ONAY SAYFASI	iii
YAYINLAMA VE FİKRİ MÜLKİYET HAKLARI BEYANI	iv
ETİK BEYAN	v
TEŞEKKÜR	vi
ÖZET	vii
ABSTRACT	viii
İÇİNDEKİLER	ix
SİMGELER VE KISALTMALAR	xii
ŞEKİLLER	xiii
TABLOLAR	xiv
<b>1. GİRİŞ</b>	1
1.1. Araştırmanın Amacı	5
1.2. Problem	5
1.3. Alt Problemler	5
1.4. Denenceler	5
1.5. Sınırlılıklar	5
1.6. Sayıtlar	5
1.7. Araştırmanın Önemi	5
<b>2. GENEL BİLGİLER</b>	7
2.1. Antrenman Yüğü Ölçüm Yöntemleri	7
2.2. İçsel ve Dışsal Yüğü	8
2.3. Subjektif İçsel Yüğü Ölçüm Yöntemleri	8
2.3.1. Algılanan Zorluk Derecesi (AZD) (RPE)	8
2.3.2. Antrenmanın Algılanan Zorluk Derecesi (a-AZD) (s-RPE)	9
2.3.3. Antrenmanın Monotonluğu	10
2.3.4. Anketler ve Günlükler	11
2.4. Objektif İçsel Yüğü Ölçüm Yöntemleri	15
2.4.1. Nöromusküler Yorgunluk	15
2.5. Akut ve Kronik İş Yüğü Oranı (AKİY)	16
2.5.1. AKİY'in Tanımı	16
2.5.2. AKİY'in Sayısallaştırılması	17

2.5.3. Akut İş Yüğü	18
2.5.4. Kronik İş Yüğü	19
2.6. Akut:Kronik İş Yüğü Oranı ve Bilimsel Araştırma Bulguları	19
2.6.1. Akut:Kronik İş Yüğü Oranı ve Yaralanma Riski	19
2.6.2. Akut:Kronik İş Yüğü Oranı ve antrenman yükündeki haftalık değişim	21
2.6.3. Yüksek Kronik Yükler ve Yaralanmanın Önlenmesi	21
2.7. Güncel Antrenman Takip Uygulamaları	22
2.8. Takım Sporları ve Bireysel Sporlarda Yük Takibi	22
2.8.1. Profesyonel Basketbolcular ve Yük Takibi	23
2.9. Bireysel Takibin Önemi	24
<b>3. GEREÇ VE YÖNTEM</b>	<b>26</b>
3.1. Araştırma Grubu	26
3.2. Veri Toplama Araçları	26
3.2.1. Boy Uzunluğu Ölçümleri	26
3.2.2. Vücut Ağırlığının Ölçümleri	27
3.2.3. Vücut Kompozisyonu Ölçümleri	27
3.2.1. Zindelik (Wellness) Durum Anketi	27
3.2.2. Dikey Sıçrama Testi	28
3.2.3. Algılanan Zorluk Derecesi (AZD)	28
3.3. Verilerin Toplanması	28
3.3.1. Fiziksel Özelliklerin Belirlenmesi	30
a. Boy Uzunluğunun Belirlenmesi	30
b. Vücut Ağırlığının Belirlenmesi	30
c. Vücut Kompozisyonunun Belirlenmesi	31
3.3.2. Zindelik Durumunun Belirlenmesi	31
3.3.3. Nöromusküler Yorgunluğun Saptanması	31
3.3.4. Antrenman Yüğü ve Değişkenlerinin Hesaplanması	32
a. Antrenman Yüğü (a-AZD)	32
b. Antrenman Monotonluğu	32
c. Akut ve Kronik İş Yüğü Oranı (Hareketli Ortalama)	33
3.4. Verilerin Analizi	33
<b>4. BULGULAR</b>	<b>35</b>
4.1. Araştırma Grubunda Yer Alan Katılımcıların İçsel Antrenman Yüğü	

Değerlerine ait İlişkin Tanımlayıcı İstatistikleri	35
4.2. Genelleştirilmiş Tahmin Denklemleri Modellerine ait Bulgular	41
<b>5. TARTIŞMA</b>	44
5.1. Antrenman Yük Takibi Değişkenlerinin Zindelik Durumu Değeri Üzerine Etkisinin İncelenmesi	44
5.2. Antrenman Yük Takibi Değişkenlerinin Sıçrama Yüksekliği Değeri Üzerine Etkisinin İncelenmesi	47
<b>6. SONUÇ ve ÖNERİLER</b>	49
6.1. Sonuçlar	49
6.2. Öneriler	50
<b>7. KAYNAKLAR</b>	51
<b>8. EKLER</b>	
<b>EK-1</b> Tez Çalışması ile İlgili Etik Kurul İzinleri	
<b>EK-2</b> Aydınlatılmış Onam Formu	
<b>EK-3</b> Kişisel Bilgi Formu	
<b>EK-4</b> CR-10 Algılanan Zorluk Derecesi Skalası	
<b>EK-5</b> Zindelik Anketi	
<b>EK-6</b> Orjinallik Ekran Çıktısı	
<b>EK-7</b> Dijital Makbuz	
<b>9. ÖZGEÇMİŞ</b>	

**SİMGELER ve KISALTMALAR**

<b>AKİY:</b>	Akut ve Kronik İş Yüğü
<b>AZD:</b>	Algılanan Zorluk Derecesi
<b>a-AZD:</b>	Antrenmanın Algılanan Zorluk Derecesi
<b>CM:</b>	Santimetre
<b>GKA:</b>	Gecikmeli Kas Ağrısı
<b>GTD:</b>	Genelleştirilmiş Tahmin Denklemleri
<b>HM:</b>	Hazırlık Müsabakası
<b>HRR:</b>	Kalp Atım Rezervi
<b>HRV:</b>	Kalp Atım Hızı Değişkenliği
<b>KAH:</b>	Kalp Atım Hızı
<b>KG:</b>	Kilogram
<b>KKS:</b>	Küresel Konumlama Sistemi
<b>SPI:</b>	Kendiliğinden Algılanan Şiddet Ölçeği
<b>TBL:</b>	Türkiye Basketbol Ligi
<b>RMSE:</b>	Hata Kareleri Ortalaması Karekökü
<b>VAS:</b>	Görsel Analog Ölçeği

**ŞEKİLLER**

<b>Şekil</b>		<b>Sayfa</b>
<b>2.1.</b>	AKİY oranı ve yaralanma ilişkisi eğrisi	20
<b>3.1.</b>	Elektronik baskül ve biyoelektrik impedans analizörü	27
<b>4.1.</b>	15 haftalık takım antrenman yükü grafiği	36
<b>4.2.</b>	15 haftalık takım antrenman monotonluğu grafiği	37
<b>4.3.</b>	15 haftalık takım AKİY oranı grafiği	39
<b>4.4.</b>	15 haftalık takım zindelik grafiği	40
<b>4.5.</b>	15 haftalık takım sıçrama yüksekliği grafiği	41

**TABLolar**

<b>Tablo</b>	<b>Sayfa</b>
3.1. Araştırma grubunun antropometrik ölçümlerinin tanımlayıcı bulguları	26
3.2. Örnek veri toplama günleri	29
3.3. 15 hafta boyunca gözlemlenen haftalık örnek planları	29
4.1. 15 haftalık takım antrenman yükü değerlerine ilişkin tanımlayıcı istatistik tablosu	35
4.2. 15 haftalık takım antrenman monotonluğu değerlerine ilişkin tanımlayıcı istatistik tablosu	36
4.3. 15 haftalık takım akut ve kronik iş yükü değerlerine ilişkin tanımlayıcı istatistik tablosu	38
4.4. 15 haftalık takım zindelik değerlerine ilişkin tanımlayıcı istatistik tablosu	39
4.5. 15 haftalık takım sıçrama yüksekliği değerlerine ilişkin tanımlayıcı istatistik tablosu	41
4.6. Zindelik durumu toplam puanı tahmininde seçilen genelleştirilmiş tahmin denklemleri model sonucu	42
4.7. Sıçrama yüksekliği değerinin tahmininde seçilen genelleştirilmiş tahmin denklemleri model sonucu	42

## 1. GİRİŞ

Basketbol, süratli koşu, ani duruş, hızlı yön değiştirme, hızlanma ve sıçrama gibi birbirini tekrar eden yüksek şiddetli hareketlerin aralarında yürüme, durma ve toparlanma gibi düşük şiddetli hareketlerle birleşmesiyle oynanır (1). Bu hareketlerin yüksek seviyede sergilenmesi için, sporcuların şu motor ve fonksiyonel özelliklere sahip olması gerekir; bacaklarda patlayıcı kuvvet ve kuvvet üretimi hızı, kuvvetli kol ve omuzlar, toplu ve topsuz çeviklik, koordinasyon, hız, anaerobik laktat ve alaktat kapasitesi (2). Yapılan zaman-hareket analizleri, basketbolun çok yönlü doğasından dolayı; her 2 saniyede bir, uygulanan hareketlerde değişim olduğunu göstermektedir (3). Bu bilgi, müsabaka sırasında sporcunun hız ve çevikliğinin çok önemli olduğunu açığa çıkarmaktadır. Buna ek olarak, toplam kat edilen mesafenin %22'sinin yatay hareketlerden oluştuğu görülmüştür (4). Miller ve Barlett'e (5) göre müsabaka sırasında her 21 saniyede bir yüksek şiddetli bir hareket meydana gelirken, yapılan koşuların sadece %5'i 4 saniyeden uzun sürmektedir. Günümüze daha yakın olan Abdelkerim'in (1) çalışmasına göre ise; altyapı liglerinde müsabaka boyunca alt sınır olarak 7,558 m toplam kat edilen mesafenin sadece %2'sinin yüksek şiddetli hareketlerden oluştuğu saptanmıştır. Bu tür analizleri yorumlarken çalışmaların yapılış tarihleri ve çalışmaya katılan sporcuların seviyelerinin göz önünde bulundurulması gereken bir noktadır.

Uygun antrenman yüklerinin periyodik bir şekilde sporcuya uygulanması, istenilen sportif performans düzeyine ulaşılması için oldukça önemlidir. Fiziksel adaptasyon ve fiziksel performansı geliştirmek için belirli derecede antrenman stresi gerekli olsa da, aşırı antrenman yükü; doku hasarı, yaralanma, bağışıklık sisteminin baskılanması, kalıcı yorgunluk ve performansta düşüslere yol açabilir (6). Bunun yanında yüksek şiddetli antrenman ile yaralanma arasında bir ilişki olmasına karşın, asıl sorunun antrenman ile ilgili olarak değil, daha çok yanlış programlanan uygun olmayan antrenman yükleri ile meydana geldiği belirtilmiştir (7). Sportif başarı; antrenman sürecinde, yüksek performansa ulaşırken, aşırı antrenman yüküne uyum ile aşırı antrenman yükünün doğurabileceği negatif durumlara (yaralanma, sürantrenman vb) yakalanmama arasındaki dengeye bağlıdır. Optimal olmayan



antrenman yükleri ve şiddetleri istenilen adaptasyonların oluşmasını engellerken, aynı zamanda yaralanma riskini yükseltip sportif performansı düşürmektedir.

Sporcu veya performans takip sistemi; iş-yükü (antrenman yükü), yaralanma ve performans arasındaki, yukarıda değinilen bu ilişkilerden dolayı; özellikle üst düzey sportif performansın sergilendiği ortamlarda önem kazanmıştır (8). Uygun takip araçları ile sporcunun, "ne kadar" antrenman yükü ile karşı karşıya kaldığı ve bu antrenman yüküne karşı "nasıl" cevap verdiği ile ilgili göreceli olarak "pozitif" (dinlenmiş, yüklenmeye hazır) veya "negatif" (yorgun, yaralanmış veya hasta) durumda olup olmadığı takip edilebilir (9). Sporcu takip yöntemleri yaralanmaların önlenmesinde büyük potansiyele sahiptir. Takım sporlarında, takımın en iyi oyuncusunun sezon boyunca sahada olması büyük önem taşımaktadır (10).

Özellikle son yıllarda, sporcu takibi için oldukça fazla yöntem ve teknoloji kullanılmaktadır. Kullanılan yöntem, antrenmanın süresini ölçmek ve detaylı kayıtlarını tutulabileceği bir günlük kadar basit ve ucuz olabilirken, kortizol hormonunun (stres hormonu) biyokimyasal analizini veya sporcunun ivmelenme (akselerasyon/ deselerasyon) veya hareketlerinin ölçüldüğü GPS veya mikro düzeyde almaçların kullandığı kompleks ve pahalı yöntemler de olabilir (11). Basit ölçüm araçları (algılanan zorluk derecesi (AZD), zindelik (wellness) anketi) bazen kompleks ölçüm yöntemlerinden daha geçerli ve güvenilir bilgiler vermektedir (12).

Bir antrenmanın algılanan zorluk derecesi (a-AZD), 0 ile 10 değerleri arasında bir değer alabilir ve antrenmanın yükünün takip edilmesinde yardımcı bir yöntemdir. Sporcu antrenmanın sonrasında (15-30 dk içerisinde) antrenmanın hissedilen (algılanan) zorluğunu 1-10 arasında bir değer ile belirtmektedir. a-AZD'nin güvenilirlik ve geçerliliği, çok farklı sportif aktivite ve egzersiz için uygun bulunmuş ve onaylanmıştır (11).

Antrenmanın veya antrenman seansının yükü ise; algılanan bu zorluğun antrenmanın veya seansın toplam süresi ile çarpılması sonucunda elde edilir. Örneğin, 60 dakikalık bir antrenmanın hemen sonrasında a-AZD değerini 8 olarak işaretleyen bir sporcunun antrenman yükü o seans için 480 birim olmaktadır. Bu yöntem sadece basketbol antrenmanlarını değil, bir sezon boyunca gerçekleştirilen bütün farklı antrenman çeşitlerinin (ağırlık, koşu, kuvvet antrenmanları vb) de aynı skala ile değerlendirilmesini sağlayarak antrenmanın bir bütün olarak

sayısallaştırılmasını ve sporcunun karşı karşıya kaldığı toplam antrenman yükün çok daha net olarak belirlenmesini sağlamaktadır. Yapılan çalışmalar, futbolcularda, kalp atım hızı üzerinden hesaplanan antrenman yükü ile a-AZD kullanılarak elde edilen antrenman yükü arasında orta-yüksek şiddette ( $r=0,50 - 0,80$ ) ilişki rapor etmektedir (13).

a-AZD ölçümlerinin yanısıra antrenmanın “monotonluğu” da sporcu hakkında, antrenöre değerli bilgiler verebilir. Monotonluk, haftalık toplam antrenman yükünün haftalık değişkenliği olup; aynı hafta içerisindeki günlük ortalama yükün standart sapmasına bölünmesi ile elde edilir ve antrenmanın değişkenliği hakkında bilgi verir (11). Eğer 7-10 günlük bir mikro döngüde (haftalık plan) değişkenlik az ise monotonluk yüksektir. Çalışmalar, yüksek antrenman monotonluğu dönemlerinde, sporcuların daha yüksek sakatlanma ve hastalanma riski altında olduğunu göstermektedir (11).

Sporcunun bir takım subjektif zindelik testleri ile takibi; antrenmana verilen akut ve kronik iş yükü (AKİY) ceveplarının yanısıra, antrenman dışında ve yarışmalar sırasında fizyolojik ve psikolojik olarak, sporcunun kendini nasıl hissettiğinin ve kondisyonel olarak ne durumda olduğunun (örn. beslenme, hidrasyon, uyku, stres, zindelik durumu vb.) belirlenmesini sağlar. Örneğin çalışmalar, stresin; yaralanma riskinin artmasında rolü olabileceğini göstermektedir (14). Yine gece uykularının yetersiz olduğu sporcuların, yaralanma risklerinin yüksek olduğu bir başka çalışmada bulunmuştur (15). Uzmanların fiziksel stresin yanısıra diğer stress kaynaklarını da bilmesi ve ona göre önlem alması gerekmektedir.

Antrenmanların, sporcuların zindelik ve spor performansları üzerinde istenilen etkiyi yarattıklarından emin olmak için, yakından takip edilmesi gerekmektedir. Antrenman hazır bulunuşluğu bir takım objektif (aktif sıçrama ve derinlik sıçraması) testler ile ölçülebilir. Sporcunun zirve sıçrama performansı temel değer alınarak sonraki ölçümleri bu değere göre değerlendirilebilir ve örneğin % 10'luk bir düşüş (nöromusküler yorgunluk), antrenmanda bir takım değişikliklerin yapılması veya yorgunluğun giderilmesi için dinlenmenin artırılmasını baz alınabilir. Subjektif ve objektif testler birlikte kullanılarak sporcunun antrenman için hazır bulunuşluk düzeyi verimli bir şekilde belirlenebilir (11).

Takip yöntemleri uzmanları; sporcuların yaralanmalar sonrası performansa dönüş aşamasında, antrenman iş-yükü takibinde ve yüklenme hatalarının önlenmesi gibi konularda, yerinde kararlar vermesini sağlayarak, sporcuların sezon boyunca sağlıklı kalmasına yardımcı olurlar. Williams ve ark.'ları (16) Profesyonel Rugby Topluluğu'nda yaptıkları 7 senelik çalışmada; sezon boyunca gerçekleşen yaralanma sayısının, takım başarısı ile ilişkili olduğunu bulmuşlardır. Yaralanma yükünde 1000 antrenman saati (42 antrenman gününe denk gelmektedir) kadar azalma yaşandığında takımın lig sıralamasında anlamlı pozitif değişiklik olduğu gözlemlenmiştir (16). Bu ilişki aynı zamanda 11 sene boyunca profesyonel Avrupa futbolunda yapılan çalışmalarda da ortaya çıkmıştır (10). En az yaralanma yüzdesine sahip takımların yerel liglerde ve Avrupa uluslararası liglerde daha iyi performans sağladıkları gözlemlenmiştir (10). Windt ve ark.'larının (17) yaptığı bir çalışmada profesyonel rugby oyuncularını arasında; sezon öncesi katıldıkları antrenman sayısı yüksek olanların, sezon içi döneminde daha az yaralanma yaşadıkları görülmüştür. Bu çalışma hazırlık dönemini yaralanmasız geçiren takım sporcularının, kritik yarışma döneminde daha hazır durumda olabileğini göstermektedir (17).

Diğer takım sporlarında olduğu gibi basketbolda da sezon boyunca antrenman iş yükünün takibi önemli bir yere sahiptir. Basketbol antrenmanlarında kullanılan grup egzersizlerinin fazlalığı oyunculara uygulanan antrenman yükünün birbirine benzer olmasına yol açmaktadır (18). Buna rağmen uygulanan antrenmana (dışsal yük), sporcular tarafından verilen cevap (içsel yük) ise farklılaşmaktadır (13, 18). Bu yüzden az veya aşırı dışsal yükler sonucu antrenmana verilen aykırı cevapların uzmanlar tarafından takibi; adaptasyon sorunlarının oluşmasını engellemek için çok önemlidir. Bu sebepten dolayı basketbol gibi takım sporlarında sezon boyunca içsel yükün takip edilmesi, antrenman yüklerinin sporculara göre ayarlanmasında kritik bir yere sahiptir (19).

Buradan hareket ile bu çalışma, bir basketbol takımının 15 haftalık müsabaka döneminde; antrenman ve müsabakalar sırasında, sporcuların karşı karşıya kaldığı antrenman yükünün karakteristik özelliklerinin analizi ve bu yüke verilen içsel cevapları, bazı objektif ve subjektif yöntemler aracılığı ile incelemek için yapılmıştır.

### **1.1. Araştırmanın Amacı**

Bu çalışmanın amacı; bir basketbol takımının 15 haftalık ilk yarı müsabaka döneminde; antrenmanlar ve müsabakalar sırasında, sporcuların karşı karşıya kaldığı yüklenme ve yorgunluk değerlerinin objektif ve subjektif yöntemler aracılığı ile belirlenmesi ve takip edilmesidir.

### **1.2. Problem**

Akut ve kronik iş yükü (AKİY), monotonluk, nöromusküler yorgunluk ve zindelik durumu arasında bir ilişki var mıdır?

### **1.3. Alt Problemler**

1. AKİY ve monotonluğun, zindelik üzerine anlamlı etkisi var mıdır?
2. AKİY ve monotonluğun, nöromusküler yorgunluk üzerine anlamlı etkisi var mıdır?

### **1.4. Denenceler**

1. AKİY'nün ve monotonluğun, zindelik üzerine anlamlı etkisi vardır.
2. AKİY'nün ve monotonluğun, nöromusküler yorgunluk üzerine anlamlı etkisi vardır.

### **1.5. Sınırlılıklar**

Bu çalışmaya Türkiye Basketbol Ligi'nde maçlara katılan Konyaspor Basketbol Takımı'nın profesyonel 11 erkek sporcusu katılmıştır.

### **1.6. Sayıtlar**

Çalışmaya katılan sporcuların tüm testleri maksimum eforla yaptıkları, tüm subjektif ölçümleri dürüstlikle doldurdıkları varsayılmıştır.

### **1.7. Araştırmanın Önemi**

Takım sporlarında ve basketbolda antrenman yükü takibinin önemi, bir çok çalışma tarafından kanıtlanmıştır. Basketbolcular ile yapılan çalışmalarda antrenman yükünün takip edilmesi için yöntemler önerilse de bu yöntemler arasındaki ilişki ve hassasiyete bakılmamıştır. Bu doğrultuda bu çalışma sporcuların karşı karşıya kaldığı antrenman yükünün karakteristik özelliklerinin analizini ve bu yüke verilen cevapları objektif ve subjektif yöntemler aracılığı ile incelemek için yapılmıştır. Bu

Çalışmadan elde edilecek bilgiler, antrenör ve kondisyonerler tarafından sporcularının optimal performansa ulaşması ve yaralanmalardan korunması için gereken antrenman yükü değerlerini belirleyebilmelerine katkıda bulunacaktır.

## 2. GENEL BİLGİLER

### 2.1. Antrenman Yüğü Ölçüm Yöntemleri

Günümüz yarışmacı spor branşları durmaksızın evrimleşirken son yıllarda; yaralanmaları önleme ve antrenman yükünü takip etme konularında büyük adımlar atılmıştır. Profesyonel elit sporcular yüksek antrenman yüklerine, bir seneye yayılmış yarışma takvimine ve kısa toparlanma periyotlarına maruz kalmaktadırlar. Bengtsson ve ark.'ları (20), yarışma sayısı ile yaralanma sıklığı arasında bir ilişki olduğunu ve futbol branşında yaralanma sıklığının, takımın genel performansına ve sezon sonu sıralamasına etki ettiğini bu yüzden yaralanmalar sırasında kaybedilen sürenin azaltılmasının oldukça önemli olduğu sonucuna ulaşmıştır.

Sporcuların hazır bulunuşluk durumları ve takımın genel performansı arasındaki ilişkinin önemini anlaşılması sonrasında antrenman yükü ve takibi hakkındaki çalışmaların sayısı artmıştır (21). Soligard ve ark.'ları (22) yetersiz antrenman yükü yönetiminin, yaralanma için yüksek risk faktörü oluşturduğunu belirtmişlerdir. Buna karşılık antrenman yükü ile ilişkili yaralanmaların büyük bir kısmının engellenebilir olduğu ve spor bilimci ile spor sağlıkçıların yük takibi yöntemleri ile bu problemi çözmeleri gerekliliğinin altı çizilmiştir (23). Bu yük takibi protokol ve yöntemlerinin; takımın genel performansının artırılmasında, sporcuların hazır bulunuşluk düzeylerinin saptanmasında ve en önemlisi de yaralanmaların önlenmesinde kullanılması gerektiği rapor edilmiştir (23).

Aşırı antrenman sendromu uzmanların dikkat etmesi gereken bir başka durumdur. Bu durumun oluşumundaki fizyolojik belirtiler hakkında tartışmalar devam etse de mod (psikolojik hal, durum) değişiklikleri ve klinik depresyon gibi psikolojik belirtiler hakkında uzlaşma sağlanmıştır. Bu belirtileri saptamak için subjektif yöntemler diye kabul edilen sporcunun doldurabileceği zindelik (welfare) rapor ve anketleri uygulanabilir. Bu subjektif yöntemler, objektif yöntemlere oranla daha kolay ve ucuz takip yöntemleridir. Bununla beraber subjektif yöntemlerin sporcunun zindelik durumundaki değişikliği, isabetli ve güvenilir bir şekilde saptayabilme kapasitesi sorgulanmaktadır. Son yapılan meta-analizlerde subjektif yöntemler de yük takibi için geçerli ve gerekli bir metod olarak önerilmiştir (8).

Sporcuların antrenman programlarını nitelendirmenin bir çok yolu bulunmaktadır. Antrenman programı içindeki bir birim antrenman sıklık, şiddet, süre ve antrenman türü değişkenlerine bağlı olarak ölçülebilir. Antrenman yükünü ise iki alt grupta takip edebiliriz; bunlar dışsal ve içsel antrenman yükleridir (24).

## **2.2. İçsel ve Dışsal Yük**

Antrenman yükü takibi yapılırken, toplanan veriler içsel veya dışsal olarak düşünülebilir. Geleneksel olarak takip sistemlerinin temelini dışsal takip yöntemleri oluşturmaktadır. Dışsal antrenman yükü özetle sporcunun bir antrenman veya müsabaka boyunca yaptığı “toplam iş” olarak tanımlanabilir (25). Dışsal antrenman yükü hesaplamaları genel olarak aerobik dayanıklılık ve takım sporlarında kullanılmaktadır. Giyilebilir teknolojilerin artması ile beraber, toplam katedilen mesafe ve sporcunun hızı gibi dışsal yüklerin daha sistematik ve detaylı biçimde toplanması mümkün olmuştur (26). İçsel yük, sporcunun antrenmanın veya müsabakanın sağladığı dışsal yüke karşı fizyolojik veya psikolojik olarak verdiği cevaptır (24). Sporcular aynı antrenman yüküne farklı cevaplar verebilirler. Bu yüzden antrenman yükünün hesaplanması ve takip edilmesi, bireysel antrenman programlarının oluşturulması için değerli bilgiler vermektedir. Antrenmanlar ve yarışmaların sporcuya yüklediği fizyolojik stresin doğru olarak belirlenmesinde dışsal yük hesaplamaları yetersiz kalabilir. Fiziksel gelişim sporcunun hem fizyolojik hem de psikolojik olarak algıladığı içsel yüke bağlıdır. Bu yüzden içsel yükün takibi sporcunun antrenmana nasıl adaptasyon sağladığı ile ilgili önemli bilgiler sağlamaktadır. Kalp atım hızı ve algılanan zorluk derecesi içsel yükün takibi için kullanılan en yaygın yöntemlerdir (24), uzmanlar aynı zamanda subjektif zindelik durum anketlerini de kullanmaktadırlar (8).

## **2.3. Subjektif İçsel Yük Ölçüm Yöntemleri**

### **2.3.1. Algılanan Zorluk Derecesi (AZD)**

Algılanan zorluk derecesi yöntemi, sporcuların antrenmanlarının takibinde ve egzersiz şiddetinin belirlenmesinde yaygın olarak kullanılan geçerli ve güvenilir bir yöntemdir (27, 28). Antrenman sırasında hissedilen zorluğu; hormonal

konsantrasyon, kas kütlesi aktivasyonu, psikolojik karakteristikler, çevresel faktörler ve kişisel özellikler etkilemektedir (27). AZD ölçeği bireysel farklılıkların gözlemlenmesi için Gunnar Borg tarafından dizayn edilmiştir (27). Ölçek kas ve eklemlerden (perifer) topladığı bilgilerin yanında kardiyovasküler, solunum sistemi ve merkezi sinir sisteminden topladığı bilgileri de ekleyerek hissedilen zorluğu tanımlamak için genel bir subjektif yöntem sunmaktadır (27). AZD'yi belirlemek için bir çok ölçek kullanılmaktadır; bunlardan en fazla kullanılanlarından biri Borg 6-20 ölçeğidir (28, 29). Bu ölçek egzersiz kalp atım hızına bağlıdır ve kalp atım hızının dakikadaki relatif şiddetini tanımlamak için kullanılır. Category Ratio (CR) - AZD ölçeği atletik popülasyon için en çok kullanılan ölçeklerden biridir (28, 29). CR-10 ölçeği hissedilen zorluğu çizgisel olmayan 0'dan 10'a kadar olan değerler ile ölçebilmektedir (31). CR-10 ölçeğinde 0 "hiçbirşey hissetmedim", 10 ise "maximal zorluğu" ifade etmektedir. Bir çok çalışmada, CR-AZD ile kalp atım hızı ve laktat gibi fizyolojik parametreler arasında kuvvetli ilişkiler bulunmaktadır (31, 32).

### **2.3.2. Antrenmanın Algılanan Zorluk Derecesi (a-AZD)**

a-AZD metodu farklı egzersiz çeşitlerinde (16, 18, 33, 34) ve takım sporlarında (13, 35, 36) içsel yükün hesaplanıp, takip edilmesinde; geçerli, güvenilir, ucuz ve çok basit bir yöntem olarak kendini kanıtlamıştır. Foster ve ark.'ları (37) yaptığı bir çalışmada; 30 antrenmanlı bireyin cross-training veya spesifik antrenmanları sonrasındaki antrenman yükünü hesaplamak için a-AZD yöntemini kullanmışlardır. Çalışmada sporcuların a-AZD yanıtları ile kalp atım hızı ölçümlerinin anlamlı şekilde ilişkili olduklarını vurgulamışlardır (37).

Antrenman yüklerinin sağlıklı bir şekilde belirlenmesi yıllık planlamalar için ayrı bir önem taşımaktadır. Özellikle yüksek şiddetli antrenman metodlarının ölçümü uzmanlar için ayrı bir zorluk taşımaktadır. Yapılan bir çalışmada, yüksek şiddetli interval ve sabit olmayan tempo koşularında antrenman yükünü belirlemek için a-AZD yöntemi geçerliliğini kanıtlamıştır (18). Takım sporlarında yapılan bir çalışmada farklı koşu antrenmanı protokollerinde koşu şiddetinin a-AZD değerleri ile anlamlı ilişkisi olduğu görülmüştür (38). Araştırmacılar aynı zamanda a-AZD yönteminin kuvvet antrenmanının şiddetini belirlemede etkili olduğunu da bulmuşlardır (39). Profesyonel basketbolcuların yük takibini ele alan çalışmada;



Scanlan ve ark.'ları (40) akselerometre yardımıyla ölçülen sporcu yükü ile a-AZD değerleri arasında orta derecede ( $r= 0.49$ ) ilişki olduğunu göstermişlerdir. Aynı çalışmaya benzer Svilar'in (41) profesyonel basketbolcular üzerinde yaptığı çalışmada ise içsel yükün belirlenmesinde kullanılan a-AZD değerlerinin, dışsal yükün takibinden kullanılan bütün küresel konumlama sistemi (KKS) verileri ile istatistiksel olarak ilişkili olduğunu vurgulamıştır ( $p < 0.01$ ). a-AZD, KKS verilerinin hepsiyle ilişkili olsada ilişkilerin kuvveti farklılık göstermiştir (40). Bu parametreler arasında a-AZD ile en kuvvetli ilişkiler ( $r > 0.8$ ); sporcunun toplam yükü, sporcunun yanal düzlemde toplam yükü, sporcunun yatay düzlemde toplam yükü ve sporcunun dikey düzlemde toplam yüküdür (41).

### 2.3.3. Antrenmanın Monotonluğu

a-AZD ile antrenman yükü belirleme kullanılan en yaygın yöntemdir. Fakat antrenman monotonluğu gibi diğer hesaplamalar da sporcular hakkında değerli geribildirimler verebilir (42). Haftalık yük, haftanın her antrenman günündeki antrenman yüklerinin ortalaması alınarak hesaplanmaktadır (11). Antrenman monotonluğu hafta boyunca antrenman yüklerinin varyasyonu olarak tanımlanır (11). Günlük antrenman yükü ortalamasının günlük yük standard sapmasına bölünmesi ile hesaplanır. Bu standard sapma genel olarak bir hafta veya 10 günlük bir mikro döngüye denk gelmektedir. Monotonluk hafta boyunca antrenmanların benzer olma durumu olarak da düşünülebilir (11).

Yapılan çalışmalar, sürekli benzer antrenman yüklerine maruz kalan sporcuların aşırı antrenman sendromuna yakalanma riskinin arttığını göstermektedir (42). Yarış atlarında yapılan bir çalışmada, zor ve kolay antrenman günlerinin yerinde kullanılması aşırı-antrenman sendromunu engellemiştir (42). Atlar aşamalı yüklenmeye gerektiği gibi cevap vermişlerdir. Fakat toparlanma günleri kısa tutulup, antrenman monotonluğu arttığında atların aşırı-antrenman sendromu belirtileri (iştah kaçması gibi) gösterdikleri görülmüştür (43). Sporcular üzerinde yapılan çalışmalarda bu sonuçları desteklemektedir (42, 44). Foster ve ark.'larının (42) yaptığı çalışmada belirli bir antrenman yükü endeksi ile aşırı-antrenman sendromu arasında kuvvetli ilişki olduğu görülmüştür. Bir çoğu kaykay sporcusu olan 25 sporcudan oluşan grup üzerinde yapılan çalışmada; monotonluk değerlerinin belirli

bir değerin üzerine çıktığı haftalar, hastalığa yakalanma oranının arttığını gözlemlenmiştir (42). 32 rugby oyuncusunun katıldığı bir çalışma da bu sonuçları desteklemektedir (45). Sporcular sezon öncesi ve yarışma dönemi boyunca a-AZD ve zindelik durum anketleri aracılığı ile takibe alınmıştır. Ölçümler sonucu hastalığa yakalanma oranını arttıran antrenman yükü ve monotonluk eşikleri belirlenmiştir (45). Genel zindelik durumundaki düşüşün de hastalığı tahmin edebileceğini belirtilmiştir (45). Bu şekilde antrenman takibi modeli oluşturma yaklaşımı sahadaki uzmanlar için aşırı-antrenman ve yetersiz antrenman durumlarını engellemek için çok önemlidir (11).

### 2.3.4. Anketler ve Günlükler

Uzmanlar ve sporcular antrenmanı değerlendirmek için genel olarak günlük tutarlar (46). Günlüklerin subjektif doğası gereği verimliliklerinin sorgulanması gerekmektedir. Borresen ve Lambert (46) gözlemledikleri sporcuların %24'nün antrenman süresini daha fazla, %17'nin ise daha az değerlendirdiklerini görmüşlerdir. Sadece sporcuların %59'u hafta boyunca ortalama antrenman süresini tahmin edebilmişlerdir. Foster ve ark.'larının (47) yaptığı çalışmada sporcuların antrenmanda yaptıklarının, antrenörün tanımladığı antrenman yüküyle ( $r=0,72$ ), antrenman süresiyle ( $r = 0,65$ ) ve antrenman şiddetiyle ( $r = 0,75$ ) orta derecede ilişkili olduğu görülmüştür. Antrenör ve sporcuların antrenman hakkında algıladıkları arasında farklılıkların olduğu görülmüştür (12, 47, 48, 49). Bu yüzden uzmanlar, bu tür sporcuya bağlı bireysel raporlama araçlarına bağlı antrenman kararlarını alırken dikkat etmelidirler (11). Çünkü her sporcunun antrenmanın stresine vereceği cevap bireyseldir. Antrenörler genel olarak sporculara stres seviyeleri, kas ağrısı, mod, uyku ve yorgunluk durumları hakkında sorular sorarlar (11). Toparlanma ve beslenme ile ilgili sorular da bu anketlerde bulunabilmektedir (11). Aşırı-antrenman sendromu yaşayan sporcuların mod bozuklukları yaşadıkları bilinmektedir, bu yüzden zindelik durum ölçekleri sporcuların stres seviyelerini (50) ve yaralanma, hastalanma risklerini tespit etmede yararlı araçlardır (12). a-AZD gibi zindelik durum ölçeklerinin en büyük avantajı ucuz ve pratik olmalarıdır. Fakat diğer takip yöntemleri ile beraber kullanılmalıdırlar. Bu tür ölçekler ile bir çok sporcu üzerinde bilimsel çalışmalar yapılmıştır (12, 24). Mod durumu, antrenman stresi, kas

ağrıları, hayat ihtiyaçları, toparlanma ve sporcuların diğer zindelik durumlarını nitelendirecek ölçeklerin bulunduğu çalışmalar literatürde bulunabilir (12, 24). Alanda çalışan uzmanlar, bazen kendi zindelik ölçeklerini oluşturma yolunu seçmişlerdir; çünkü bilimsel çalışmalarda bulunan ölçekler tamamlaması uzun zaman alan veya spora özel sorulardan yoksun olabilmektedir (51). Bu tür anketlerin sonuçları, diğer takip yöntemlerinin sonuçları ile birlikte düşünülmelidir. Geniş bir ölçülebilir öz rapor alanını kaplayan fakat az sayıda soru barındıran anketler ideal olanlardır (12, 52). Sonunda, uzmanlar zindelik durumunu ölçen anketleri dizayn ederken veriyi etkileyecek faktörleri düşünmek zorundadır (12). Ayrıca bu anketlerin periodik şekilde günün aynı saatinde alınmasına da dikkat edilmelidir (53). Takip edilmesi gereken en önemli parametreler hissedilen kassal ağrılar, yorgunluk, zindelik, uyku süresi ve uyku kalitesi olarak görünmektedir. Ölçümler tekrarlı şekilde yapılmalıdır; bir çalışma sahadaki uzmanların %55'nin bu tür bir ölçeği her gün kullandığını saptamıştır (51). Sporcuların her gün aynı sorulara cevap vermesini isteyerek ölçüm yorgunluğu yaşamamasına da dikkat etmek gerekmektedir (11).

### **Yorgunluk**

Tek bir antrenmanın yarattığı akut etkiler ile seri antrenmanlar sonucu biriken kümülatif yorgunluğun ilişkisini ayırt etmek önemlidir (54, 55). Yorgunluk normal ve antrenmana karşı beklenen bir tepkidir. Sporcu, normal şartlarda antrenmana karşı akut yorgunluk yaşar ve ilerleyen günlerde toparlar. Bu akut yorgunluk, gerekli toparlanma oluştuğunda, adaptasyon ve artan performansla dönüşür (54). Fakat antrenmanın yorgunluğu ile sporcunun toparlanması arasındaki eşitsizlik problemlere yol açabilir. Bu eşitsizlik uzun bir süre devam ederse sporcuda aşırı antrenman sendromuna yol açabilir (11). Aşırı antrenman durumu, antrenman yükünün düşürülmesine rağmen psikolojik rahatsızlıkların spor performans negatif etkisi olarak bilinir (56). Uzun süreli yüksek antrenman yüklerine maruz kalmak, spor performansının düşmesine yol açmakla beraber aynı zamanda yaralanma ve hastalanma riskini de yükseltmektedir (24). Bu yüzden sporcuların bu konuda gözlemlenmesi çok önemli bir hale gelmektedir (11). Elit sporcularda yük takibi çalışmaları artış içindedir (57, 58, 59, 60). Örneğin Bucheit ve ark.'ları (52) Avustralya futbolu sporcularının yorgunluk belirtileri ve koşu performanslarını,

sezon öncesi dönemde takip etmişlerdir. 14 gün boyunca her antrenman sporcuların algılanan zorluk derecesi değerleri ve KKS dataları toplanmıştır. Günlük subjektif anket aracılığı ile yorgunluk, uyku kalitesi, kassal yorgunluk, stress, mod durumları ayrıca tükürük kortizol değerleri gözlemlenmiştir. Araştırmanın sonucunda günlük antrenman yükü artışlarına subjektif anket değerlerinin, objektif kortizol değerlerinden daha hassas olduğu görülmüştür (52). Bu yüzden yorgunluğun sadece objektif değil, subjektif yöntemlerle de takip edilmesi önemlidir (11).

### **Uyku**

Sporcularda uyku, toparlanmanın en önemli bileşenlerinden biri olarak bilinmektedir. Aşırı-antrenman sendromunu engellemek için uyku takibinin önemli olduğu düşünülmektedir. Yeterli süre ve kalitede uyuyamayan sporcuların bu negatif durumları yaşadığı hakkındaki kanıtlar yetersizdir (24). Bir çalışma genç sporcularda uyku süresi ile yaralanma oranı arasında ilişki olduğunu savunmuştur (15). Başka bir çalışma fonksiyonel olarak gelişim göstermiş triatletlerde toplam uyku süresinde (%7.9), uyku verimliliğinde (%1.6) ve uyku halinde hareketsiz sürede (%7.6) azalma olduğunu bulmuştur (61). Uykunun teknolojik bilek bantları ile her gece grafiklemediği çalışmalarda, negatif uyku patternlerinin form haftalarında düştüğü gözlemlenmiştir. Araştırmacılar, uyku yoksunluğunun bağışıklık sistemi çöküşü ve çalışma kapasitesinin azalmasıyla yüksek ilişkili olduğunu bulmuşlardır (61, 62, 63). Halson ve ark.'ları (64) kadın bisikletçiler üzerinde yaptığı çalışmada, aşırı-antrenman sendromu belirtileri (her zaman yorgun hissetme ve aylardır optimalin altında performans sergileme) gösteren sporcuların yüksek uyku yoksunluğu çektiğini gözlemlemiştir. Killer ve ark.'ları (63) yaptığı çalışmada, iyi antrene edilmiş bisikletçilerde dokuz gün antrenman yükünün artması ile beraber uyku kalitesi, mod durumu ve maksimal egzersiz performansında düşüslere yol açtığı görülmüştür. Sporcularda uykunun takibi ileri teknolojik bilek bantlarından basit anketlere kadar bir çok opsiyon sunmaktadır.

### **Stres**

Bir sporcunun hissedebileceği toplam stres sadece yarışmadan ve antrenmandan gelmez. Araştırmalar stres gibi faktörlerin yaralanmaya yol

açabileceğini göstermektedir (14, 22). Amerikan futbolu oyuncularının üzerinde yapılan bir çalışmada, sporcuların akademik stres düzeylerinin yüksek olduğu dönemlerde yaralanma risklerinin arttığını gözlemlenmiştir (14). Bu yüzden uzmanların sporcularda sadece fiziksel stresin takibini yapmaları doğru olmayabilir, diğer stres faktörlerinin de gözlemlenmesi gerekmektedir. Yapılan bir başka çalışmada; sporcuların negatif yaşam olayları, stres ve toparlanma algılarını büyük oranda etkilemektedir (65). Olumsuz yaşam olayları; bir suça karışmak, ciddi bir hastalık veya yaralanma, yakın bir aile ferdini kaybetmek olabilir. On altı koşucunun toparlanma durumlarının gözlemlendiği bir çalışmada, olumsuz yaşam olaylarının, bulunduğu ve sonraki haftayı etkilediği görülmüştür. Son olarak stres olayları ile sporcuların koşu ekonomisi arasında da ilişkiler görülmüştür (65).

### **Kassal Ağrı**

Ağır antrenamanlardan 24 veya 48 saat içinde oluşan kas ağrılarına gecikmeli kas ağrısı (GKA) denmektedir ve sporcularda bu durum normal karşılanmaktadır (66). Yüksek sayıda çalışma gecikmeli kas ağrılarının inflamasyon sonucu ortaya çıktığına inanmaktadır (67). Problem olan durum ise GKA'nın sporcuların antrenmanlarını sınırlamasıdır. Yapılan çalışmalar; GKA yaşayan ve yüksek antrenman yüküne maruz kalan sporcuların aşırı-antrenman sendromuna daha kolay yakalanabildiğini göstermiştir (56). Bu yüzden sporcuların kassal ağrı seviyelerini takip etmek çok önemlidir. GKA seviyesini ölçmek için bir çok sistem geliştirilmiştir. Bunlardan visual analog scale (VAS) en çok kullanılan basit ölçeklerden biridir ve aynı zamanda antrenmanın şiddetini saptamak için yardımcı olur. Uzmanlar kassal ağrıyı takip ederken bazen özel bölgelerin durumunu da gözlemlenmeyi seçebilirler (quadriceps veya tüm bacak kasları gibi). Daha kompleks kassal ağrı ölçekleri ağrının çok yönlü tarafını detaylı şekilde ölçmeye yardımcı olabilir (68).

### **Mod**

Subjektif anketler yardımı ile gözlemlenebilen mod bozuklukları aşırı antrenman durumunun en iyi belirtisi olabilir. Halson ve ark.'larının (69) elit bisikletçiler üzerinde yaptığı çalışmada, 2 haftalık ağır antrenman programından

sonra mod bozukluklarında %28 artış görmüşlerdir. Mod bozuklukları, ani duygusal değişimler ve bozuk uyku düzeninin aşırı antrenman sendromunuyla ilişkili oldukları bilinmektedir (11). Aşırı antrenman sendromu yaşayan sporcuların performanslarındaki düşüşün yanında mod durumlarında da düşüş görülmektedir (70). Morgan ve ark'larının (71) yaptığı bir çalışmada; kadın yüzücülerin 4 haftalık aşırı antrenman programlarının sonunda mod bozuklukları yaşadığı, özellikle sinirlenme ve depresyon belirtileri gösterdikleri görülmüştür. Bu yüzden basit bir yöntem olan subjektif anketler ile bile mod değişikliklerinin takibi aşırı antrenman sendromunun oluşmasının önlenmesinde yardımcı olabilir (11).

## **2.4. Objektif İçsel Yük Ölçüm Yöntemleri**

### **2.4.1. Nöromusküler Yorgunluk**

Nöromusküler yorgunluğu saptamak için ölçümler yüksek performans sporlarında yaygındır (24, 51, 72). Maksimal istemli kasılma kuvvetindeki düşüşleri nöromusküler yorgunluk olarak tanımlanmaktadır (24). Yüksek sayıda çalışma sporda nöromusküler yorgunluk testlerini incelemiştir (24, 73, 74, 75, 76). Fakat bu çalışmaların çoğu laboratuvar ortamında gerçekleştiği için, sahadaki güvenilirliği ve geçerliliğin bilinmemektedir. Takım sporlarında nöromusküler fonksiyonu ölçmek için sıçrama testi, koşu testi ve izokinetik testler kullanılmaktadır (77). Bu tür ölçümler uygulanması basit ve minimal seviyede yorgunluğa sebep olduğu için popüler hale gelmiştir (77). Bir sıçrama testinde kaydedilen genel değişkenler; ortalama güç, zirve hız, zirve kuvvet, sıçrama yüksekliği, havada kalma süresi, yerde kalma süresi ve kuvvet üretme hızıdır (51, 77). İzokinetik dinamometreler gibi özel ve pahalı cihazlar spora özel hareketlere uygun olmadığından, bazen sadece takip yöntemleri için kullanılmaktadır (77).

Şiddetli antrenmanlar sırasında meydana gelen eksantrik kasılmalar sonrasındaki patlayıcı hareketler, kas hasarına yol açmaktadır. Bu tür eksantrik kasılma yoğunluklu antrenmanlardan sonraki günlerde kas güç kapasitesine bağlı olarak kas fonksiyonlarında düşüş beklenmektedir (78, 79, 80, 81). Bu kas fonksiyonlarındaki düşüş ve plazma kreatin kinaz seviyesindeki artış, sportif performansın negatif etkilenmesine yol açabilir (80, 82, 83, 84). Deletrat'ın

profesyonel basketbolcular ile yaptığı çalışmada antreman haftasının 3. gününden sonra aktif sıçrama yüksekliğinin düştüğünü gözlemlemiştir (83). McLellan ve ark.'ları ise rugby maçından 24 saat sonra nöromusküler yorgunluğa bağlı olarak sporcuların aktif sıçrama yüksekliklerinde düşüş olduğunu belirtmiştir (84). Son olarak, Jonhston ve ark.'ları şiddetli rugby müsabaka dönemi sırasında sporcuların kassal fonksiyon bozukluklarına bağlı olarak aktif sıçrama yüksekliklerinin düştüğünü gözlemlemiştir (80). Rugby sporcularının yoğun hazırlık döneminden sonra da aktif sıçrama performanslarında düşüş olduğu bir başka çalışmada görülmüştür (82).

Nöromusküler yorgunluğun saptanmasında kullanılan aktif sıçrama testi ilk olarak 1966 senesinde (85) üç denemenin en iyisi kaydedilerek yapılmıştır. Bu tarihten sonra 1973'te (86), üç denemenin “en iyisi mi?” yoksa “ortalaması mı?”, fiziksel performansın ölçümünde daha geçerlidir sorusu gündeme gelmiştir. 1973'te yapılan çalışma üç denemenin ortalamasını almanın faydalarını açıklarken aynı zamanda ölçümlerin hata payını en aza indirmek için en yüksek değerinde kaydedilmesini belirtmiştir (86). Bu öneri, o tarihten günümüze kadar devam edip uzmanların her iki değeri de kaydetmesini sağlamıştır. 2015'te yapılan (87) bir başka çalışma aynı soruyu gündeme getirmiştir, en yüksek değer [ES = 0.32 (0.05–0.65)] ile ortalama değer [ES = 0.35 (0.02–0.62)] kaydedilmesi sporcuların performans değişikliklerini saptama hassasiyeti açısından benzer geçerliliğe sahip olduğu söylene bile yapılan tüm çalışmaların denek havuzunda birleştirildiği meta analizde ortalama değer kaydedilmesi öne çıkmıştır (88). Gathercole'un (89) yaptığı çalışmada aktif sıçrama testinin “konsantrik safhada geçen süre” ve “eksantrik safhada geçen süre” gibi değişkenleri nöromusküler yorgunluğun takibinde sıçrama yüksekliğine yardımcı olabilecek alternatifler olarak vurgulamış ve uzmanların sıçrama yüksekliğinin yanısıra bu değerleri de kaydetmeleri önerilmiştir.

## **2.5. Akut ve Kronik İş Yükü Oranı (AKİY)**

### **2.5.1. AKİY'in Tanımı**

Son yıllarda popülerliği artan protokol ve metotlardan birisi de çok yönlülüğü sayesinde AKİY oranı takip yöntemidir. Bu yöntem, sporcuların antrenman ve

yarışma yükü hakkında pratik bilgiler vermektedir (11). Bowen ve ark.'larının (90) yaptığı bir çalışmada, iki sezon boyunca 32 futbolcunun dışsal ve içsel antrenman yükleri takibe alınıp, oluşan yaralanmalar ile ilişkisi gözlemlenmiştir. Çalışmada akut ve kronik iş yükü oranıyla beraber toplam katedilen mesafe, yüksek şiddetli koşu mesafesi, toplam hızlanma (ivmelenme) sayısı ve toplam yük kaydedilmiştir. Çalışmada, temas olmaksızın en yüksek yaralanma riskinin, en fazla; yüksek şiddetli koşu sayısının, kronik olarak düşük, akut olarak yüksek olduğu zaman arttığı görülmüştür. Bununla beraber genel yaralanma riskinin en fazla, katedilen toplam mesafe ve toplam hızlanma sayısının akut ve kronik oranına bağlı olduğu da saptanmıştır. Sonuç olarak yüksek akümüle edilen ve kronik iş yüklerinin, yüksek yaralanma riski ile bağlantısı olduğu görülmüştür (90).

Hulin ve Gabbett'in (66) kriket atıcıları üzerinde yaptığı bir çalışmada ise, 28 sporcunun 6 sene boyunca toplam 43 antrenmanın içsel ve dışsal antrenman iş yükü toplanmıştır. Bu iş yüklerinin akut ve kronik oranları analiz edilip sakatlık riski ile ilişkilerine bakılmıştır. Bu çalışmanın sonunda akut antrenman yükündeki büyük artışların artan yaralanma riski ile ilişkili olduğu bulunmuştur (66). Son zamanlarda yapılan çalışmalardan birinde ise Güney Afrika Futbol Ligi'ndeki erkek sporcuların 1,5 sene boyunca AKİY oranları ile temassız yumuşak doku sakatlıkları arasındaki ilişkiye bakılmıştır (91). Bu çalışmada AKİY oranının diğer dışsal ve içsel yük takibi parametreleriyle ilişkisine de bakılmıştır. Çalışmanın sonucunda AKİY oranının 0,90 ile 1,20 arasında tutulmasının, sporcuların en güvenli şekilde antrene edilip performansları artırılırken sakatlıktan korunmaları için uygun bulunmuştur. Düşük ve yüksek AKİY oranlarının, orta AKİY oranına göre temassız yumuşak doku sakatlığı riskini yükselttiğini vurgulamışlardır (91).

### **2.5.2. AKİY'in Sayısallaştırılması**

Akut ve kronik iş yükü değeri kronik iş yükü değerinin, akut iş yükü değerine bölünmesi sonucu elde edilir. Örneğin 1200 birimlik akut iş yükünün 1600 birimlik kronik iş yüküne bölünmesiyle 0,75 birimlik akut:kronik iş yükü oluşmaktadır.

Genellikle haftalık programın cumartesi gününden diğeri cumartesine olduğu futbol (92) ve rugby (67) gibi takım sporlarında, akut iş yükü sporcunun 1 haftalık antrenman yükünü, kronik iş yükü ise 4 haftalık iş yükü olarak



hesaplanmaktadır (67). Fakat sporcunun fiziksel durumuna göre, hazırlık ve müsabaka dönemine göre veya sporcunun iş yüküne karşı verdiği cevaba göre uzmanlar bu zaman aralıklarını değiştirebilir (91).

Carey ve ark.'ları yumuşak doku yaralanmaları riski ile AKİY değerini, AKİY'in en uygun zaman aralığı modelini saptamak için incelemişlerdir (93). Çalışma; orta hız (18-24 km/s) koşullarda, temassız yaralanma oluşumunun öngörülebilmesinde 3:21 gün aralığının en uygun model olduğunu ortaya çıkarmıştır. Buna ek olarak, akut yük zaman aralığının yaralanma riskini saptamak için çok önemli olduğunu, bu zaman aralığının en uygun üç ile altı gün aralığında olabileceğini, kronik iş yükü zaman aralığının ise 21-28 gün arasında olmasının yaralanma riskinin saptanmasında en uygun model olacağını belirtmişlerdir (93). Çalışma sonuç olarak, AKİY zaman aralıklarını belirlerken takımın hazırlık ve müsabaka dönemine, spor branşına ve sporcuya özel olması gerektiğini vurgulamıştır (93). Özet olarak akut ve kronik iş yükünün programlı bir şekilde karşılaştırılması sporcunun hazır bulunmuşluğunu dinamik bir şekilde bize sunmaktadır (92). Bu oran uzmanlara, sporcunun içinde bulunduğu haftanın antrenman yükünü, geride kalan haftalarda sporcunun hazırlandığı antrenman yüküne göre ayarlamasına yardımcı olmaktadır (91).

### **2.5.3. Akut İş Yükü**

Genel olarak akut iş yükü, sporcunun bir hafta boyunca uyguladığı iş yüküdür (66). Bu değer 7 gün boyunca katılan antrenmanların ve müsabakaların toplamını nitelendirmektedir. Örneğin, iş yükünün hesaplanmasında AZD ile aktivite süresinin çarpımı kullanılan genel bir yöntemdir. Eğer sporcu antrenman sonunda AZD değeri olarak 4 belirtmiş ve 120 dakika boyunca antrenman yapmışsa, sporcunun o gün iş yükü 480 birimdir (18). Eğer sporcu günde iki antrenman yaptıysa, iki antrenmanın yükü toplanıp o günün akut iş yükü belirlenir. Bu süreç her sporcu için özel olarak her antrenman ve müsabakada tekrarlanır. Son olarak akut iş yükü değerinin hesaplanması ve dataların yorumlanması, uzmanın hangi modeli kullandığına ve uygun gördüğü zaman aralıklarına göre değişir (91).

### **2.5.4. Kronik İş Yükü**

Genel olarak kronik iş yükü, sporcunun dört hafta (28 gün) boyunca uyguladığı iş yükünün haftalık ortalamasıdır (66). Bu değer, sporcunun önündeki antrenman veya müsabakaya kadar neler uyguladığını anlayabilmek için çok önemlidir. Bu yüzden genel olarak sporcunun fiziksel uygunluğu olarak da düşünülmektedir. Örneğin, sporcunun haftalık iş yüklerinin sırasıyla aşağıdaki gibi olduğu söylersek;

Örnek: 1. Hafta = 1800 Birim  
2. Hafta = 2000 Birim  
3. Hafta = 2200 Birim  
4. Hafta = 1000 Birim

Bu durumda, 4-haftalık kronik iş yükü bu 4 haftanın ortalaması olarak alınacaktır.

Örnek:  $\text{Kronik Yük} = (1800 + 2000 + 2200 + 1000) / 4$   
 $\text{Kronik Yük} = 1750 \text{ Br}$

Bu basit örnek 4 haftalık kronik iş yükünün hesaplanmasını göstermektedir, ama aynı zamanda 21-günlük kronik iş yükü hesaplamaları da kullanılmaktadır (93). Akut iş yüküne benzer olarak, kronik iş yükünün hesaplanmasında; modelin günden-güne haftadan-haftaya değerlerinin saptanması, tamamen uzman tarafından seçilen AKİY modeline (Hareketli Ortalama, Üssel Ağırlıklı Hareketli Ortalama) ve kullanılan zaman aralığına göre değişmektedir.

## **2.6. Akut:Kronik İş Yükü Oranı ve Bilimsel Araştırma Bulguları**

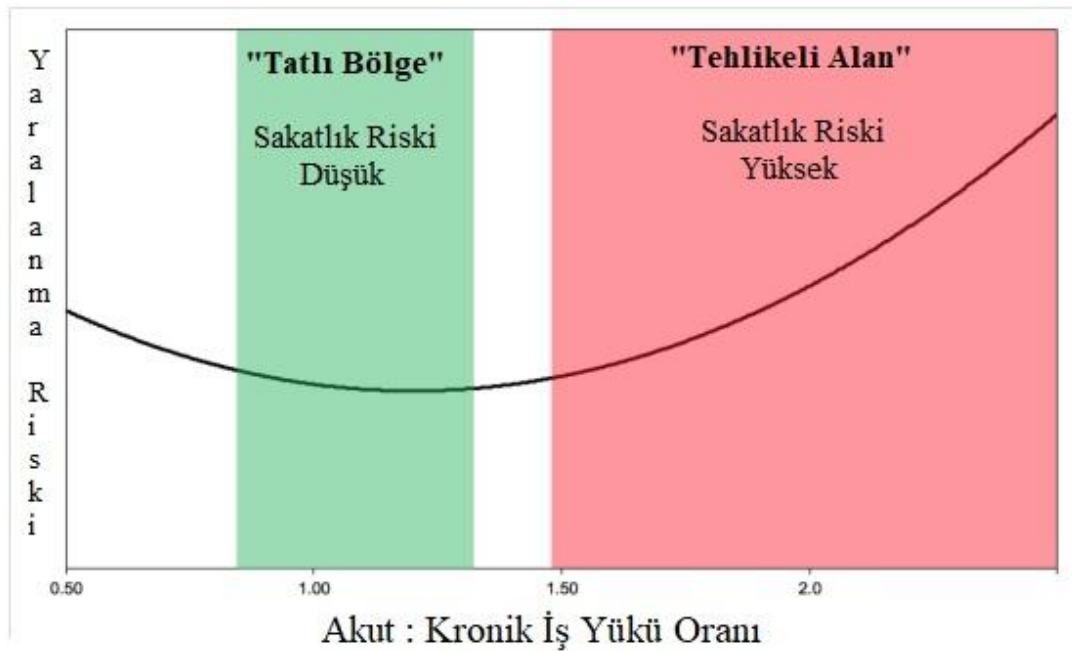
AKİY oranını, dışsal (90, 94) ve içsel (92) ölçüm yöntemleri ile hesaplayan, yorgunluk ve yaralanma riski gibi ilişkileri gözlemleyen çalışmalar bulunmaktadır.

### **2.6.1. Akut:Kronik İş Yükü Oranı ve Yaralanma Riski**

Daha önce de belirtildiği gibi akut iş yükünün kronik iş yüküne oranının hesaplanması, sporcunun fiziksel uygunluk düzeyi hakkında bize fikir vermektedir. Eğer akut iş yükü düşük (sporcu antrenmandan minimal yorgunluk hisseder) ve kronik iş yükü yüksekse (sporcu yeterli yük maruz kaldıysa) sporcunun hazır bulunuşluk hali artmaktadır (7). Bu senaryoda AKİY 1,00 civarlarında olabilir. Eğer

tam tersi durum söz konusuysa, akut iş yükü yüksek (yüksek seviyede yorgunluk) ve kronik iş yükü düşükse (düşük derecede fiziksel uygunluk), sporcu hazır olmaktan çok yorgun olma durumunda olabilir. Bu durumda ise AKİY 1,00 üzerinde olacaktır (7).

AKİY’i konu alan çalışmalar, Avustralya Futbolu (93, 95, 96, 97), Rugby ligi (67, 94), futbol (90) ve Gaelic oyunlarıdır (98). Bu çalışmaların çoğunda AKİY ve yaralanma riski arasında aynı ilişkiler görülmüştür, aşağıdaki şekil 2.1 bu ilişkiyi açıklamaktadır.



**Şekil 2.1.** AKİY oranı ve yaralanma ilişkisi eğrisi

Pratik olarak AKİY hergün veya haftalık süreçte her sporcu için ayrı bir şekilde gözlemlenebilir (91). Oranın asıl değeri, iyi planlamalar ve önlemler alınabilirse yaralanma riskini azaltmada yardımcı olabilir. AKİY değeri ve önce yapılan çalışmalara göre yaralanma riski eşikleri aşağıdaki gibidir:

- < 0.80 (Yetersiz antrenman ve yüksek relatif yaralanma riski)
- 0.80-1.35 (Optimal iş yükü ve düşük relatif yaralanma riski)
- 1.35-1.50 (Fazla antrenman ve artan relatif yaralanma riski)
- 1.50 (Tehlikeli alan ve en yüksek relatif yaralanma riski)

Bu değerlerin her branş ve sporcu için geçerli olmayacağına dikkat edilmelidir (91). Sporcunun antrenman tecrübesi, yaralanma geçmişi ve antrenmanlara katılım sayısı iş yükü toleransına ve yaralanma riskine etki eden ana faktörlerdir (91).

### **2.6.2. Akut:Kronik İş Yükü Oranı ve antrenman yükündeki haftalık değişim**

Özellikle iş yükündeki değişiklikleri gözlemlemeye yarayan bir yöntem olduğu düşünüldüğünde, iş yükünün analizi ve AKİY oranının hesaplanması iş yükünün aşamalandırılmasına ışık tutmaktadır (91). Bu sebeple araştırmalar sürekli olarak bu ilişkiyi gözlemlemiştir. Bu araştırmalara göre; iş yükünde aşırı ve sürekli artışın temassız yumuşak doku yaralanmalarının büyük bir oranından sorumlu olduğu savunulmaktadır (22, 67, 92, 98). Bu yüzden iş yükündeki haftalık değişimlerin yaralanma riskini nasıl etkilediğini göz önünden bulundurmamak gerekmektedir (91). Avustralya Futbolu sporcularında yapılan bir çalışma; yaralanmaların %40'nın sebebinin haftalık yükün bir önceki haftaya oranla %10 üzerinde artmasına bağlanmıştır (100). Bu yüzden uzmanlar yaralanmaları minimize etmek için haftalık iş yükü artışının %10'nu geçmemesine dikkat etmelidirler (100).

### **2.6.3. Yüksek Kronik Yükler ve Yaralanmanın Önlenmesi**

AKİY oranı değeri sporcuların günden güne veya haftadan haftaya değerlendirilmesinin yanında aynı zamanda iş yükü planlaması ve periyotlama konularında da yardımcı olabilir. Yapılan çalışmalar gösteriyor ki; doğru planlanmış, fiziksel olarak sporcuya meydan okuyan ve günden güne artan antrenman sistemi yaralanmaların önlenmesine yardımcı olmaktadır (67). Örneğin bir başka çalışmada; yüksek kronik iş yüküne adapte olan sporcuların yüksek akut iş yüküne maruz kaldığında yaralanmalara karşı daha dayanıklı olduğu görülmüştür (66). Pratik açıdan bakıldığında; sporcuların müsabaka sırasında maruz kaldıkları yükü daha iyi anlarırsa, onları bu tür organizasyonlara hazırlamak için daha verimli planlar yapılabilir (91). Bu da, yaralanmalara karşı daha iyi korunma, teorik olarak daha iyi fiziksel performans, müsabaka dayanıklılığı ve daha fazla sayıda sporcunun sahada hazır olması demektir (7).

## 2.7. Güncel Antrenman Takip Uygulamaları

2012’de Taylor en iyi yorgunluk takibi yöntemlerini incelemiştir (51). Avustralya ve Yeni Zelanda’da yüksek performans alanında çalışan toplam 55 uzmanın katıldığı bir online ankette; katılanların %91’i bir çeşit antrenman takibi yöntemi kullandıklarını ve %70’nin sistemlerinde yükü tanımlamak, yorgunluk ve toparlanmanın takibi için bir sistem kullandıklarını belirtmişlerdir. Katılanlar antrenman takibi için en önemli sebebin yaralanmaları önlemek (%29), antrenman programının verimliliği (%22), ve aşırı antrenmanı önlemek olduğunu belirtmişlerdir (51). Sporcuların performansı açısından takip yöntemlerinin önemine %38 oranında “çok önemli” cevabını vermiştir. Yorgunluğun takibinde öz rapor anketleri (%84) en genel kullanılan olup, toplama sıklıkları günlük (%55), haftada birkaç kez (%24), haftada bir (%18), veya ayda bir (%2) olarak belirtilmiştir (51). Maksimal sıçrama veya kuvvet testi gibi performans testlerini katılımcıların %61’nin kullandığı, bu testlerin sıklığı olarak haftalık (%33), aylık (%30) ve haftada birden fazla (%36) olarak belirtilmiştir. Yarışma sırasında performansın ölçümü ise katılımcıların %43’ü tarafından kullanıldığı bildirilmiştir. Son olarak, hormonal profillemeye (n=4), iskelet kası gözlemleri (n=1) ve uyandığında dinlenik kalp atım hızı (n=1) diğer kullanılan takip yöntemleri olarak bildirilmiştir (51).

## 2.8. Takım Sporları ve Bireysel Sporlarda Yük Takibi

Takım sporcuları ve bireysel sporcularla yapılan yük takibi uygulamaları bir çok değişken barındırmaktadır. Takım sporlarını takibi, çoklu antrenman modaliteleri yüzünden daha zorlayıcı olduğu düşünülmektedir (11). Karar vermeyi etkileyen, beceri performansını, bilişsel yükü ve yorgunluğu takip edebilmek, takım sporları için çok önemli bir yere sahiptir (101). Takım sporlarında en yararlı takip yöntemleri, olabildiğince spora özel olan fizyolojik değişiklikler, hareket kalıpları ve becerilerin oluşumunu gözlemleyebilenlerdir (101). Hareket kalıpları, hareket-zaman analizi yapan GPS teknolojileri tarafından gözlemlenebilir. Bisiklet, yüzme ve triatlon gibi bireysel sporlarda aşırı antrenmanın yol açtığı yorgunluğun takibi ve kontrolü çok önemlidir (101). Bazen yük takibi; antrenman şiddeti, süresi ve yoğunluğu gibi algılanan zorluk derecesine bağlı olarak kaydedilir.

### 2.8.1. Profesyonel Basketbolcular ve Yük Takibi

Profesyonel basketbolcularda yapılan önceki çalışmalara bakıldığında; müsabaka yük verilerini inceleyen yedi çalışma (102, 103, 104, 105, 106, 107), antrenman yükünü inceleyen altı çalışma (108, 109, 110, 111, 112, 113) ve her iki yükü birden takip eden altı çalışma (114, 115, 116) bulunmaktadır.

McInnes ve ark.'larının (103) yaptığı basketbol müsabakası ihtiyaç analizine göre; müsabaka boyunca ortalama kalp atım hızı (KAH)  $169\pm 9$  atm/dk, kan laktat konsantrasyonu ise  $6.8\pm 2.8$  mmol/L değerinde olduğu görülmüştür. Moreira ve ark.'larının (104) gerçek müsabaka ile antrenman müsabakası arasındaki yük farkını araştırdıkları çalışmada ise gerçek müsabakaların a-AZD ve kan kortizol değerleri açısından daha fazla yük sağladığı görülmüştür. Torres-Ronda ve ark.'larının (116) yaptığı çalışmada; hazırlık müsabakaları (HM) ve bazı antrenman uygulamalarının içsel yükleri karşılaştırılmış, HM'lerinin daha fazla içsel yüke sahip olduğu görülmüştür. Fakat HM'lerin KAH ortalaması değerleri  $158\pm 10$  atm/dk ile McInnes ve ark.'larının (103) bulduğu değerlerden %10 daha az olduğu görülmüştür. Buna ek olarak çalışmada, 1e1 antrenman uygulamalarının ( $53\pm 8$  hareket/dk) HM'leri de ( $33\pm 7$  hareket/dk) dahil olmak üzere en çok fiziksel hareket gerektiren uygulamalar olduğu da görülmüştür. Son olarak Scanlan ve ark.'ları (106) elit ve elit-altı seviye müsabaka gereksinimlerini zaman-hareket analizi yoluyla incelemiştir. Sonuç olarak elit seviye basketbolcular müsabaka boyunca daha fazla hareket değişikliğinde buldukları, daha fazla iş yüküne sahip oldukları görülmüştür.

Leite ve ark.'ları (114) ile Manzi ve ark.ları (115) yaptıkları çalışmalarda sezon içi dönemin haftalık yük dağılımı incelemiştir. Leite ve ark.'larının (114) yaptığı çalışmada içsel yükün takibi için çok yaygın olmayan SPI (kendiliğinden algılanan şiddet ölçeği) ölçeği kullanılmıştır. Fakat çalışma antrenman monotonluğu ve gerginliğinin takibi ile fiziksel yorgunluğun belirlenmesi için sağlık topunun kullanılması konularında faydalı bilgiler sağlamaktadır (114). Manzi ve ark.'ları (115) haftalık antrenman yükü profillerinin belirlenmesinde AZD ve KAH takip yöntemlerini kullanmıştır. Çalışmanın sonucunda a-AZD'nin bireysel antrenman yüklerinin takibinde geçerli ve pratik bir yöntem olduğu belirtmişlerdir. Bu çalışma özellikle elit seviye basketbol takımlarının müsabaka dönemi haftalık ve günlük yük (örn: a-AZD) profillerinin karşılaştırılması için de bir ön bilgi sağlamıştır (115).

Aoki ve ark.'ları (108) akselerometre ile toplanan dışsal yükü, a-AZD ve KAH değerleri ile belirlenen içsel yük ile karşılaştırmıştır. Çalışmaya göre AZD, en üst hızlanma ve mekanik yük sezon öncesi bölümden sezon içi bölümüne doğru arttığı gözlemlenmiştir (108). Bunun sebebi de sezon içi bölümündeki antrenmanların, şiddet anlamında müsabakaya en yakın antrenmanlar olması olabilir. Diğer bir taraftan basit olarak antrenman süresindeki düşüşe dayanarak a-AZD'nin ise sezon öncesi bölümden sezon içi bölümüne doğru azaldığı görülmüştür (108). Çalışmadaki sonuçlara ek olarak a-AZD ile KAH değerlerinin eşleşmesi, yöntemlerin yapısal benzerliğini de göstermektedir (108). Son olarak bu çalışmadaki içsel ve dışsal yük değerleri sezon öncesi ve sezon içi dönemleri için tanımlayıcı bilgiler sunmaktadır (108).

Son olarak Caparros ve ark.'ları (102), Freitas ve ark.'ları (107) ile Weiss ve ark.'ları (97) çalışmalarında yaralanma riski, stres seviyesi ve enfeksiyonlara odaklanılmışlardır. Capparos ve ark.'larının (102) yaptığı çalışmada, müsabaka boyunca 16'dan az hızlanma gerçekleştirip toplam 2 mil mesafe kat eden basketbolcuların yüksek yaralanma riskine sahip olduklarını belirtmişlerdir. Freitas ve ark.'larının (109) çalışmasında, müsabaka döneminde içsel antrenman yükünün düşmesi üst solunum yolu enfeksiyonu riskini, haftalık antrenman yükünün düştüğü zamanlarda arttırdığını gözlemlemişlerdir. Weiss ve ark.'larının (113) yaptığı çalışmada, 1-1.49 AKİY oranına sahip olan basketbolcuların yaralanma risklerinin 1'den düşük veya 1.5'in üzerine olanlara göre daha düşük olduğunu belirtmişlerdir.

## 2.9. Bireysel Takibin Önemi

Uzmanların çoğu takım ortamında çalışıyor olsa bile antrenman yükü sonuçlarının bireysel olarak takip edilmesinin önemli olduğunu belirtmektedir. Sonuçların içinden sadece takım ortalamalarına bakılması, çok önemli olan bireysel cevapların gözardı edilmesi anlamına gelebilir (11). Antrenmanların programlanması gibi antrenman yüklerinin takibinde de bireysellik önemlidir. Atletik performans uzmanının herkes için aynı programı uygulaması yerine, sporcuların kuvvetli ve zayıf yönlerini düşünerek programlarını yönlendirmesi uygun olacaktır (117, 118). Takım ortamında antrenman yükü takibi yapıldığında da aynı düşüncede olunması gerekmektedir. Örneğin araştırmalar, bazı sporcuların, antrenman yükü artışını diğer

sporculara göre daha iyi tolere edebildiklerini göstermektedir (12, 119). Bireysel olarak antrenman yükünün takibi sporcular arasından antrenmanlara istenilen cevabı veremeyenlerin saptanması için de önemlidir. Antrenmana her bireyin farklı cevaplar verdiği ile ilgili geçerli kanıtlar bulunmaktadır (120, 121). Bu kanıtlar sadece kassal kuvvet (121) ve aerobik dayanıklılık (120) için geçerli olmayıp, birçok fiziksel parametre ve biyolojik cevap için de geçerlidir. Bu yüzden uzmanlar bu bireysel farklılıkların farkında olup sporcuların hazırlanmasını hakkında daha detaylı bakış açısına sahip olmalıdırlar.



### 3. GEREÇ VE YÖNTEM

#### 3.1. Araştırma Grubu

Bu araştırmaya 2018-2019 Türkiye Basketbol Ligi (TBL)'nde mücadele eden bir profesyonel erkek basketbol takımının sporcuları gönüllü olarak katılmıştır. Çalışmanın başında ölçümlere 14 sporcu ile başlanmış ancak bir sporcu yaralandığı için, iki sporcunun da 18 yaşından küçük olması ve antrenmanlara aktif olarak katılamamalarından dolayı çalışma 11 sporcu ile tamamlanmıştır. Çalışma öncesinde Hacettepe Üniversitesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik kurulundan (GO 18/1031) 11.06.2018 tarihinde bilimsel ve etik açıdan uygun bulunduğu dair etik kurul izni alınmıştır (EK-1). Çalışmaya katılmadan önce sporculara çalışmanın amacı, karşılaşılabilecekleri risk ve rahatsızlıklar anlatılmış ve aydınlatılmış onam formu (EK-2) imzalatılmıştır. Çalışmaya katılan katılımcıların betimsel özellikleri Tablo 3.1.'de verilmiştir.

**Tablo 3.1.** Araştırma grubunun antropometrik ölçümlerinin tanımlayıcı bulguları (n=11).

Değişkenler	Ortalama	Standart Sapma	Min	Maks
Yaş (Yıl)	28,36	5,87	18,00	36,00
Vücut Ağırlığı (Kg)	91,65	13,68	73,90	116,40
Yağ Oranı (%)	9,52	4,39	3,40	19,60
Boy Uzunluğu (Cm)	197,45	8,31	185,00	211,00
Antrenman Yaşı (Yıl)	13,64	5,94	6,00	24,00

#### 3.2. Veri Toplama Araçları

##### 3.2.1. Boy Uzunluğu Ölçümleri

Katılımcıların boy uzunluk ölçümleri hassaslık derecesi  $\pm 1$  mm olan duvara monte edilmiş otomatik mezura ile ölçülmüştür.

### 3.2.2. Vücut Ağırlığının Ölçümleri

Katılımcıların vücut ağırlığı, hassaslık derecesi  $\pm 100$  gr olan elektronik baskül (Inbody 230, Güney Kore) kullanılarak ölçülmüştür (Şekil 3.1).



Şekil 3.1. Elektronik baskül ve biyoelektrik impedans analizörü

### 3.2.3. Vücut Kompozisyonu Ölçümleri

Katılımcıların vücut kompozisyonu biyoelektrik impedans analizi yöntemiyle (BİA) (Inbody 230, Güney Kore) belirlenmiştir (Şekil 3.1).

#### 3.2.1. Zindelik Durum Anketi

Katılımcıların zindelik durumlarını takip etmek için psikolojik ve fizyolojik 5 alt kategoriden oluşan (yorgunluk, uyku kalitesi, genel kas ağrıları, stres, mod) subjektif zindelik durum anketi kullanılmıştır (EK-5). Ankette her kategori 1: “en kötü” 5: “en iyi” olmak üzere 1 ile 5 arası puanlamadan oluşmaktadır (52). Sporcuların anketi doldururken geçirdikleri zamanı azaltmak amacıyla, uzmanlar modifiye edilmiş kısa ve öz zindelik durum anketleri kullanmayı tercih etmektedirler (51). Kısaltılmış zindelik durum anketleri; sporcuların günlük, haftalık ve dönemlik antrenman yük değişikliklerinin saptanmasında hassas olduğunu Avustralya futbolu ve futbol branşında yapılan çalışmalarda göstermiştir (52, 58, 122). Özellikle

yorgunluk, uyku kalitesi, genel kas ağrıları, stres, mod alt parametrelerini kullanan modifiye zindelik durum anketlerinin hazırlık ve müsabaka dönemindeki antrenman yükü ani çıkışlarıyla ilişkili olduğu görülmüştür (52, 122).

### **3.2.2. Dikey Sıçrama Testi**

Katılımcıların nöromüsküler yorgunluklarının saptanması için eller belde dikey sıçrama testi kullanılmıştır. Sıçrama testi akıllı telefon uygulaması “My Jump 2” (© 2016-18 Carlos Balsalobre-Fernández) yardımıyla video kayıt altına alınıp, analiz edilmiştir.

### **3.2.3. Algılanan Zorluk Derecesi (AZD)**

Katılımcıların içsel yüklerinin hesaplanması için AZD yöntemi kullanılmıştır. AZD yöntemi birçok fiziksel aktivite türünün antrenman yüklerinin takibinde geçerli, güvenilir, ucuz ve basit bir yöntem olarak bilinmektedir (16, 18, 34). Katılımcıların AZD değerleri, puanlaması 1 ile 10 arasında değişen Borg’un CR-10 Algılanan Zorluk Derecesi Skalası (EK-4) ile belirlenmiştir. Skalada 1 en düşük zorluk derecesini, 10 ise en yüksek zorluk derecesini temsil etmektedir.

## **3.3. Verilerin Toplanması**

Tüm katılımcılara takımın 2018-2019 sezonu hazırlık dönemi boyunca uygulanacak takip yöntemleri ile aktif sıçrama testi hakkında bilgilendirme ve alıştırmaya çalışmaları yapılmıştır. Bu dönem sonunda katılımcıların boy uzunluğu, vücut ağırlığı ve vücut kompozisyonu ölçümleri yapılmış ve kişisel bilgi formu (Bkz. EK-4) doldurulmuştur. Sonrasında sezonun ilk müsabaka haftasının başından itibaren anket ve sonuçlar kaydedilmiştir. Sporcuların test ve anketlere zamanında ve sorunsuz katılabilmeleri için haftalık plan önceden kendilerine bildirilmiştir (Bkz Tablo 3.2).

Katılımcılar, her haftanın ilk (haftalık plandaki ilk antrenman) ve son (müsabakadan önceki son antrenman) antrenmanının başında, yani haftada 2 kez zindelik anketlerini doldurmuşlardır. Anketin içinde yer alan 5 alt parametre ve puanlama sistemi hakkında sporculara gerekli bilgilendirme sezonun hazırlık dönemi boyunca yapılmıştır. Zindelik anketleri, basketbolcular tarafından antrenmana en az

30 dk kala takım arkadaşlarının birbirini etkilenmemesi için tek başına ve kalem yardımıyla doldurulmuştur. Katılımcılar anketi doldururken içinde bulunduğu anı puanlamışlardır.

**Tablo 3.2.** Örnek veri toplama günleri

Veri Toplama Günleri	
Zamanlama	<i>Pazartesi - Cuma</i>
Antrenmandan 30 dk önce	Zindelik Durum Anketi Sıçrama Testi
Antrenmandan 30 dk sonra	Algılanan Zorluk Derecesi
	<i>Cumartesi</i>
Müsabakadan 30 dk sonra	Müsabaka Algılanan Zorluk Derecesi

Aynı şekilde her haftanın ilk ve son antrenmanının başında, yani haftada iki kez, nöromusküler yorgunluğunun belirlenmesi için “My jump 2” uygulaması yardımıyla katılımcılara eller belde dikey sıçrama testi yapılmıştır. Katılımcıların sıçrama testine hazırlanmaları için sporculara 10 dk’lık ısınma (hafif tempo jog ve dinamik ısınma hareketleri) süresi verilmiştir. Katılımcıların ısınmaları bittikten sonra, 3 deneme eller belde dikey sıçrama testi uygulanmıştır. Yetersiz dinlenme veya soğuma durumunun önüne geçmek için katılımcılara denemeler arasında 1 ile 2 dk arası dinlenme süresi verilmiştir. Araştırmacı test sırasında katılımcının ayak ve bacaklarını rahatlıkla görebileceği pozisyonda; önden 2 metre mesafede testi kaydetmiştir. “My jump 2” uygulamasının kullandığı denklem gereği, kaydedilen yavaşlatılmış görüntülerde katılımcının sıçraması sırasında ayağının yerden kesildiği an ile yere konduğu an araştırmacı tarafından göz kararı ile saptanıp işaretlenmiştir.

AZD verileri katılımcılardan 15 hafta boyunca her antrenman ve müsabakadan 30 dk sonra toplanmıştır (33). Katılımcıların skalayı puanlarken, takım arkadaşlarından etkilenmemesi için yalnız cevaplamalarına dikkat edilmiştir. Skala katılımcılara gösterilip antrenmanın zorluğu hakkında “sence bu antrenman nasıldı?” diye sorulmuş ve verilen cevap o antrenman veya müsabakanın AZD değeri olarak kaydedilmiştir.

2018-2019 sezonu ilk yarısında geçen 15 hafta boyunca; haftalık plan (Bkz. Tablo 3.3) dahilinde kuvvet ve basketbol antrenmanlarının hepsinde antrenman yük takibi verileri sporculardan toplanmıştır. Sezonun ilk yarısı boyunca her hafta tek müsabaka olduğundan haftalık plan çok değişmemiştir.

**Tablo 3.3.** 15 hafta boyunca gözlemlenen haftalık örnek plan

<b>Günler</b>	<b>Antrenman Planı</b>
Pazartesi	Genel Kuvvet Antrenmanı Teknik/Taktik
Salı	Teknik/Taktik
Çarşamba	Özel Kuvvet Antrenmanı Teknik/Taktik
Perşembe	Teknik/Taktik
Cuma	Taktik
Cumartesi	Müsabaka
Pazar	Dinlenme

### **3.3.1. Fiziksel Özelliklerin Belirlenmesi**

#### **a. Boy Uzunluğunun Belirlenmesi**

Katılımcıların boy uzunluğu, ayakkabısız olarak topuklar bitişik, vücut ve baş dik olarak ölçülmüş ve kaydedilmiştir (123). Duvara monte edilmiş otomatik mezuranın altında düz yardımcı metal parça başın en üst kısmına getirilmiş, saçlar yeteri kadar sıkıştırılarak ölçüm 1 cm'ye kadar not edilmiştir. Ölçüm sırasında katılımcılardan derin nefes almaları ve dik pozisyonu topuklarını yerden ayırmaksızın korumaları istenmiştir.

#### **b. Vücut Ağırlığının Belirlenmesi**

Katılımcıların vücut ağırlıkları çıplak ayakla ve standart spor kıyafetleriyle (şort-tişört) anatomik pozisyonda kg cinsinden ölçülmüştür. Ölçüm sırasında her katılımcı için giysi ağırlığı -0,5 kg olarak girilmiş ve bu değer vücut ağırlığından çıkarılmıştır.

### **c. Vücut Kompozisyonunun Belirlenmesi**

Katılımcıların vücut kompozisyonu BIA yöntemiyle standart spor kıyafeti (şort-tişört) ile çıplak ayakla ölçülmüştür. Her ölçüm öncesinde analizöre ait ölçüm tablası alkollü bezle temizlenerek dezenfekte edilmiştir. Ölçüm öncesinde katılımcılardan üzerlerindeki tüm metal eşyaları çıkarmaları istenmiştir. Ölçüm sırasında ise katılımcılardan hareketsiz kalmaları ve ölçüm tamamlanuncaya kadar ölçüm tablasının üzerinden inmemeleleri istenmiştir. Ölçüm sonrasında katılımcıların vücut yağ yüzdesi (%VYY) belirlenmiştir.

#### **3.3.2. Zindelik Durumunun Belirlenmesi**

Katılımcıların doldurdıkları zindelik durum anketinin 5 alt parametre puanlarının ortalaması o günün zindelik durum puanı olarak kaydedilmiştir. Sonrasında bir hafta içinde toplanan iki günün ortalaması da katılımcının o hafta için zindelik durum puanı olarak kaydedilmiştir.

#### **3.3.3. Nöromusküler Yorgunluğun Saptanması**

Nöromusküler yorgunluğun gözlemlenmesi için dikey sıçrama testlerinin kullanılması verimlilik açısından kendini kanıtlamış ve takım sporlarında genel olarak kullanılan bir yöntemdir (51). Eller belde dikey sıçrama testi; sıçrama performansını etkileyen kol savrulmasını engellediği için tamamen bacak güç kapasitesine bağlıdır (124). My Jump 2 uygulamasının yardımı ile sporcuların dikey sıçrama performanslarının ölçülmesi geçerli ve güvenilir bir yol olarak kullanılmaktadır (125). Haynes ve ark.'larının (125) yaptığı çalışmada; My Jump 2 uygulaması ile kuvvet platformunun reaktif kuvvet indeksi, yerde kalış süresi ve sıçrama yüksekliği ölçümleri arasında mükemmel yakın bir benzerlik olduğu, bu yüzden uygulamanın geçerli bir ölçüm yöntemi olduğu vurgulanmıştır. Son yapılan meta-analizlerde tavsiye edildiği gibi; nöromusküler yorgunluğunun saptanmasında sporcuların en iyi denemesi yerine 3 denemesinin ortalaması kayıt altında tutulmuştur (88). Çalışmada hafta başı ve hafta sonu kayıt altına tutulan sıçrama performanslarının ortalaması, sporcunun o haftayı nitelendiren değeridir. Yapılan çalışmalarda; nöromusküler yorgunluğun gözlemlenmesi için genel

yaklaşım; sezon boyunca sıçrama performansındaki değişimleri (iniş ve çıkışlar) gözlemleyip, sporcuların yüklenme ve dinlenme periyotlarına nasıl cevaplar verdiğini kavrayabilmektir (89, 126). Katılımcılardan 15 hafta boyunca alınan sıçrama yüksekliği değerleri; geliştirilmiş tahmin denklemleri analiz yöntemi ile nöromusküler yorgunluğu nitelendirmesi sağlanmıştır.

### 3.3.4. Antrenman Yüğü ve Değişkenlerinin Hesaplanması

#### a. Antrenman Yüğü (a-AZD)

Antrenmanın yükünün hesaplanması için, algılanan zorluk derecesi değeri, toplam antrenman veya müsabaka süresi (dk) ile çarpılmıştır (11). Sporcuların haftalık antrenman yükünün hesaplanması için; o hafta yapılan tüm antrenman (ağırlık, koşu, toparlanma vb..) ve müsabakaların iş yükleri toplanıp kaydedilmiştir (11). AZD ile hesaplanan a-AZD, antrenman içsel yükünün pratik, geçerli ve güvenilir şekilde gözlemlenebilmesi için takım sporlarında çalışan uzmanlara önerilmektedir (13, 35, 36). a-AZD'nin hesaplanması Formül 3.3.4.1.'de gösterilmiştir.

$$a\text{-AZD} = \text{AZD} \times \text{Toplam Süre} \quad (3.3.4.1.)$$

#### b. Antrenman Monotonluğu

Antrenman monotonluğu hafta boyunca antrenman yüklerinin varyasyonu olarak tanımlanmaktadır (11). Çalışmada haftalık monotonluk değeri; bir haftalık antrenmanın, günlük antrenman yükü ortalamasının, günlük antrenman yükü standart sapmasına bölünmesi ile hesaplanmıştır (11). Kullanılan standart sapma değeri 1 haftalık süre içerisinde alınmıştır. Antrenman monotonluğunun hesaplanması Formül 3.3.4.2'de gösterilmiştir.

$$\text{Haftalık Monotonluk} = \frac{\text{Haftalık Antrenman Yüğü Ortalaması}}{\text{Haftalık Antrenman Yüğü Standart Sapması}} \quad (3.3.4.2)$$

### c. Akut ve Kronik İş Yükü Oranı (Hareketli Ortalama)

Akut ve kronik iş yükü oranının hesaplanmasında hareketli ortalama hesap yöntemi kullanılmıştır. İçinde bulunulan hafta haricindeki son 3 haftanın ortalama antrenman yükü kronik yük olarak belirlenmiştir. İçinde bulunulan haftanın yükünün, hesaplanan kronik yüke bölümü akut ve kronik iş yükü oranını vermektedir (11).

#### Örnek:

Geçmiş 3 hafta			Şuan
1. Hafta	2. Hafta	3. Hafta	4. Hafta
1000	800 Kronik	1200	1200 Akut

$$\frac{1200}{1000 + 800 + 1200 / 3} = 1,2$$

### 3.4. Verilerin Analizi

Çalışma kapsamında elde edilmiş sayısal değişkenler için tanımlayıcı istatistik olarak minimum değer, maksimum değer ve ortalama±standart sapma uygun grafikler ile birlikte verilmiştir.

Sporculara ilişkin 15 haftalık gözlemlerden elde edilen ölçümleri içeren uzunlamasına veri yapısına uygun olarak, sporcuların zindelik durumu ve sıçrama yüksekliğinin modellenmesi amacıyla Genelleştirilmiş Tahmin Denklemleri (GEE-Generalized Estimating Equations) kullanılmıştır. Genelleştirilmiş tahmin denklemleri (GTD) ilk olarak Liang ve Zeger (127) tarafından boylamsal veriler, tekrarlı ölçümler, panel veriler ve kümelenmiş, gruplanmış verilerin olduğu normal dağılım koşulunun sağlanmadığı verileri içeren araştırmalar için daha etkin ve yansız regresyon tahminleri üretmek amacıyla geliştirilmiştir (128). Liang ve Zeger (127), yarı-olabilirlik yaklaşımını her bir denekten birden fazla ölçüm alındığı durum için genişletmişlerdir. Bu yöntem temelde kesikli ve sürekli boylamsal veriler için geliştirilmiştir; ancak ilişkili verilerin olabileceği birçok durum için de kullanılabilir. İstatistikte, genelleştirilmiş tahmin denklemleri (GTD), genelleştirilmiş bir doğrusal



modelin parametrelerini, sonuçlar arasında olası bilinmeyen bir korelasyonla tahmin etmek için kullanılır. GTD'nin odağı, bir veya daha fazla değişkenin belirli bir bireyde değişmesinin etkisinin tahminini mümkün kılacak olan regresyon parametrelerinden ziyade popülasyona ilişkin ortalama cevabı tahmin etmektir. Model yeterliğinin incelenmesi amacıyla modele ilişkin artıkların normal dağılıma uygunluğu Kolmogorov-Smirnov normallik testi ile incelenmiştir. Genelleştirilmiş Tahmin Denklemleri için veri yapısına en uygun çalışan korelasyon matrisi yapısı Yarı Olabilirlik Kriteri (QIC-The quasi-likelihood information criterion) değerlerine göre seçilmiştir. Çalışan korelasyon matrisi yapısı belirlendikten sonra modelde yer alacak değişkenlerin seçiminde Bağımsız Model Altında Düzeltilmiş Yarı Olabilirlik Kriteri (QICC-The Corrected Quasi-likelihood under Independence Model Criterion) değerleri kullanılmış olup sonuçta elde edilen modellerin performansının değerlendirilmesi amacıyla Hata Kareleri Ortalaması Karekökü (RMSE-Root Mean Square Error) değerleri hesaplanmıştır.

Tüm istatistiksel analizlerde yanılma düzeyi  $\alpha=0,05$  olarak belirlenmiş ve analizlerin tamamı SPSS v23.0 (Statistical Package for Social Sciences for Windows version 23.0) programı kullanılarak gerçekleştirilmiştir.

## 4. BULGULAR

Bu çalışmada bir basketbol takımının 15 haftalık müsabaka döneminde; antrenman ve müsabakalar sırasında, sporcuların karşı karşıya kaldığı antrenman yükünün karakteristik özellikleri ve bu yüke verilen içsel cevapları incelenmiştir. Yöntem bölümünün verilerin analizi kısmında ayrıntılı olarak anlatılan istatistiksel işlemler sonucunda elde edilen bulgular; tanımlayıcı istatistikler ve antrenman yükü değerleri arasındaki ilişkiler tablolar ve grafikler halinde sunulmuştur.

### 4.1. Araştırma Grubunda Yer Alan Katılımcıların İçsel Antrenman Yük Değerleri Tanımlayıcı İstatistikleri

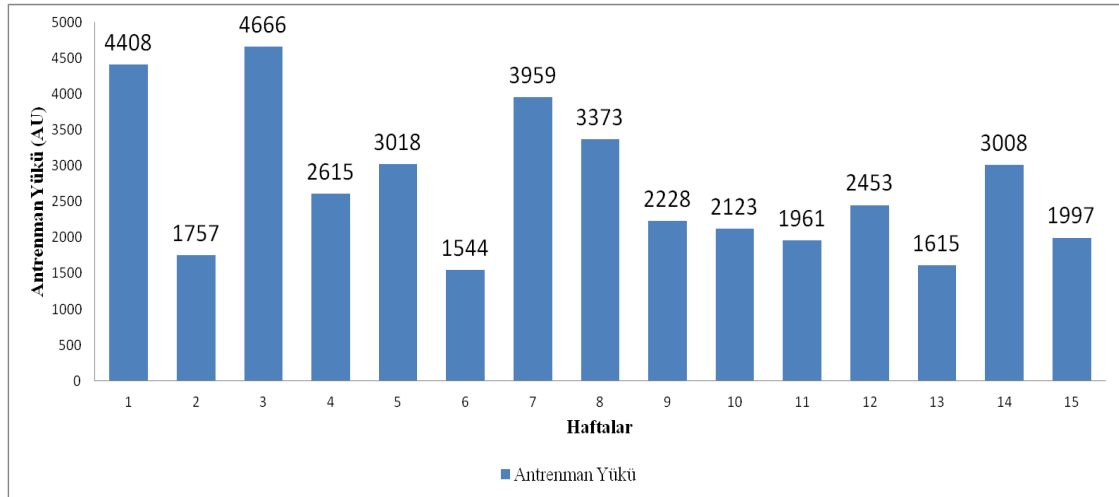
Araştırmaya katılan katılımcıların 15 haftalık antrenman yükünün minimum, maksimum, ortalama ve standart sapma değerleri Tablo 4.1’de sunulmuştur.

**Tablo 4.1.** 15 haftalık takım antrenman yükü değerlerine ilişkin tanımlayıcı istatistik tablosu (n=11).

	Antrenman Yükü (a-AZD x süre) (Birim)		
	Minimum	Maksimum	Ortalama±Ss
1. Hafta	3420	5205	4407,9±620,80
2. Hafta	1010	2290	1756,7±419,83
3. Hafta	3175	5730	4665,8±718,87
4. Hafta	1630	3400	2615,0±550,17
5. Hafta	540	4130	3018,3±1043,34
6. Hafta	750	2000	1544,2±439,97
7. Hafta	3275	4720	3959,2±384,81
8. Hafta	2870	4110	3372,9±418,96
9. Hafta	1010	2800	2227,5±492,69
10. Hafta	1530	2520	2122,5±323,17
11. Hafta	1610	2550	1960,8±548,77
12. Hafta	1950	3240	2452,7±796,44
13. Hafta	1020	2040	1614,5±364,43
14. Hafta	2395	3570	3007,7±428,77
15. Hafta	1155	2615	1996,8±372,78
<b>Genel Ort.</b>			<b>2725,0±1116,0</b>

Tablo 4.1’nde verilen antrenman yükü değerleri incelendiğinde; 15 hafta boyunca bireysel antrenman yükünün en düşük değere 5. haftada (540 birim), en yüksek olduğu değere ise 3. haftada (5730 birim) ulaştığı görülmüştür. 15 Haftalık

antrenman yükü takım ortalamaları incelendiğinde ise 6. haftanın ( $1497\pm 428$ ) en az, 3. haftanın ( $4702\pm 741$ ) ise en fazla ortalama antrenman yüküne sahip olduğu görülmüştür. 15 hafta boyunca antrenman yükü genel ortalamasının  $2725\pm 1116$  birim olduğu görülmüştür. Şekil 4.1’de her haftanın antrenman yükü iniş ve çıkışları grafik olarak gösterilmektedir.



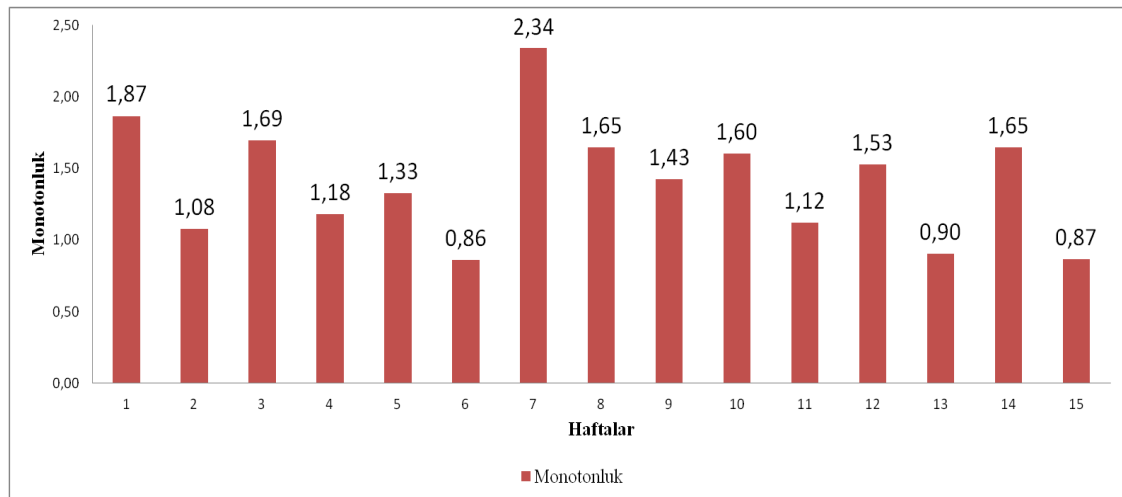
**Şekil 4.1.** 15 haftalık takım antrenman yükü grafiği

Araştırmaya katılan katılımcıların 15 haftalık antrenman monotonluğunun minimum, maksimum, ortalama ve standart sapma değerleri Tablo 4.2’de sunulmuştur.

Tablo 4.2’de verilen monotonluk değerleri incelendiğinde; 15 hafta boyunca bireysel antrenman monotonluk değeri bakımından 4. hafta (0,55 birim) en düşük, 7. hafta (3,42 birim) ise en yüksek monotonluk değerlerinin sergilendiği haftalar olmuştur. 15 Haftalık antrenman monotonluğu takım ortalamaları incelendiğinde ise 6. ( $0,86\pm 0,1$ ) ve 15. hafta ( $0,86\pm 0,09$ ) en düşük, 7. haftanın ( $2,35\pm 0,57$ ) ise en yüksek olduğu görülmüştür. 15 hafta boyunca antrenman monotonluğu genel ortalamasının  $1,41\pm 0,47$  birim olduğu görülmüştür. Şekil 4.2’de her haftanın antrenman monotonluğunun iniş ve çıkışları grafik olarak gösterilmektedir.

**Tablo 4.2.** 15 haftalık takım antrenman monotonluğu değerlerine ilişkin tanımlayıcı istatistik tablosu (n=11).

	Monotonluk (Birim)		
	Minimum	Maksimum	Ortalama±Ss
1. Hafta	1,53	2,60	1,89±0,29
2. Hafta	0,73	1,36	1,08±0,15
3. Hafta	1,25	1,94	1,68±0,21
4. Hafta	0,55	1,38	1,18±0,23
5. Hafta	0,75	1,76	1,33±0,30
6. Hafta	0,65	1,01	0,86±0,10
7. Hafta	1,53	3,42	2,35±0,57
8. Hafta	1,24	1,91	1,64±0,22
9. Hafta	1,09	1,65	1,44±0,19
10. Hafta	1,13	2,15	1,58±0,31
11. Hafta	0,88	1,35	1,10±0,14
12. Hafta	1,20	2,07	1,53±0,29
13. Hafta	0,67	1,03	0,90±0,11
14. Hafta	1,30	1,88	1,67±0,18
15. Hafta	0,68	1,03	0,86±0,09
<b>Genel Ort.</b>			<b>1,41±0,47</b>



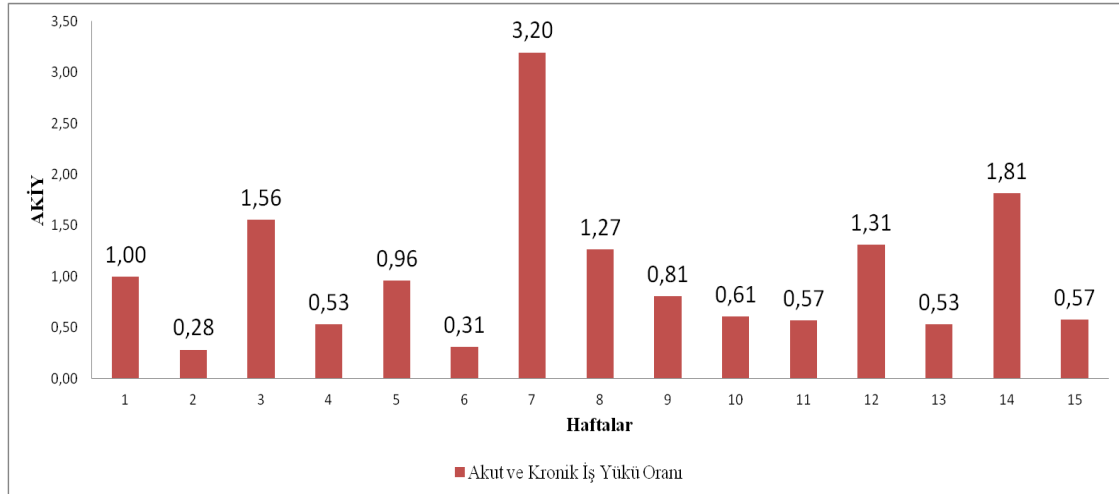
**Şekil 4.2.** 15 haftalık takım antrenman monotonluğu grafiği

Araştırmaya katılan katılımcıların 15 haftalık akut ve kronik iş yükü oranının minimum, maksimum, ortalama ve standart sapma değerleri tablo 4.3'de sunulmuştur.

**Tablo 4.3.** 15 haftalık takım akut ve kronik iş yükü değerlerine ilişkin tanımlayıcı istatistik tablosu (n=11).

	Akut ve Kronik İş Yükü Oranı (Birim)		
	Minimum	Maksimum	Ortalama±Ss
1. Hafta	1	1	1
2. Hafta	0,15	0,86	0,27±0,20
3. Hafta	0,64	2,18	1,54±0,44
4. Hafta	0,16	0,72	0,53±0,15
5. Hafta	0,09	1,64	0,96±0,44
6. Hafta	0,10	1,02	0,30±0,24
7. Hafta	0,91	7,32	3,20±1,98
8. Hafta	0,66	1,81	1,26±0,39
9. Hafta	0,30	2,69	0,84±0,63
10. Hafta	0,35	0,88	0,60±0,15
11. Hafta	0,32	0,83	0,60±0,15
12. Hafta	0,97	1,53	1,30±0,18
13. Hafta	0,25	1,29	0,53±0,27
14. Hafta	1,14	2,23	1,81±0,34
15. Hafta	0,40	1,40	0,57±0,28
<b>Genel Ort.</b>			<b>1,02±0,95</b>

Tablo 4.3’de verilen akut kronik iş yükü değerleri incelendiğinde ise; 15 hafta boyunca bireysel AKİY değerleri bakımından 6. hafta (0,1) en düşük, 7. hafta (7,32) ise en yüksek AKİY değerlerinin sergilendiği haftalar olmuştur. 15 haftalık AKİY takım ortalamaları incelendiğinde ise 2. hafta (0,27±0,2) en düşük, 7. haftanın (3,2±1,98) ise en yüksek olduğu görülmüştür. 15 hafta boyunca antrenman AKİY değeri genel ortalamasının 1,02±0,95 birim olduğu görülmüştür. Şekil 4.3’de her haftanın AKİY değerlerinin iniş ve çıkışları grafik olarak gösterilmektedir.



**Şekil 4.3.** 15 haftalık takım akiy oranı grafiği

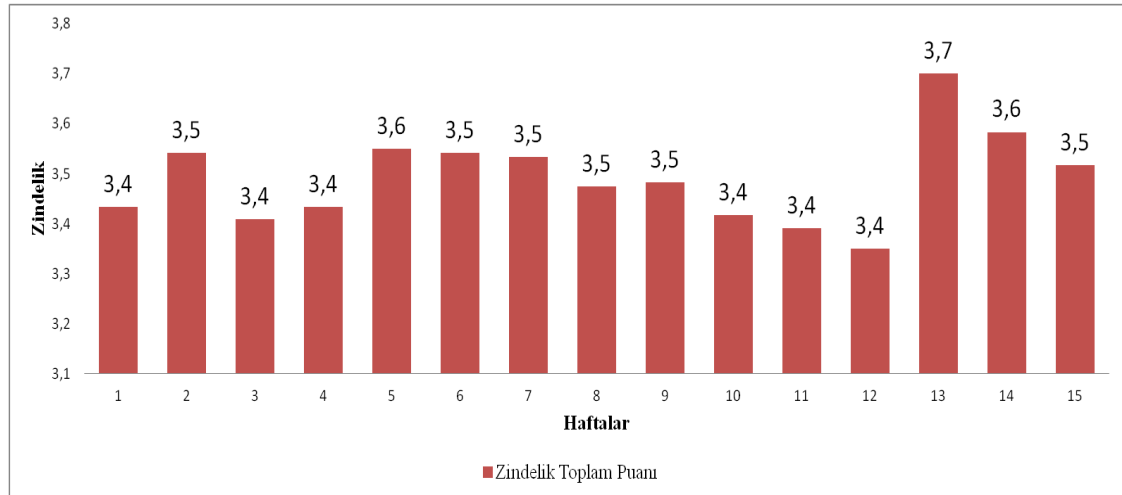
Araştırmaya katılan katılımcıların 15 haftalık zindelik toplam puanının minimum, maksimum, ortalama ve standart sapma değerleri Tablo 4.4’de sunulmuştur.

**Tablo 4.4.** 15 haftalık takım zindelik değerlerine ilişkin tanımlayıcı istatistik tablosu (n=11).

	Zindelik Toplam Puanı (Birim)		
	Minimum	Maksimum	Ortalama±Ss
1. Hafta	2,9	4,2	3,43±0,35
2. Hafta	3,0	4,4	3,54±0,44
3. Hafta	2,6	5,0	3,41±0,69
4. Hafta	2,7	4,6	3,43±0,52
5. Hafta	2,7	4,2	3,55±0,51
6. Hafta	3,1	4,8	3,54±0,48
7. Hafta	2,9	4,3	3,53±0,42
8. Hafta	2,8	4,2	3,48±0,47
9. Hafta	3,1	3,9	3,48±0,27
10. Hafta	3,0	3,7	3,43±0,20
11. Hafta	2,0	4,3	3,39±0,56
12. Hafta	2,4	4,3	3,35±0,57
13. Hafta	3,1	4,5	3,70±0,48
14. Hafta	2,8	4,3	3,58±0,45
15. Hafta	2,7	4,1	3,52±0,44
<b>Genel Ort.</b>			<b>3,49±0,45</b>

Tablo 4.4’de verilen zindelik toplam puanı değerleri incelendiğinde; 15 hafta boyunca bireysel zindelik toplam puanı bakımından 11. hafta (2 birim) en düşük, en

yüksek olduğu değere ise 3. hafta (5 birim) ulaşıldığı görülmüştür. 15 haftalık zindelik toplam puanı takım ortalamaları incelendiğinde ise 12. hafta ( $3,35\pm 0,57$ ) en düşük, 13. haftanın ( $3,70\pm 0,48$ ) ise en yüksek zindelik toplam puanına sahip olduğu görülmüştür. 15 hafta boyunca antrenman zindelik toplam puanının genel ortalamasının  $3,49\pm 0,45$  birim olduğu görülmüştür. Şekil 4.4'de her haftanın zindelik toplam puan değerlerinin iniş ve çıkışları grafik olarak gösterilmektedir.



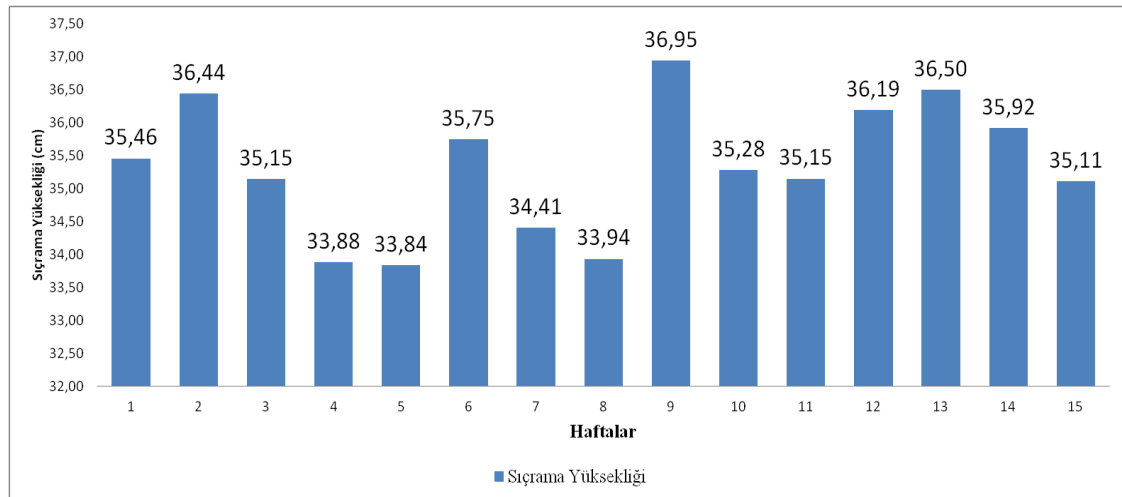
**Şekil 4.4.** 15 haftalık takım zindelik grafiği

Araştırmaya katılan katılımcıların 15 haftalık sıçrama yüksekliği performanslarının minimum, maksimum, ortalama ve standart sapma değerleri tablo 4.5'de sunulmuştur.

Tablo 4.5'de verilen sıçrama yüksekliği değerleri incelendiğinde; 15 hafta boyunca bireysel sıçrama yüksekliği değeri bakımından 11. haftada (27 cm) en düşük, en yüksek olduğu değere ise 13. haftada (44,71 cm) ulaşıldığı görülmüştür. 15 haftalık sıçrama yüksekliği değerleri takım ortalamaları incelendiğinde ise 5. hafta ( $33,84\pm 3,3$  cm) en düşük, 9. haftanın ( $36,95\pm 4,4$  cm) ise en yüksek olduğu görülmüştür. 15 hafta boyunca sıçrama yüksekliği skorunun genel ortalamasının  $35,32\pm 4,0$  cm olduğu görülmüştür. Şekil 4.5'de her haftanın sıçrama yüksekliği skorlarının iniş ve çıkışları grafik olarak gösterilmektedir.

**Tablo 4.5.** 15 haftalık takım sıçrama yüksekliği değerlerine ilişkin tanımlayıcı istatistik tablosu (n=11).

	Sıçrama Yüksekliği (cm)		
	Minimum	Maksimum	Ortalama±Ss
1. Hafta	28,91	41,13	35,46±4,0
2. Hafta	30,94	43,03	36,44±3,7
3. Hafta	29,28	40,47	35,15±3,6
4. Hafta	28,91	38,07	33,88±2,8
5. Hafta	27,82	38,83	33,84±3,3
6. Hafta	29,23	41,22	35,75±4,0
7. Hafta	27,94	41,69	34,43±4,2
8. Hafta	28,74	40,22	33,94±4,1
9. Hafta	30,69	43,31	36,95±4,4
10. Hafta	27,95	43,44	35,28±5,2
11. Hafta	27,00	43,39	35,15±5,0
12. Hafta	26,50	43,94	36,19±5,0
13. Hafta	30,29	44,71	36,50±4,0
14. Hafta	30,34	42,30	35,92±4,1
15. Hafta	30,07	43,29	35,11±4,2
<b>Genel Ort.</b>			<b>35,32±4,0</b>



**Şekil 4.5.** 15 haftalık takım sıçrama yüksekliği grafiği

#### 4.2. Genelleştirilmiş Tahmin Denklemleri Modellerine ait Bulgular

Zindelik durumu toplam puanı tahmininde seçilen GTD modeline ilişkin artıkların normal dağılımının uygunluğuna Kolmogorov-Smirnov testi ile bakılmış



ve dağılımın normal olduğu görülmüştür ( $p=0,200$ ). Denklem Modelleri sonucu ise Tablo 4.6' da verilmiştir.

**Tablo 4.6.** Zindelik durumu toplam puanı tahmininde seçilen geliştirilmiş tahmin denklemleri model sonucu

Etkilenen Değişkenler	$\beta$ (SH)	$\chi^2$	P
Sabit	3,639 (0,1002)	1319,784	<0,001
Monotonluk	-0,114 (0,0522)	4,734	<b>0,030</b>
Akut ve Kronik İş Yükü	0,050 (0,0294)	2,947	<b>0,086</b>
Yarı Olabilirlik Kriteri (QIC)			44,298
Düzeltilmiş Yarı Olabilirlik Kriteri (QICC)			37,501
Hata Kareleri Ortalaması Karekökü (RMSE)			0,436664

Haftanın, AKIY'nün, monotonluğun ve antrenman yükünün ana etkilerinin ve ikili etkileşimlerinin zindelik durumu üzerindeki etkisini görebilmek için oluşturulan modellerden uygun olan model yukarıdaki gibi elde edilmiştir. Buna göre, ikili etkileşimler ile hafta ve antrenman yükünün ana etkileri anlamlı bulunmamıştır. Zindelik durumu toplam puanı üzerinde yalnızca monotonluk ve akut kronik iş yükünün etkisi istatistiksel olarak anlamlıdır (sırasıyla,  $p=0,030$ ,  $p=0,086$ ). Tablo 4.6'de verilen zindelik durumu toplam puanı tahmininde seçilen geliştirilmiş tahmin denklemi modeli incelendiğinde antrenman monotonluğu 1 birim arttığında toplam zindelik durumu değerinin 0,114 birim azaldığını ve bu azalışın istatistiksel olarak anlamlı bulunduğu görülmüştür ( $p= 0,030$ ). Modelin diğer bir bulgusu ise akut ve kronik iş yükü oranının 1 birim artması ile zindelik durumu toplam değerinin 0,05 artmasının istatistiksel olarak anlamlı olmasıdır ( $p= 0,086$ ).

**Tablo 4.7.** Sıçrama yüksekliği değerinin tahmininde seçilen geliştirilmiş tahmin denklemleri model sonucu

Etkilenen Değişkenler	$\beta$ (SH)	$\chi^2$	P
Sabit	36,249 (1,1156)	1055,694	<0,001
Monotonluk	-0,462 (0,2217)	4,348	<b>0,037</b>
Yarı Olabilirlik Kriteri (QIC)			2642,855
Düzeltilmiş Yarı Olabilirlik Kriteri (QICC)			2625,491
Hata Kareleri Ortalaması Karekökü (RMSE)			32,072

Sıçrama yüksekliğine etki eden faktörlerin tahmininde seçilen GTD modeline ilişkin artıkların normal dağılımının uygunluğuna Kolmogorov-Smirnov testi ile bakılmış ve dağılımın normal olduğu görülmüştür ( $p=0,200$ ).

Haftanın, AKİY'nün, monotonluğun ve antrenman yükünün ana etkilerinin ve ikili etkileşimlerinin sıçrama yüksekliği üzerindeki etkisini görebilmek için oluşturulan modellerden uygun olan model yukarıdaki gibi elde edilmiştir. Buna göre, ikili etkileşimler ile haftanın, antrenman yükünün ve akut kronik iş yükünün ana etkileri anlamlı bulunmamıştır. Sıçrama yüksekliği üzerinde yalnızca monotonluğun etkisi istatistiksel olarak anlamlıdır ( $p=0,037$ ). Tablo 4.7'de verilen sıçrama yüksekliği tahmini için seçilen en uygun genelleştirilmiş tahmin denklemi modeli incelendiğinde, antrenman monotonluğu 1 birim arttığında toplam zindelik durumu değerinin 0,462 birim azaldığı ve bu azalışın istatistiksel olarak anlamlı bulunduğu görülmüştür ( $p= 0,037$ ). Ancak, ilgili modelin RMSE değerine bakıldığında sıçrama yüksekliğinin tahmini için elde edilmiş bu modelin tahmin performansının iyi olmadığı görülmektedir.

## 5. TARTIŞMA

Bu çalışmanın amacı; bir basketbol takımının 15 haftalık ilk yarı müsabaka döneminde; antrenmanlar ve müsabakalar sırasında, sporcuların karşı karşıya kaldığı yüklenme ve yorgunluk değerlerinin bazı objektif ve subjektif yöntemler aracılığı ile belirlenmesi ve takip edilmesidir. Bu amaçla çalışmaya katılan yaş ortalamaları  $28,36 \pm 5,87$ , antrenman geçmişi  $13,64 \pm 5,94$  olan 11 erkek basketbolcu; 15 hafta boyunca toplam 87 antrenman ve 15 müsabakada yük takibi yöntemlerine dahil edilmiştir.

Bu bölümde yapılan antrenman yük takibi yöntemleri sonucunda elde edilen bulgular alt başlıklar altında tartışılmıştır.

### 5.1. Antrenman Yük Takibi Değişkenlerinin Zindelik Durumu Değeri Üzerine Etkisinin İncelenmesi

Yapılan analizler sonrasında oluşturulan genelleştirilmiş tahmin denklemi modellerinde antrenman yükü takip değişkenlerinin zindelik durum değerini nasıl etkilediği incelenmiştir.

Antrenman yük takibi değişkenleri üzerine yapılan ilk çalışmalardan olan Foster'in (42) yaptığı çalışmada sporcuların maruz kaldığı antrenman yükü, antrenman monotonluğu, aşırı-antrenman sendromu ve hastalanma olasılıkları arasındaki ilişki incelenmiştir. Çalışmanın sonucunda antrenman yükündeki ani çıkışların sporcuların hastalanma olasılığını %84, antrenman monotonluğundaki ani çıkışların hastalanma olasılığını %77 oranında tahmin edebileceğini savunmuştur (42). Bu sonuçtan yola çıkarak antrenman yükünü tek başına takip etmenin yetersiz olduğunu, daha ileri değişken olan antrenman monotonluğu hastalanmaların önüne geçmek için önemli bir değişken olduğunu söyleyebiliriz.

Daha yakın zamanda Thornton ve ark.'ları (45) tarafından yapılan bir çalışmada ise içsel yük değişkenlerinin, sporcuların hastalanma riskleri ile arasındaki ilişki incelenmiştir. Bu çalışmada subjektif yöntemler olan haftalık zindelik durumları, antrenman yükü ve monotonluğu 29 hafta boyunca gözlemlenmiştir. Çalışmanın sonuçlarına göre, sporcuların haftalık antrenman monotonluğu değeri ise 0,78 birimden yüksek olduğunda hastalanma risklerinin arttığı bulunmuştur. 10'lu

ölçek kullanılan zindelik durumu anketleri değeri ise 7,25 birimin altına düştüğünde yine sporcuların hastalanma risklerinin arttığı görülmüştür (45).

Bu çalışmalardan yola çıkarak sezon boyunca sporcuların antrenman yükü değişkenlerinin ve zindelik durumu üzerine olan etkisinin takip edilmesi ve kontrol altında tutulması sporcuların sağlığının korunması için önem kazanmaktadır. Ancak literatürde GTD kullanılarak yapılan çalışmaların sayısı çok sınırlı olup, bazı GTD çalışmalarında da etkileşime bakılmamıştır (129, 130). Halbuki, özellikle uzun süre (15 hafta) uygulanan antrenmanların ve değişkenlerinin, (hafta, antrenman yükü, AKİY ve monotonluk) zindelik durumu üzerine etkileşimlerinin birlikte etkisi ve ikili etkileşimlerin etkisinin incelenmesi; antrenörün, sporcusunun durumuna göre antrenmanı gerektiğinde modifiye edebileceği, sporcusunu dinlendirebileceği ve yaralanmaların olumsuz etkilerinden (yaralanma nedeni ile uzun süre antrenmana çıkamama) koruyabileceği veya ilgili değişkeni bilip o değişkeni modifiye edebileceği anlamına gelmektedir. Uygulanan GTD modelinde, AKİY'nün ve antrenman monotonluğunun zindelik durumu üzerine anlamlı etkisi bulunmaktadır. Yani antrenman yükü 15 hafta boyunca hep benzer yüklenmeler ile gerçekleştirilmiş ve bu "monotonluk" sporcunun uyku kalitesi, stres, mod, genel kas ağrıları ve yorgunluk gibi, zindelik durumu alt parametrelerini de olumsuz etkilemiştir. Analizler sonucunda oluşturulan modele göre antrenman monotonluğunun 1 birim arttığı durumlarda sporcuların zindelik durumlarında 0,114 birim düşüş olduğu görülmüştür. Sporcuların haftalık zindelik durumu yaralanmaların önlenmesinde ve optimal performansın sağlanmasında önemli bir yere sahiptir. Yapılan çalışmalar, sürekli benzer antrenman yüklerine maruz kalan sporcuların aşırı antrenman sendromuna yakalanma risklerinin de arttığını göstermektedir (42). Bu nedenle uzmanların haftalık antrenman monotonluğu değerlerini yakından takip etmeleri ve antrenman çeşitliliğini arttırmaları gerekmektedir.

Zindelik durumuna etkisini inceleyeceğimiz diğer bir antrenman yük takibi değişkeni ise akut kronik iş yükü oranı değeridir. Yaralanmaların ve hastalanmaların önlenmesinde bu değerın takip altında tutulmasını öneren bir çok çalışma bulunmaktadır. Hulin ve ark.'ları (66) 6 sene boyunca 43 kriket sporcusunun içsel ve dışsal antrenman yüklerini gözlemlenmiştir. Çalışmada; içsel akut ve kronik iş yükü oranınının 2'nin üstüne çıktığı haftalarda 0,5 ve 1 olan haftalara göre yaralanma

riskinin 4,5 katında arttığı gözlemlenmiştir. Dışsal akut ve kronik iş yükü oranının 2'nin üstüne çıktığı haftalarda ise 0,5 ve 1 olan haftalara göre yaralanma riskinin 3,3 katında arttığı gözlemlenmiştir. Kısacası antrenörlerin planladığı dışsal stresin miktarı önceki haftalar ile ilişkili olmalıdır. Bunun sonucunda yaralanma ve hastalanmanın engellenmesi için sporcunun hissettiği içsel stress değerlerinde ani çıkışların engellenmesi gerekmektedir (66).

Yine Hulin ve ark.'larının (67) profesyonel rugby oyuncularını üzerinde yaptığı bir çalışmada ise; 2 sezon boyunca akut ve kronik iş yükü oranının yaralanma ile ilişkisi incelenmiştir. Bu çalışmadan çıkan sonuçlara göre ise; yüksek antrenman iş yükünün sakatlık üzerinde pozitif ve negatif ilişkisi olduğu öne sürülmüştür. Özellikle yüksek kronik antrenman iş yüküne sahip olan sporcuların yaralanma riskinin düşük kronik iş yükü olanlara göre daha az olduğu ortaya çıkmıştır. Düşük kronik antrenman iş yüküne sahip sporcuların akut antrenman iş yüklerinde ani çıkış 1,5 katından fazla olması durumunda ise yaralanma riskinin en yüksek olduğu gözlemlenmiştir (67).

Bowen ve ark.'ın (90) futbolcular üzerinde 2 sene boyunca yaptığı bir başka çalışmada ise; sporcuların gps teknolojisi sayesinde takip edilen dışsal yüklerinin akut ve kronik oranları gözlemlenip, bu değerlerin temassız sakatlanma olasılığı ile ilişkisi incelenmiştir. Çalışmanın sonucunda genel yaralanma riskinin en fazla, katedilen toplam mesafe ve toplam hızlanma sayısının akut ve kronik oranına bağlı olduğu saptanmıştır. Sonuç olarak yüksek akümüle edilen ve kronik iş yüklerinin, yüksek yaralanma riski ile ilişkisi olduğu görülmüştür (90).

Daha yakın bir zamanda White (91) tarafından yapılan bir çalışmada ise; profesyonel futbolcularda içsel yük değişkeni olan a-AZD ile gözlemlenen akut kronik iş yükü oranının yaralanma riski ile ilişkisi incelenmiştir. Bu çalışmanın sonucuna göre ise; düşük ve yüksek AKİY oranlarının temassız yaralanma riskini arttırdığı gözlemlenmiştir. Antrenörlerin bu oranı 1,02 ile 1,14 arasında tutmaları yaralanma riskinin en az olduğu bölgeler olduğu belirtilmiştir (91).

Örnek olarak verilen çalışmalar, antrenörlerin ve uzmanların dışsal ve içsel yük takibi yöntemleri ile sporcuların bireysel kronik ve akut yük oranına dikkat etmelerinin önemini göstermektedir. Sporcuların optimal performansa ulaşmaları için yeterli yükün doğru planlama ile doğru zamanda uygulanması, yaralanma ve

hastalanma risklerinin en aza indirilmesi için çok önemlidir. Buradan yola çıkarak 15 hafta boyunca sporcuların bireysel AKİY oranı ile zindelik durumu değerinin ilişkisini incelemek için genelleştirilmiş tahmin modeli uygulanmıştır. Bu modele göre AKİY oranının 1 birim arttığında zindelik durum anketi toplam değerinde 0,05 biriminde arttığını gözlemlemekteyiz. Sporcuların antrenman AKİY oranında 1 birim artışın yorgunluk, stres, kas ağrısı, uyku ve mod alt birimlerinden oluşan zindelik durumu toplam puanında 0,05 artışa sebep olmasının altında bir kaç sebep yatabilir. Bunlardan bir tanesi sporcuların sezon boyunca düşük kronik antrenman yüküne sahip olmaları ve bunun sonucunda akut olarak antrenman yükünde artışların veya normale dönmelerin sporcular tarafından olumlu karşılanması diye açıklanabilir. Diğer bir sebep ise; sporcuların mod ve stres değerlerini etkileyen bir dış etkenin, antrenman yüküne de etkisi olmasıdır. Sporcunun bir yakınının kaybı veya aylık ödemelerin yapılmaması gibi olumsuz yaşam olaylarının sporcunun stres ve mod değerleri ile antrenman yükünün düşmesine direkt etkisi olduğu bilinmektedir. Açıklanan nedenler doğrultusunda bu çalışma AKİY değerinin çok düşük olmasının negatif etkilerini ve bu değer arttırılması veya normale dönmelerinin sporcuların zindelik durumlarındaki pozitif değişimi ortaya çıkarması açısından değerlidir.

## **5.2. Antrenman Yük Takibi Değişkenlerinin Sıçrama Yüksekliği Değeri Üzerine Etkisinin İncelenmesi**

Sporcuların 15 hafta boyunca; antrenman yük takibi değişkenleri değerlerinin sıçrama yüksekliği performans değerleri üzerine etkisini ortaya çıkarmak için oluşturduğumuz model istatistiksel olarak anlamlı çıkmış olsa da hata oranlarının yüksek olması (RMSE=32,072) pratik anlamda kullanılmalarını anlamsız kılmıştır. Sporcuların yüksek veya düşük antrenman yükü olan haftalarda nöromusküler yorgunluğunun saptanmasında kullanılan sıçrama yüksekliği performanslarında anlamlı ilişkinin olmaması bir kaç şekilde açıklanabilir. İlki; sporcuların geçmiş antrenman kültürlerinde bu tür maksimum efor gerektiren testlerin tekrarlı (haftada iki defa toplam 6 deneme) bir şekilde uygulanmasına alışkın olmamaları, bunun yarattığı motivasyon eksikliğinin test sonuçlarına etkisi olabilir. İkincisi ise; aylık veya haftalık antrenman planlamalarının herhangi bir antrenman periyotlaması

inancına veya planına bağlı olmaması, bu düzensizliğin test sonuçlarına etkisi olabilir.

## 6. SONUÇ VE ÖNERİLER

### 6.1. Sonuçlar

Bir basketbol takımının 15 haftalık ilk yarı müsabaka döneminde; antrenmanlar ve müsabakalar sırasında, sporcuların karşı karşıya kaldığı yüklenme ve yorgunluk değerlerinin bazı objektif ve subjektif yöntemler aracılığı ile belirlenmesi ve takip edilmesi için yapılan bu araştırmada aşağıdaki sonuçlar elde edilmiştir:

1. Haftanın, AKIY'nün, monotonluğun ve antrenman yükünün ana etkilerinin ve ikili etkileşimlerinin zindelik durumu üzerindeki etkisini görebilmek için oluşturulan modellerden ikili etkileşimler ile hafta ve antrenman yükünün ana etkileri anlamlı bulunmamıştır. İyi hal durumu toplam puanı üzerinde yalnızca monotonluk ve akut kronik iş yükünün etkisi istatistiksel olarak anlamlıdır ( $p=0,030$ ,  $p=0,086$ ).

2. Monotonluk 1 birim arttığında toplam zindelik durumu değerinin 0,114 birim azaldığı ve bu azalışın istatistiksel olarak anlamlı bulunduğu görülmüştür ( $p=0,030$ ).

3. Akut ve kronik iş yükü oranının 1 birim artması ile toplam zindelik durumu değerinde 0,05 birimlik anlamlı bir artış söz konusu olmaktadır ( $p=0,086$ ).

4. Haftanın, AKIY'nün, monotonluğun ve antrenman yükünün ana etkilerinin ve ikili etkileşimlerinin sıçrama yüksekliği üzerindeki etkisini görebilmek için oluşturulan modellerden ikili etkileşimler ile haftanın, antrenman yükünün ve akut kronik iş yükünün ana etkileri anlamlı bulunmamıştır. Sıçrama yüksekliği üzerinde yalnızca monotonluğun etkisi istatistiksel olarak anlamlıdır ( $p=0,037$ ).

5. Antrenman monotonluğu 1 birim arttığında sıçrama değerinin 0,462 birim azaldığı ve bu azalışın istatistiksel olarak anlamlı bulunduğu görülmüştür ( $p=0,037$ ). Ancak, ilgili modelin RMSE değerine bakıldığında sıçrama yüksekliğinin tahmini için elde edilmiş bu modelin tahmin performansının iyi olmadığı görülmektedir.

Bu sonuçlar doğrultusunda; antrenörlerin monotonluğu engellemek için antrenman yükünün haftalık varyasyonunu ve bir antrenman seansının çeşitliliğini arttırması ve sezon boyunca sporcuların zindelik durumunu etkileyen AKIY takibini dikkatlice yapıp, organize etmeleri önerilmektedir.



## 6.2. Öneriler

Bu araştırmada bir basketbol takımının 15 haftalık ilk yarı müsabaka döneminde; antrenmanlar ve müsabakalar sırasında, sporcuların karşı karşıya kaldığı yüklenme ve yorgunluk değerlerinin bazı objektif ve subjektif yöntemler aracılığı ile belirlenmesi ve takip edilmesi için yapılmıştır. Araştırmanın sınırlılıkları göz önünde bulundurularak gelecekte yapılacak çalışmalara aşağıdaki öneriler yapılmaktadır.

1. Bu çalışma sadece bir basketbol takımı üzerinde yapılmıştır. İleride yapılacak çalışmalar aynı sezon programına dahil daha fazla takım ve sporcunun katılımıyla tekrarlanabilir.

2. Bu çalışma Türkiye Erkekler Basketbol Ligi takımlarından biri üzerinde yapılmıştır. Farklı liglerdeki takımların yük takipleri incelenip aralarındaki farklar ortaya çıkarılabilir.

3. Bu çalışmanın araştırma grubunu erkek basketbolcular oluşturmuştur. Kadın basketbolcular üzerinde yapılacak bir çalışma cinsiyet farklılıklarını ortaya koyabilir.

4. Bu çalışmada uygulanan antrenman yükü takip yöntemlerinin hepsi içsel yükün takip edilmesinde kullanılmaktadır. İleride yapılacak çalışmalarda en azından bir tane dışsal yük parametrenin gözlemlenmesi çalışmayı kuvvetlendirebilir.

5. Bu çalışmada nöromusküler yorgunluğun tespitinde aktif sıçrama testi uygulanmıştır. Bu testin yerine sporcuların motivasyonunu yüksek tutmak adına basketbola özel bir performans testi geliştirilebilir.

## KAYNAKLAR

1. Abdelkrim B, El Fazaa S, and El Ati J. Time motion analysis and physiological data of elite under 19 basketball players during competition. *Br J Sports Med* 41: 69–75, 2007.
2. Stone N. *Physiological Response to Sportspecific Aerobic Interval Training in High School Male Basketball Players*. Auckland, New Zealand: Auckland University of Technology, School of Sport and Recreation, 2007.
3. McInnes SE, Carlson JS, and Jones CE. The physiological load imposed on basketball players during competition. *J Sports Sci* 1: 387–397, 1985.
4. Ziv G and Lidor R. Physical attributes, physiological characteristics, on court performances and nutritional strategies of female and male basketball players. *Sports Med* 39: 547–568, 2009.
5. Miller SA and Bartlett RM. Notational analysis of the physical demands of basketball. *J Sports Sci* 12: 181, 1994.
6. Read, P. J., Jimenez, P., Oliver, J. L., & Lloyd, R. S. (2018). Injury prevention in male youth soccer: Current practices and perceptions of practitioners working at elite English academies. *Journal of sports sciences*, 36(12), 1423-1431.
7. Gabbett, T.J. (2016). The training—injury prevention paradox: should athletes be training smarter and harder? *British Journal of Sports Medicine*, 50:273-280.
8. Saw, A.E., L.C. Main, and P.B. Gastin. 2015. Monitoring athletes through self report: Factors influencing implementation. *J Sports Sci Med* 14:137-46.
9. Gabbett T.J., (2017). The athlete monitoring cycle: a practical guide to interpreting and apply.
10. Hagglund M, Walden M, Magnusson H, et al (2013). Injuries affect team performance negatively in professional football: an 11-year follow-up of the UEFA Champions League injury study. *Br J Sports Med* 2013;47:738–42.
11. McGuigan M. *Monitoring training and performance in athletes*. Champaign: Human Kinetics Publishers; 2017.
12. Saw, A.E., L.C. Main, and P.B. Gastin, (2016). Monitoring the athlete training response: Subjective self-reported measures trump commonly used objective measures: A systematic review. *Br J Sports Med* 50:281-91.
13. Impellizzeri, FM, Rampinini, E, Coutts, AJ, Sassi, A, Marcora, SM, (2004). Use of RPE-based training load in soccer. *Med Sci Sports Exerc* 36: 1042–1047.
14. Mann, J.B., K. Bryant, B. Johnstone, P. Ivey, and S.P. Sayers. 2016. The effect of physical and academic stress on illness and injury in Division 1 college football players. *J Strength Cond Res* 30:20-25.

15. Milewski, M.D., D.L. Skaggs, G.A. Bishop, J.L. Pace, D.A. Ibrahim, T.A. Wren, and A. Barzdukas. 2014. Chronic lack of sleep is associated with increased sports injuries in adolescent athletes. *J Pediatr Orthop* 34:129-33.
16. Williams, S., West, S., Cross, M. and Stokes, K., 2016. Better way to determine the acute: chronic workload ratio? *British Journal of Sports Medicine*, pp. bjsports-2016-096589.
17. WINDT, J.; GABBETT, T.J.; FERRIS, D. & KHAN, K. (2016). Training load-injury paradox: Is greater preseason participation associated with lower in-season injury risk in elite rugby league players?. *British Journal of Sports Medicine*, 51(8): 645-650.
18. Foster, C, Florhaug, JA, Franklin, J, Gottschall, L, Hrovatin, LA, Parker, S, Doleshal, P, and Dodge, C., 2001. A new approach to monitoring exercise training. *J Strength Cond Res* 15: 109–115.
19. Manzi, V.; D’ottavio, S.; Impellizzeri, F.M.; Chaouachi, A.; Chamari, K.; Castagna, C. Profile of weekly training load in elite male professional basketball players. *J. Strength Cond. Res.* 2010, 24, 1399–1406.
20. Bengtsson, H., Ekstrand, J., Waldén, M. and Häggglund, M., 2013. Match Injury Rates in Professional Soccer Vary with Match Result, Match Venue, and Type of Competition. *The American Journal of Sports Medicine*, 41(7), pp.1505-1510.
21. Bourdon, P., Cardinale, M., Murray, A., Gastin, P., Kellmann, M., Varley, M., Gabbett, T., Coutts, A., Burgess, D., Gregson, W. and Cable, N., 2017. Monitoring Athlete Training Loads: Consensus Statement. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 12, pp. S2-161-S2-170.
22. Soligard, T., Schweltnus, M., Alonso, J., Bahr, R., Clarsen, B., Dijkstra, H., Gabbett, T., Gleeson, M., Häggglund, M., Hutchinson, M., Janse van Rensburg, C., Khan, K., Meeusen, R., Orchard, J., Pluim, B., Raftery, M., Budgett, R. And Engebretsen, L., 2016. How much is too much? (Part 1) International Olympic Committee consensus statement on load in sport and risk of injury. *British Journal of Sports Medicine*, 50(17), pp.1030-1041.
23. Gabbett, T., 2016. The training—injury prevention paradox: should athletes be training smarter and harder?. *British Journal of Sports Medicine*, 50(5), pp.273-280.
24. Halson, S.L. 2014. Monitoring training load to understand fatigue in athletes. *Sports Med* 44 Suppl 2:S139-47.
25. Wallace, L. K., Slattery, K. M., and Coutts, A. J. (2009). The ecological validity and application of the session-RPE method for quantifying training loads in swimming. *J. Strength Cond. Res.* 23, 33–38. doi: 10.1519/JSC.0b013e3181874512.
26. Mooney, R., G. Corley, A. Godfrey, L.R. Quinlan, and O.L. G. 2015. Inertial sensor technology for elite swimming performance analysis: A systematic review. *Sensors (Basel)*.

27. Borg, G.A., and B.J. Noble. 1974. Perceived exertion. *Exerc Sport Sci Rev* 2:131-53.
28. Eston, R. 2012. Use of ratings of perceived exertion in sports. *Int J Sports Physiol Perform* 7:175-82.
29. Borg, G.A. 1982. Psychophysical bases of perceived exertion. *Med Sci Sports Exerc* 14:377-81.
30. Borg, G. 1990. Psychophysical scaling with applications in physical work and the perception of exertion. *Scand J Work Environ Health* 16 Suppl 1:55-8.
31. Borg, G., P. Hassmen, and M. Lagerstrom. 1987. Perceived exertion related to heart rate and blood lactate during arm and leg exercise. *Eur J Appl Physiol Occup Physiol* 56:679-85.
32. Murray, N.B., T.J. Gabbett, and K. Chamari. 2014. Effect of different between-match recovery times on the activity profiles and injury rates of national rugby league players. *J Strength Cond Res* 28:3476-83.
33. Singh, F., Foster, C., Tod, D., & McGuigan, M.R. (2007). Monitoring different types of resistance training using session rating of perceived exertion. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 2, 34-35.
34. Wallace, L.K., Slattery, K.M., & Coutts, A.J. (2014). A comparison of methods for quantifying training load: Relationship between modeled and actual training response. *European Journal of Applied Physiology*, 114(1), 11-20.
35. Coutts, A., Wallace, L., & Slattery, K. (2004). Monitoring training load. *Sports Coach*, 27, 12-14.
36. Lambert, M.I., & Borresen, J. (2010). Measuring training load in sports. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 5, 406-411.
37. Foster, C., L.L. Hector, R. Welsh, M. Schrage, M.A. Green, and A.C. Snyder. 1995. Effects of specific versus cross-training on running performance. *Eur J Appl Physiol Occup Physiol* 70:367-72.
38. Lockie, R.G., A.J. Murphy, B.R. Scott, and X.A. Janse de Jonge. 2012. Quantifying session ratings of perceived exertion for field-based speed training methods in team sport athletes. *J Strength Cond Res* 26:2721-8.
39. Day, M.L., M.R. McGuigan, G. Brice, and C. Foster. 2004. Monitoring exercise intensity during resistance training using the session RPE scale. *J Strength Cond Res* 18:353-8.
40. Scanlan, A.T., Wen, N., Tucker, P.S., Borges, N.R., & Dalbo, V.J. (2014). Training mode's influence on the relationship between training-load models during basketball conditioning. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 9, 851-856.

41. Svilar L., Castellano J., J. Igor, (2019). Load Monitoring and management in Elite Basketball, Thesis for PHD. Faculty of Education and Sport The University of Basque Country Vitoria-Gasteiz, Spain.
42. Foster, C. 1998. Monitoring training in athletes with reference to overtraining syndrome. *Med Sci Sports Exerc* 30:1164-8.
43. Bruin, G., H. Kuipers, H.A. Keizer, and G.J. Vander Vusse. 1994. Adaptation and overtraining in horses subjected to increasing training loads. *J Appl Physiol* 76:1908-13.
44. Foster, C., E. Daines, L. Hector, A.C. Snyder, and R. Welsh. 1996. Athletic performance in relation to training load. *Wis Med J* 95:370-4.
45. Thornton, H.R., J.A. Delaney, G.M. Duthie, B.R. Scott, W.J. Chivers, C.E. Sanctuary, and B.J. Dascombe. 2016. Predicting self-reported illness for professional teamsport athletes. *Int J Sports Physiol Perform* 11:543-50.
46. Borresen, J., and M. Lambert. 2006. Validity of self-reported training duration. *Int J Sports Sci Coaching* 1:353-59.
47. Foster, C., K.M. Heimann, P.L. Esten, G. Brice, and J.P. Porcari. 2001. Differences in perceptions of training by coaches and athletes. *South Afr J Sports Med* 8:3-7.
48. Brink, M.S., W.G. Frencken, G. Jordet, and K.A. Lemmink. 2014. Coaches' and players' perceptions of training dose: Not a perfect match. *Int J Sports Physiol Perform* 9:497-502.
49. Rabelo, F.N., B.N. Pasquarelli, B. Goncalves, F. Matzenbacher, F.A. Campos, J. Sampaio, and F.Y. Nakamura. 2016. Monitoring the intended and perceived training load of a professional futsal team over 45 weeks: A case study. *J Strength Cond Res* 30:134-40.
50. Hopkins, W.G. 1991. Quantification of training in competitive sports. Methods and applications. *Sports Med* 12:161-83.
51. Taylor K. Fatigue monitoring in high performance sport: a survey of current trends. *J Aus Strength Cond.* 2012;20:12–23.
52. Gastin, P.B., D. Meyer, and D. Robinson. 2013. Perceptions of wellness to monitor adaptive responses to training and competition in elite Australian football. *J Strength Cond Res* 27:2518-26.
53. Lambert, M., and J. Borresen. 2006. A theoretical basis of monitoring fatigue: A practical approach for coaches. *Int J Sports Sci Coaching* 1:371-88..
54. Coutts, A.J., and S. Cormack. 2014. Monitoring the training response. In *Highperformance training for sports*, edited by D. Joyce and D. Lewindon, 85-96. Champaign,IL: Human Kinetics.
55. Halson, S.L., and A.E. Jeukendrup. 2004. Does overtraining exist? An analysis of overreaching and overtraining research. *Sports Med* 34:967-81.
56. Meeusen, R., M. Duclos, C. Foster, A. Fry, M. Gleeson, D. Nieman, J. Raglin, G. Rietjens, J. Steinacker, A. Urhausen, S., 2013. Prevention,

- diagnosis, and treatment of the overtraining syndrome: Joint consensus statement of the European college of sport science and the American College of Sports Medicine. *Med Sci Sports Exerc* 45:186-205
57. Bradley, W.J., B.P. Cavanagh, W. Douglas, T.F. Donovan, J.P. Morton, and G.L. Close. 2015. Quantification of training load, energy intake, and physiological adaptations during a rugby preseason: A case study from an elite European rugby union squad. *J Strength Cond Res* 29:534-44.
  58. Buchheit, M., S. Racinais, J.C. Bilsborough, P.C. Bourdon, S.C. Voss, J. Hocking, J. Cordy, A. Mendez-Villanueva, and A.J. Coutts. 2013. Monitoring fitness, fatigue and running performance during a pre-season training camp in elite football players. *J Sci Med Sport* 16:550-5.
  59. Gomes, R.V., A. Moreira, L. Lodo, K. Nosaka, A.J. Coutts, and M.S. Aoki. 2013. Monitoring training loads, stress, immune-endocrine responses and performance in tennis players. *Biol Sport* 30:173-80.
  60. Moreira, A., J.C. Bilsborough, C.J. Sullivan, M. Ciancosi, M.S. Aoki, and A.J. Coutts. 2015. Training periodization of professional Australian football players during an entire Australian Football League season. *Int J Sports Physiol Perform* 10:566-71.
  61. Hausswirth, C., J. Louis, A. Aubry, G. Bonnet, R. Duffield, and L.E.M. Y. 2014. Evidence of disturbed sleep and increased illness in overreached endurance athletes. *Med Sci Sports Exerc* 46:1036-45.
  62. Fullagar, H.H., S. Skorski, R. Duffield, D. Hammes, A.J. Coutts, and T. Meyer. 2015. Sleep and athletic performance: The effects of sleep loss on exercise performance, and physiological and cognitive responses to exercise. *Sports Med* 45:161-86.
  63. Killer, S.C., I.S. Svendsen, A.E. Jeukendrup, and M. Gleeson. 2015. Evidence of disturbed sleep and mood state in well-trained athletes during short-term intensified training with and without a high carbohydrate nutritional intervention. *J Sports Sci* 25:1-9.
  64. Halson, S., D.T. Martin, A.S. Gardner, K. Fallon, and J. Gulbin. 2006. Persistent fatigue in a female sprint cyclist after a talent- transfer initiative. *Int J Sports Physiol Perform* 1:65-9.
  65. Otter, R.T., M.S. Brink, R.L. Diercks, and K.A. Lemmink. 2016. A negative life event impairs psychosocial stress, recovery and running economy of runners. *Int J Sports Med* 37:224-29.
  66. Hulin, B.T., T.J. Gabbett, P. Blanch, P. Chapman, D. Bailey, and J.W. Orchard. 2014. Spikes in acute workload are associated with increased injury risk in elite cricket fast bowlers. *Br J Sports Med* 48:708-12.
  67. Hulin, B.T., T.J. Gabbett, D.W. Lawson, P. Caputi, and J.A. Sampson. 2016. The acute:chronic workload ratio predicts injury: High chronic workload may decrease injury risk in elite rugby league players. *Br J Sports Med* 50:231-36.
  68. Melzack, R. 1975. The McGill pain questionnaire: Major properties and scoring methods. *Pain* 1:277-99.

69. Halson, S.L., G.I. Lancaster, A.E. Jeukendrup, and M. Gleeson. 2003. Immunological responses to overreaching in cyclists. *Med Sci Sports Exerc* 35:854-61.
70. Schmikli, S.L., W.R. de Vries, M.S. Brink, and F.J. Backx. 2012. Monitoring performance, pituitary-adrenal hormones and mood profiles: How to diagnose non-functional over-reaching in male elite junior soccer players. *Br J Sports Med* 46:1019-23.
71. Morgan, W.P., D.L. Costill, M.G. Flynn, J.S. Raglin, and P.J. O'Connor. 1988. Mood disturbance following increased training in swimmers. *Med Sci Sports Exerc* 20:408-14.
72. Akenhead, R., and G.P. Nassis. 2016. Training load and player monitoring in high-level football: Current practice and perceptions. *Int J Sports Physiol Perform* 11:587-93.
73. Clarke, A.C., J.M. Anson, and D.B. Pyne. 2015. Neuromuscular fatigue and muscle damage after a women's rugby sevens tournament. *Int J Sports Physiol Perform* 10:808-14.
74. Gathercole, R.J., B.C. Sporer, T. Stellingwerff, and G.G. Sleivert. 2015. Comparison of the capacity of different jump and sprint field tests to detect neuromuscular fatigue. *J Strength Cond Res* 29:2522-31.
75. Lattier, G., G.Y. Millet, A. Martin, and V. Martin. 2004. Fatigue and recovery after high-intensity exercise part I: Neuromuscular fatigue. *Int J Sports Med* 25:450-6.
76. Wehbe, G., T.J. Gabbett, D. Dwyer, C. McLellan, and S. Coad. 2015. Monitoring neuromuscular fatigue in team-sport athletes using a cycle-ergometer test. *Int J Sports Physiol Perform* 10:292-7.
77. Twist C, Highton J. Monitoring fatigue and recovery in rugby league players. *Int J Sports Physiol Perform*. 2013;8:467-74.
78. Chen, T.C. and Hsieh, S.S. (2001) Effects of a 7-day eccentric training period on muscle damage and inflammation. *Medicine & Science in Sports & Exercise* 33, 1732-1738.
79. Horita, T., Komi, P.V., Nicol, C. and Kyrolainen, H. (1999) Effect of exhausting stretch-shortening cycle exercise on the time course of mechanical behaviour in the drop jump: possible role of muscle damage. *European Journal of Applied Physiology and Occupational Physiology* 79, 160-167.
80. Johnston, R.D., Gibson, N.V., Twist, C., Gabbett, T.J., Macnay, S.A. and Macfarlane, N.G. (2013) Physiological responses to an intensified period of rugby league competition. *Journal of Strength and Conditioning Research* 27(3), 643-654
81. Skurvydas, A., Brazaitis, M., Venckunas, T., Kamandulis, S., Stanislovaitis, A. and Zuoza, A. (2011) The effect of sports specialization on musculus quadriceps function after exercise-induced muscle damage. *Applied Physiology Nutrition and Metabolism* 36, 873-880.

82. Coutts, A., Reaburn, P., Piva, T.J. and Murphy, A. (2007a) Changes in selected biochemical, muscular strength, power, and endurance measures during deliberate overreaching and tapering in rugby league players. *International Journal of Sports Medicine* 28, 116-124.
83. Delextrat, A., Trochym, E. and Calleja-Gonzalez, J. (2012) Effect of a typical in-season week on strength jump and sprint performances in national-level female basketball players. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness* 52, 128-136
84. McLellan, C.P., Lovell, D.I. and Gass, G.C. (2011) Markers of postmatch fatigue in professional Rugby League players. *Journal of Strength and Conditioning Research* 25, 1030-1039.
85. Matveyev, L.P. (1966). *Periodization of Sports Training*. Moscow, Russia: Fisicultura I Sport.
86. Hetherington R. Letter: within-subject variation, measurement error, and selection of a criterion score. *Res Q* 1973; 44(1):113–117.
87. Al Haddad H, Simpson BM, Buchheit M. Monitoring changes in jump and sprint performance: best or average values? *Int J Sports Physiol Perform* 2015;10(7):931–934.
88. Claudino, J.G.; Cronin, J.; Mezencio, B.; McMaster, D.T.; McGuigan, M.; Tricoli, V.; Amadio, A.C.; Serrao, J.C. The countermovement jump to monitor neuromuscular status: A meta-analysis. *J. Sci. Med. Sport*. 2017, 20, 397–402.
89. Gathercole, R.; Sporer, B.; Stellingwerff, T.; Sleivert, G. Alternative countermovement-jump analysis to quantify acute neuromuscular fatigue. *Int. J. Sports Physiol. Perf.* 2015, 10, 84–92.
90. Bowen L, Gross AS, Gimpel M, Li F-X. Accumulated workloads and the acute:chronic workload ratio relate to injury risk in elite youth football players. *Br J Sports Med*. 2017;51:452–9.
91. White, R. C. 2019. White The acute:chronic workload ratio and injury occurrence among South African PSL soccer players. Stellenbosch University <https://scholar.sun.ac.za>
92. Malone S., Owen A., Newton M., 2017. The acute:chronic workload ratio in relation to injury risk in professional soccer. *J Sci Med Sport* ; 20:561-565.
93. CAREY, D.L.; BLANCH, P.; ONG, K.L.; CROSSLEY, K.M.; CROW, J. & MORRIS, M.E. (2017). Training loads and injury risk in Australian football - Differing acute: chronic workload ratios influence match injury risk. *British Journal of Sports Medicine*, 51(16): 1215-1220.
94. HULIN, B.T.; GABBETT, T.J.; CAPUTI, P.; LAWSON, D.W. & SAMPSON, J.A. (2016a). Low chronic workload and the acute: chronic workload ratio are more predictive of injury than between-match recovery time: A two-season prospective cohort study in elite rugby league players. *British Journal of Sports Medicine*, 50(16): 1008-1012.



95. MURRAY, N.B., GABBETT, T.J., TOWNSHEND, A.D., HULIN, B.T. & MCLELLAN, C.P. (2016). Individual and combined effects of acute and chronic running loads on injury risk in elite Australian footballers. *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports*, 27(9): 1-9.
96. STARES, J., DAWSON, B., PEELING, P., HEASMAN, J., ROGALSKI, B., DREW, M., COLBY, M., DUPONT, G. AND LESTER, L. (2016). Identifying high risk loading conditions for in-season injury in elite Australian football players. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 21(1): 46-51.
97. COLBY, M.J.; DAWSON, B.; PEELING, P.; HEASMAN, J.; ROGALSKI, B.; DREW, M.K.; STARES, J.; ZOUHAL, H. & LESTER, L. (2017). Multivariate modelling of subjective and objective monitoring data improves the detection of non-contact injury risk in elite Australian footballers. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 20(12): 1068-1074.
98. MALONE, S.; ROE, M.; DORAN, D.A.; GABBETT, T.J. & COLLINS, K. (2017b). High chronic training loads and exposure to bouts of maximal velocity running reduce injury risk in elite Gaelic football. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 20(3): 250-254.
99. GABBETT, T. (2004). Influence of training and match intensity on injuries in rugby league. *Journal of Sports Sciences*, 22(5): 409-417.
100. PIGGOTT, B. (2008). The relationship between training load and incidence of injury and illness over a pre-season at an Australian football league club. Unpublished MSc (Sport Science) thesis. University of Notre Dame, Australia.
101. Pyne DB, Martin DT. Fatigue-Insights from individual and team sports. In: Marino FE, editor. Regulation of fatigue in exercise. New York: Nova Science; 2011. p. 177–85.
102. Caparros, T., Casals, M., Pena, J., Alentorn-Geli, E., Samuelsson, K., Solana, A., Scholler, J., & Gabbett, T. J. (2017). The use of external workload to quantify injury risk during professional male basketball games. *Journal of Sports Science and Medicine*. 16, 480-488.
103. McInnes, S. E., Carlson, J. S., Jones, C. J., & McKenna, M. J. (1995). The physiological load imposed on basketball players during competition. *Journal of Sports Sciences*. 13(5), 387–397.
104. Moreira A, McGuigan MR, Arruda AFS, Freitas CG, Aoki MS. Monitoring internal load parameters during simulated and official basketball matches. *J Strength Cond Res* 26 (3): 861-866, 2012.
105. Puente, C., Abian-Vicen, J., Areces, F., Lopez, R., & Del Coso, J. (2016). Physical and physiological demands of experienced male basketball players during a competitive game. *Journal of Strength and Conditioning Research*.

106. Scanlan, A., Dascombe, B., & Reaburn, P. (2011). A comparison of the activity demands of elite and sub-elite Australian men's basketball competition. *Journal of Sports Sciences*. 29(11), 1153–1160.
107. Schelling, X., Calleja-Gonzalez, J., Torres-Ronda, L., & Terrados, N. (2015). Using testosterone and cortisol as biomarker for training individualization in elite basketball: A 4-year follow-up study. *Journal of Strength and Conditioning Research*. 29(2), 368- 378.
108. Aoki, M.S., Torres-Ronda, L., Marcelino, P.R., Drago, G., Carling, C., Bradley, P.S. et al. (2016). Monitoring training loads in professional basketball players engaged in a periodized training programme. *Journal of Strength and Conditioning Research*,31(2), 348-358.
109. Freitas, C. G., Aoki, M. S., Arruda, A. F. S., Nakamura, F. Y., & Moreira, A.(2013). Training load, stress tolerance and upper respiratory tract infection in basketball players. *Brazilian Journal of Kinanthropometry and Human Performance*. 15(1), 49-59.
110. Hoffman, J.R., Epstein, S., Yarom, Y., Zigel, L., & Einbinder, M. (1999). Hormonal and biochemical changes in elite basketball players during a 4-week training camp. *Journal of Strength and Conditioning Research*. 13(3), 280-285.
111. Ostojic SM, Mazic S, Dikic N. Profiling in basketball: physical and physiological characteristics of elite players. *J Strength Cond Res*. 2006;20(4):740–744.
112. Schelling, X, Torres, L. Accelerometer load profiles for basketball-specific drills in elite players. *J Sports Sci Med* 15: 585-591, 2016.
113. Weiss KJ, Allen SV, McGuigan MR, Whatman CS. The relationship between training load and injury in men's professional basketball players. *Int J Sports Physiol Perform* 12 (9): 1238-1242, 2017.
114. Leite, G., Prestes, J., Urtado, C. B., Marchetti, P. H., Padovani, C. R., Ferreira Brandao, M. R., & Bropin, J. P. (2012). Objective and subjective variables for monitoring of different season cycles in basketball players. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*. 18(4), 229-233.
115. Manzi, V., D'Ottavio, S., Impellizzeri, F .M., Chaouachi, A., Chamari, K., & Castagna, C. (2010). Profile of weekly training load in elite male professional basketball players. *Journal of Strength and Conditioning Research*. 24(5), 1399-1406.
116. Torres-Ronda, L., Ric, A., Llabres-Torres, I., De Las Heras, B., Schelling, X., & Alcazar, D. (2016). Position-dependent cardiovascular response and time-motion analysis during training drills and friendly matches in elite male basketball players. *Journal of Strength and Conditioning Research*. 30(1), 60-70.
117. McGuigan, M.R., S. Cormack, and N.D. Gill. 2013. Strength and power profiling of athletes. *Strength Cond J* 35:7-14.

118. Newton, R.U., and E. Dugan. 2002. Application of strength diagnosis. *Strength Cond J* 24:50-59.
119. Gabbett, T.J., and N. Domrow. 2007. Relationships between training load, injury, and fitness in sub-elite collision sport athletes. *J Sports Sci* 25:1507-19.
120. Buford, T.W., M.D. Roberts, and T.S. Church. 2013. Toward exercise as personalized medicine. *Sports Med* 43:157-65.
121. Hubal, M.J., H. Gordish-Dressman, P.D. Thompson, T.B. Price, E.P. Hoffman, T.J. Angelopoulos, P.M. Gordon, N.M. Moyna, L.S. Pescatello, P.S. Visich, R.F. Zoeller, R.L. Seip, and P.M. Clarkson. 2005. Variability in muscle size and strength gain after unilateral resistance training. *Med Sci Sports Exerc* 37:964-72.
122. Gallo, T., Cormack, S., Gabbett, T., Williams, M., & Lorenzen, C. (2015). Characteristics impacting on session rating of perceived exertion training load in Australian footballers. *Journal of Sport Sciences*, 33(5), 467-475.
123. Gordon CC, Churchill T, Clauser CE, Bradtmiller B, McConville JT, Tebbetts I. ve ark. Anthropometric survey of US Army personnel: Summary statistics, interim report for 1988. Anthropology Research Project Inc. Yellow Springs OH; 1989.
124. Pagaduan JC, De Blas X. 2004. Reliability of countermovement jump performance on chronojump-boscosystem in male and female athletes. *Sport Scientific and Pratical Aspects* 10(2):5–8.
125. Haynes, T., Bishop, C., Antrobus, M., & Brazier, J. (2018). The validity and reliability of the my jump 2 app for measuring the reactive strength index and drop jump performance. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*. doi: 10.23736/S0022- 4707.18.08195-1.
126. Cormack, S.J., R.U. Newton, M.R. McGuigan, and P. Cormie. 2008. Neuromuscular and endocrine responses of elite players during an Australian rules football season. *Int J Sports Physiol Perform* 3:439-53.
127. Liang, K. Y. & Zeger, S. L. (1986). Longitudinal Data Analysis Using Generalized Linear Models. *Biometrika*, 73 (1), 13-22.
128. Hardin, J. and Hilbe, J. (2003) *Generalized Estimating Equations*. Editorial Chapman & Hall/CRC.
129. Bartlett JD, O'Connor F, Pitchford N, et al. Relationships between internal and external training load in team-sport athletes: evidence for an individualized approach. *Int J Sports Physiol Perform*. 2017;12(2):230–4.
130. Cross, M.J.; Williams, S.; Trewartha, G.; Kemp, S.P.; Stokes, K.A. The Influence of In-Season Training Loads on Injury Risk in Professional Rugby Union. *Int. J. Sports Physiol. Perform*. 2016, 11, 350–355.

## 8. EKLER

### EK-1: Tez Çalışması Etik Kurul İzni



**T.C.**  
**HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ**  
Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu

Sayı : 16969557 - 2082

Konu :

ARAŞTIRMA PROJESİ DEĞERLENDİRME RAPORU

**Toplantı Tarihi** : 20 KASIM 2018 SALI  
**Toplantı No** : 2018/27  
**Proje No** : GO 18/1031 (Değerlendirme Tarihi: 06.11.2018)  
**Karar No** : GO 18/1031-21

Üniversitemiz Spor Bilimleri Fakültesi öğretim üyelerinden Doç. Dr. Şükrü Alban CİNEMRE'nin sorumlu araştırmacı olduğu, Serhat GÜNEŞ'in yüksek lisans tezi olan, GO 18/1031 kayıt numaralı "*Profesyonel Erkek Basketbol Takımının Sezon İçi Antrenman Yük Profillerinin Belirlenmesi*" başlıklı proje önerisi araştırmanın gerekçe, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş olup, 25 Kasım 2018-31 Ocak 2019 tarihleri arasında geçerli olmak üzere etik açıdan uygun bulunmuştur.

- |   |  |
|---|--|
| 1. Prof. Dr. Nurten AKARSU (Başkan)     | 10 Doç. Dr. Gözde GİRGİN (Üye)             |
| 2. Prof. Dr. Sevda F. MÜFTÜOĞLU (Üye)   | 11 Doç. Dr. Fatma Visal OKUR (Üye)         |
| 3. Prof. Dr. M. Yıldırım S. (Üye)       | İZİNLİ<br>12. Doç. Dr. Can Ebru KURT (Üye) |
| 4. Prof. Dr. Necdet SAĞLAM (Üye)        | 13. Doç. Dr. H. Hüsrev TURNAGÖL (Üye)      |
| İZİNLİ                                  | 14. Dr. Öğr. Üyesi Özay GÖKÖZ (Üye)        |
| 5. Prof. Dr. Hatice Doğan BUZOĞLU (Üye) | 15. Dr. Öğr. Üyesi Müge DEMİR (Üye)        |
| İZİNLİ                                  | 16. Öğr. Gör. Dr. Meltem ŞENGELEN (Üye)    |
| 6. Prof. Dr. R. Köksal ÖZGÜL (Üye)      | 17. Av. Meltem ONURLU (Üye)                |
| 7. Prof. Dr. Ayşe Lale DOĞAN (Üye)      |  |
| 8. Prof. Dr. Mintaze Kerem GÜNEL (Üye)  |  |
| 9. Prof. Dr. Oya Nuran EMİROĞLU (Üye)   |  |

## **EK-2: Aydınlatılmış Onam Formu**

### **ARAŞTIRMA AMAÇLI ÇALIŞMA İÇİN AYDINLATILMIŞ ONAM FORMU**

Sevgili Kardeşim,

Benim adım Doç. Dr. Şükrü ALPAN CİNEMRE ve yüksek lisans öğrencim Serhat GÜNEŞ ile beraber bu araştırmayı planladık. Profesyonel basketbol takımlarının sezon içi antrenman yükleriyle ilgileniyoruz. Günümüz yarışmacı spor branşları durmaksızın evrimleşirken son yıllarda; yaralanmaları önleme ve antrenman yükünü takip etme konularında büyük adımlar atılmaktadır. Profesyonel elit sporcular yüksek antrenman yüklerine, bir seneye yayılmış yarışma takvimine ve kısa toparlanma periyotlarına maruz kalmaktadırlar. Sporcuların hazır bulunuşluk durumları ve takımın genel performansı arasındaki ilişkinin öneminin anlaşılması sonrasında antrenman yükü ve takibi hakkındaki çalışmaların sayısı artmıştır. Yetersiz antrenman yükü yönetiminin, yaralanma için yüksek risk faktörü oluşturduğu bilinmektedir. Buna karşılık antrenman yükü ile ilişkili yaralanmaların büyük bir kısmının engellenebilir olduğu ve spor bilimci ile spor sağlıkçılarının yük takibi yöntemleri ile bu problemi çözmeleri gerekmektedir. Bu yük takibi protokol ve yöntemlerinin; takımın genel performansının artırılmasında, sporcuların hazır bulunuşluk düzeylerinin saptanmasında ve en önemlisi de yaralanmaların önlenmesinde kullanılması gerektiği bilinmektedir. Bu yüzden bizde 15 haftalık ilk yarı müsabaka döneminde;antrenmanlar ve müsabakalar sırasında, sporcuların karşı karşıya kaldığı yüklenme ve yorgunluk değerlerinin objektif ve subjektif yöntemler aracılığı ile belirleyip takip edeceğiz. Bu çalışmada 1. gün antropometrik ölçümler (Boy, vücut ağırlığı ve vücut kompozisyonu) yapılacaktır. Sonrasında kullanılacak yük takibi yöntemleri ve haftalık planlamaları hakkında bilgilendirilip her haftanın ilk ve son antrenmanının başında, yani haftada 2 kez zindelik anketleri doldurulacaktır. Anketler doldurulduktan sonra yine her hafta aynı zaman aralıklarında nöromusküler yorgunluğunun takibi için aktif sıçrama testi uygulanacaktır. Aktif sıçrama testi eller belde, toplam 3 deneme ile uygulanıp, denemelerin ortalaması o günün değeri olarak kaydedilecektir. Çalışma süresi boyunca her antrenman ve müsabakadan 30 dk sonra algılanan zorluk derecesi değerleri toplanacaktır. 1 ile 10 puan arasından oluşan skala sporculara gösterilip, antrenmanın zorluğu hakkında “sence bu antrenman nasıldı?” diye sorulacaktır. Sporcu tarafından verilen cevap o antrenman veya müsabakanın algılanan zorluk derecesi değeri olarak kaydedilecektir. Bu topladığımız tüm zindelik puanları, aktif sıçrama skorları ve antrenman yükü değerleri başka bir antrenör veya kişi ile paylaşılmayacaktır. Çalışma boyunca senden anket ve sıçrama testi için belirlediğimiz antrenmanlara 30 dakika önce gelmeni ve tüm antrenman, müsabakalardan 30 dk sonra algılanan zorluk derecesi skalasını doldurmanı isteyeceğiz.

Bu çalışmaya katılmanız için sizden herhangi bir ücret istenmeyecektir. Çalışmaya katıldığınız için size ek bir ödeme de yapılmayacaktır. Sizinle ilgili tıbbi bilgiler gizli

tutulacak, ancak çalışmanın kalitesini denetleyen görevliler, etik kurullar ya da resmi makamlarca gereği halinde incelenebilecektir. Bu araştırmanın sonuçları başka araştırmacılarla da paylaşılacaktır ama adın kesinlikle gizli tutulacaktır. Bu araştırmaya katılmak tamamen senin isteğine bağlıdır, istemezsen katılmayabilirsiniz. Önce çalışmaya katılmayı kabul etsen bile sonradan vazgeçebilirsiniz, çalışmaya devam edip etmemek tamamen senin isteğine bağlıdır. Aklına şimdi gelen veya daha sonra gelecek olan soruları istediğin zaman bana sorabilirsiniz. Telefon numaram ve adresim bu kağıtta yazıyor. Telefon numaramdan bana günün herhangi bir saatinde ulaşabilirsiniz. Bu araştırmaya katılmayı kabul ediyorsan aşağıya lütfen adını ve soyadını yaz ve imzanı at. İmzaladıktan sonra sana formun bir kopyası verilecektir.

**Muhtemel Risk ve rahatsızlıklar:**

1. Aktif sıçrama testi sırasında alt vücut bölgesi eklemlerinde ve kaslarında hafif ağrılar hissedebilirsiniz. Ancak bu geçici bir durumdur.

Tarih:

**Katılımcı**

Adı, Soyadı:

Adres:

Tel:

İmza

**Görüşme tanığı**

Adı, Soyadı:

Adres:

Tel:

İmza

**Katılımcı ile görüşen araştırmacı**

Adı soyadı, ünvanı: Doç. Dr. Şükrü ALPAN CİNEMRE

Adres: H.Ü. Spor Bilimleri Fakültesi, Egzersiz ve Spor Bilimleri Bölümü, 06800  
Beytepe - Ankara

Tel. İş: 03122976890/132 Cep: 05326914830 e-mail: sacinemre@gmail.com

İmza

**EK-3. Kişisel Bilgi Formu****1.Ad, Soyad****Yaş:****Cinsiyet:**

---

**2. Spor branşınız ve oynadığınız kulüp adı nedir?**

---

**3. Lisanslı Sporcu musunuz?**

---

**4. Kaç yıldır lisanslı sporcusunuz?**

---

**5. Spora kaç yaşında başladınız?**

---

**6. Kaç yıldır antrenman yapıyorsunuz?**

---

**7. Haftada Kaç Gün Antrenman Yapıyorsunuz?**

---

**8. Günde Kaç Saat Antrenman Yapıyorsunuz?**

---

**9. Bilinen bir hastalığınız var mı?**

---

**10. Düzenli olarak bir ilaç kullanıyor musunuz? Cevabınız evet ise, ilacın adını yazınız.**

---

**11. Bir sakatlığınız var mı?**

---

**EK-4. CR-10 Algılanan Zorluk Derecesi Skalası**

CR-10 Algılanan Zorluk Derecesi Skalası	
1	Dinlenik
2	Çok Kolay
3	Kolay
4	Orta
5	Zorun Kolayı
6	Zor
7	Gerçekten Zor
8	
9	Çok çok zor
10	Maksimal



**EK-5. Zindelik Anketi**

	1	2	3	4	5
YORGUNLUK	Her zaman yorgun	Normalden daha yorgun	Normal	Taze	Çok taze
UYKU KALİTESİ	0 uyku	Huzursuz uyku	Uyumakta zorlanma	İyi	Çok dinlenik
GENEL KAS AĞRILARI	Çok ağrı	Ağrı ve sertleşmede artış	Normal	İyi hissediyorum	Mükemmel hissediyorum
STRESS DÜZEYİ	Yüksek stresli	Stresli hissediyorum	Normal	Rahatım	Çok rahatım
MOD	Tiksinmiş durumdayım	Sinirliyim	İlgisizim	Genelde iyi modum	Çok pozitif mod

## EK-6. Orjinallik Ekran Çıktısı

## PROFESYONEL ERKEK BASKETBOL TAKIMININ SEZON İÇİ ANTRENMAN YÜK PROFİLLERİNİN BELİRLENMESİ

### ORJİNALLİK RAPORU

<b>%8</b> BENZERLİK ENDEKSİ	<b>%8</b> İNTERNET KAYNAKLARI	<b>%2</b> YAYINLAR	<b>%5</b> ÖĞRENCİ ÖDEVLERİ
--------------------------------	-------------------------------------	-----------------------	-------------------------------

### BİRİNCİL KAYNAKLAR

<b>1</b>	<b>www.openaccess.hacettepe.edu.tr:8080</b> İnternet Kaynağı	<b>%3</b>
<b>2</b>	<b>openaccess.hacettepe.edu.tr:8080</b> İnternet Kaynağı	<b>%2</b>
<b>3</b>	<b>Submitted to TechKnowledge Turkey</b> Öğrenci Ödevi	<b>&lt;%1</b>
<b>4</b>	<b>agazine</b> İnternet Kaynağı	<b>&lt;%1</b>
<b>5</b>	<b>Submitted to Inonu University</b> Öğrenci Ödevi	<b>&lt;%1</b>
<b>6</b>	<b>burkonturizm.com</b> İnternet Kaynağı	<b>&lt;%1</b>
<b>7</b>	<b>Submitted to Anadolu University</b> Öğrenci Ödevi	<b>&lt;%1</b>
<b>8</b>	<b>Submitted to Istanbul Aydın University</b> Öğrenci Ödevi	<b>&lt;%1</b>

**EK-7. Dijital Makbuz****Dijital Makbuz**

Bu makbuz ödevinizin Turnitin'e ulaştığını bildirmektedir. Gönderiminize dair bilgiler şöyledir:

Gönderinizin ilk sayfası aşağıda gönderilmektedir.

Gönderen: Serhat Güneş  
Ödev başlığı: PROFESYONEL ERKEK BASKETBO.  
Gönderi Başlığı: PROFESYONEL ERKEK BASKETBO.  
Dosya adı: Serhat\_Gunes\_Y\_ksek\_Lisans.docx  
Dosya boyutu: 1.26M  
Sayfa sayısı: 67  
Kelime sayısı: 12,773  
Karakter sayısı: 87,921  
Gönderim Tarihi: 29-Kas-2019 01:50PM (UTC+0300)  
Gönderim Numarası: 1223563004



## 9. ÖZGEÇMİŞ

### 1. KİŞİSEL BİLGİLER

**Ad Soyad** : Serhat GÜNEŞ  
**Doğum Tarihi** : 14.04.1986  
**Medeni Durumu** : Evli  
**Doğum Yeri** : Malatya / Merkez

### 2. İLETİŞİM BİLGİLERİ

**Cep Telefonu:** 05548754725  
**E-posta:** scoachgunes@gmail.com

### 3. EĞİTİM

**Üniversite / Lisans:** Hacettepe Üniversitesi / Spor Bilimleri ve Teknolojisi (Antrenörlük) - Mezun

**Yüksek Lisans:** Hacettepe Üniversitesi / Spor Bilimleri ve Teknolojisi (Tezli Yüksek Lisans) - Öğrenci

### 4. MESLEKİ DENEYİM

2000 – 2015 / Çeşitli Kulüplerde Profesyonel Basketbolcu  
2015 – 2016 / Samsun Büyükşehir Basketbol Klübü (Kondisyoner)  
2015 – 2016 / Sportofit Rehabilitasyon ve Performans Merkezi ( Performans Ant.)  
2016 – 2017 / Sakarya Büyükşehir Basketbol Klübü (Kondisyoner)  
2017 – 2018 / Bursaspor Basketbol Klübü (Kondisyoner)  
2018 – 2019 / Konyaspor Basketbol Klübü (Kondisyoner)  
2019 – / Teksüt Bandırma Basketbol Klübü (Kondisyoner)

### 5. BİLİMSEL FAALİYETLER

---