

Özgün Araştırma / Research Article

**FARKLI ZAMANLARDA ALGILANAN ZORLUK DERECELERİNİN ELİT GENÇ KADIN
VOLEYBOLCULARIN ANTRENMAN YÜKÜNE ETKİSİ**

Nigar Çağda KİNTER^{1*}  , Gençer YARKIN¹  , SELDA YÜCEL¹ 

ÖZET

Voleybolda maç yükünün ölçülerek model antrenman ilkesi ışığında yarışma evresi mikro döngüleri süresince hedeflenen hacim ve şiddet dağılımlarının ortaya konulması üst düzey performans için önemlidir. Bu araştırmanın amacı, kendi yaş gruplarının elit genç kadın voleybolcularında 3 haftalık mikro döngüde antrenman ve maç bitiminden hemen sonra alınan algılanan zorluk dereceleri (AZD) ile 30 dakika sonrasında alınan AZD arasındaki zamanın subjektif içsel yük üzerindeki farkını araştırmak ve yük dağılımlarının mevkilere göre farklılıklarını incelemektir. Çalışmaya 2023-2024 Sezonu İstanbul İl Şampiyonu Eczacıbaşı spor kulübü U18 yaş kategorisinde oynayan 12 kadın voleybolcu (yaş:16,5±0,7 yıl vücut ağırlığı: 70,6±9,9 kg, boy:181,30±8,1 cm) katılmıştır. Antrenman ve maç sonu ölçümleri olarak 3 mikro döngü süresince katılımcılar, subjektif içsel yüklerini hesaplamak için Borg modifiye algılanan zorluk derecesi (CR-10) ölçeği ile iki farklı zamanda (antrenmandan hemen sonra ve 30 dakika sonra) algıladıkları zorluk düzeylerini bildirmişlerdir. Çalışmanın istatistiksel analizi Wilcoxon İşaretili Sıralar testi uygulanarak gerçekleştirilmiştir ve antrenmandan sonra alınan AZD (AZD₀) ile 30 dakika sonra alınan AZD (AZD₃₀) arasında anlamlı fark bulunmuştur (p<0.05). Bu bulgular ışığında, antrenman yükü hesaplamaları için oyuncuların antrenmanın son bölümünden etkilenmesinin önüne geçilmesi amacıyla AZD değerlerinin antrenmandan 30 dakika sonra oyunculardan alınması önerilmektedir.

Anahtar kelimeler: Algılanan Zorluk Derecesi, Antrenman Yükü, Voleybol

**THE EFFECT OF RATES OF PERCEIVED EXERTION AT DIFFERENT TIMES ON TRAINING
LOAD OF ELITE YOUTH FEMALE VOLLEYBALL PLAYERS**

ABSTRACT

In volleyball, measuring the match load and determining the target volume and intensity distributions during the competition phase microcycles in line with the principle of model training are important for achieving high-level performance. The aim of this study is to investigate the difference in internal load based on the rate of perceived exertion (RPE) immediately after training and match compared to 30 minutes later in elite youth female volleyball players, and to examine the differences in load distributions across tactical positions. Twelve female volleyball players (age:16.5±0.7 years, body weight:70.6±9.9 kg, height:181.30±8.1 cm) who play for Eczacıbaşı Sports Club, the Istanbul Provincial Champion, in the U18 age category participated in the study. Over a period of 3 microcycles, as post-training and match measurements, participants reported their perceived exertion levels using the Borg's modified perceived exertion scale (CR-10) at two different times (immediately after training and 30 minutes later). The statistical analysis of the study was conducted using the Wilcoxon test, revealing a significant difference between the RPE taken immediately after training (RPE₀) and the RPE taken 30 minutes post-trainings and matches(RPE₃₀) (p<0.05). In light of these findings, it is recommended to obtain RPE values from players 30 minutes after training to prevent the influence of the terminal part of the training session on internal load calculations.

¹ Marmara Üniversitesi, Spor Bilimleri Fakültesi, İstanbul/TÜRKİYE.

*Sorumlu Yazar: cagdakinter@gmail.com

Keywords: Rate of Perceived Exertion, Training Load, Volleyball

1.GİRİŞ

Voleybol, yüksek teknik ve taktik becerilerin yanı sıra hız, sürat ve çeviklik gibi motor becerileri içeren, önemli sayıda sıçramanın gerçekleştiği bir spordur (Skazalski ve ark., 2018). Özellikle adozin trifosfat (ATP) yenilenme sürecinde kreatin fosfatların (CP) kullanımı açısından yüksek şiddetli hareketlerin, patlayıcı ve çabuk kuvvetin önemli olduğu, oksidatif sistemin temel olup fosfojen sistemin baskın olduğu bir yapıya sahiptir (Smith ve ark., 1992; VanHeest, J.L., 2003). Bu yüzden oyuncuların performansını maksimize etmek ve sakatlıkları önleyebilmek adına antrenman yükünün takibi hayati bir rol oynamaktadır (Andrade ve ark., 2014).

Voleybolda antrenman yükünün takibi maç koşulları dikkate alınarak antrenmana özgü planlanmalıdır (Andrade ve ark., 2014). Antrenman yükü, hacim ve şiddet değişkenleri ile hesaplanmaktadır. Antrenman şiddetini belirlemede kullanılan yöntemlerden birisi olan Algılanan Zorluk Derecesi (AZD), antrenman yükündeki değişikliklere duyarlıdır ve antrenörler ile oyuncuların algıladıkları antrenman yükleri birbiriyle paraleldir (Rodríguez-Marroyo ve ark., 2014; Anrade ve ark., 2014).

Birçok spor branşında AZD, antrenman yükü takibi için yaygın olarak kullanılan bir yöntemdir (Casamichana ve ark., 2013; McLaren ve ark., 2018). Örneğin Costa ve ark. (2013) Brezilyalı futbol hakemlerinde, Uchida ve ark. (2014) boksörlerde, Ueda ve Kurokawa (1995) yüzücülerde, Kniubaite ve ark. (2019) kadın hentbol oyuncularında yük takibi için AZD ölçeğini benimsemişlerdir. Benzer olarak başka bir çalışmada (Clemente ve ark.,2017) elit erkek voleybolcuların bir sezon boyunca hazırlık haftaları ve maç dönemlerini içeren haftalarda algılanan iç yük ve sağlık durumundaki değişiklikleri değerlendirmek için her antrenman ve maç sonrasında AZD ölçeği kullanmışlardır.

Literatür incelendiğinde yukarıda belirtildiği şekilde içsel yük tahminleri ve hesaplamalarında kullanılan egzersizlerden hemen sonra sporculara yöneltilen AZD ölçeği ile yapılmış birçok çalışma olmasına rağmen AZD'nin farklı zamanlara göre (örneğin, antrenman ve maç bitiminden 30 veya 60 dakika sonrası) antrenman şiddetindeki etkisinin araştırıldığı ve oyuncuların mevkileri arasındaki farklılıkların incelendiği sınırlı sayıda çalışma vardır. Castagna ve arkadaşları (2017), Dünya çapında 43 Ulusal Futbol Federasyonundan, FIFA tarafından 2014 Dünya Kupası'nda görev almak üzere seçilmiş 51 üst klasman hakem ile yaptıkları çalışmada AZD'nin antrenman bitimi, 30 dakika sonrası ve 7 saat sonrasındaki değerlerini incelemişler ve önemli bir zamanlama etkisi bulamamışlardır. Diğer bir çalışmada (Uchida ve ark., 2014) sekiz boksör, farklı şiddetlerde (kolay, orta ve zor) üç farklı antrenman birimini tamamlamış ve kalp atım hızı, kan laktat konsantrasyonu ile AZD ölçülerek değerlendirilmiştir. Ölçüm zamanlamasının AZD üzerindeki etkisini değerlendirmek için antrenmandan 10 ve 30 dakika sonrasında AZD almışlar fakat iki zaman arasında anlamlı bir fark bulamamışlardır.

Bu çalışmada ise sporcuların üç haftalık mikro döngü evresinde antrenman ve maç sonrası iki farklı zamanda alınan AZD'nin genç voleybolculardaki subjektif içsel yük tahmini ve hesaplamaları için hangi zamanda alınmasının daha uygun olacağı hakkında fikir vereceği düşünülmektedir. Bu nedenle bu çalışmanın amacı elit genç kadın voleybolcularda AZD₀ ile AZD₃₀ arasındaki farkı araştırmak ve AZD değerlerinin sporcuların oynadıkları mevkilere göre farklılık gösterip göstermediğini incelemektir.

2.MATERYAL VE METOD

2.1.Araştırma Grubu

Bu çalışmanın grubunu oluşturan katılımcılar İstanbul ili Türkiye Voleybol Federasyonu 2023-2024 sezonunda Eczacıbaşı Spor Kulübü'nde oynayan en az 5 yıllık lisanslı sporcu ve en az 3 yıldır düzenli ağırlık antrenmanı yapan, içlerinde milli voleybolcuların bulunduğu kendi yaş gruplarının elit voleybol oyuncusu olan sporculardır. Olasılığa dayalı olmayan örnekleme yöntemlerine uygun olarak seçilmiş U18 yaş kategorisinde oynayan 12 genç kadın voleybolcu bu çalışmanın grubunu oluşturmuştur. Araştırma sırasında 1 oyuncu çalışmadan bağımsız bir şekilde yaralanmış, 1 oyuncu ise maç kadrosunda yer alamamış olması sebebiyle toplamda 2 kişi analiz aşamasında çalışmadan çıkarılmış ve istatistiksel analizler 10 kişi üzerinden yapılmıştır.

2.2.Araştırmanın Deseni

Bu araştırma Türkiye Voleybol Federasyonu 2023-2024 sezonunun 23., 24. ve 25. Mikro döngülerinde gerçekleştirilmiştir. Bu 3 mikro döngü süresince katılımcılardan antrenmanlardan ve maçlardan hemen sonra ve 30 dakika sonra olarak 2 farklı zamanlama ile algıladıkları zorluk dereceleri CR-10 ölçeği kullanılarak takımın atletik performans antrenörü olan araştırmacı tarafından alınmıştır. Araştırmaya katılan oyuncular 18 yaşından küçük oldukları için çalışma öncesinde ailelerine bilgi verilmiş ve onam formları imzalatılmıştır. Bu prosedür, katılımcıların ve ailelerinin bilgilendirilmiş bir şekilde araştırmaya dahil olmasını sağlamak amacıyla uygulanmıştır. Bu çalışma, Marmara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Klinik Araştırmalar Etik Kurulu tarafından onaylanmıştır. Etik kurul onayı 29 Aralık 2022'de alınmış olup, evrak numarası 1452'dir.

2.3.Veri Toplama Araçları

Çalışmanın veri toplama araçları aşağıdaki gibidir.

2.3.1.Antropometrik Ölçümler

Katılımcıların boy uzunluklarının ölçümü için Seca 213 mekanik boy ölçer (Seca Corp., Hamburg, Almanya), vücut ağırlıkları için Inbody 230 (Inbody Co., LTD, Seoul, Korea) kullanılmıştır. Boy uzunlukları ± 0.1 cm hassasiyet ile anatomik duruş esnasında, vücut ağırlıkları ise ayakkabısız olarak dik duruş pozisyonunda iken ölçülmüştür.

2.3.2. Algılanan Zorluk Derecesi (AZD) ve Antrenman Yüğü Hesaplanması

Bu çalışmada, katılımcıların antrenman ve maçlardaki zorlanma seviyelerini ölçmek ve subjektif yüklerinin hesaplanması için AZD yöntemi ve Borg'un modifiye AZD ölçeği CR-10 (1998) kullanılmıştır. AZD belirleme tablosu **Şekil 1**'de verilmiştir. Katılımcıların antrenman ve maç bitiminden hemen sonra ve 30 dakika sonra olarak 2 farklı zamanda antrenman ve maçı değerlendirerek AZDlerini belirten rakamı ifade etmeleri istenmiş ve belirtilen rakam antrenman süresi ile çarpılarak iç yük (aAZD) belirlenmiştir (Impellizzeri ve ark., 2004). Katılımcıların akut yükü, hafta boyunca yapılan antrenmanların yükleri toplanarak, kronik yük ise önceki 2 haftanın yüklerinin ortalaması alınarak hesaplanmıştır. Akut:kronik iş yükü oranı (AKİYO), son haftanın akut yükünün kronik yüke bölümünü temsil etmektedir. Monotonluk değeri, katılımcıların haftalık ortalama yüklerinin o haftaki antrenman yüklerinin standart sapmasına bölünmesiyle elde edilmiş ve bu değer haftalık toplam yük ile çarpılarak antrenman gerginliği hesaplanmıştır (Foster, 1998).

0	Yok
0,5	Zorlukla Fark Edilebilir Düzeyde
1	Çok Hafif
2	Hafif
3	Orta
4	Biraz Ciddi
5	Ciddi
6	
7	Çok Ciddi
8	
9	
10	En Şiddetli

Şekil 1. Borg Skalası (Borg, 1998)

2.4. Verilerin Analizi

Bu araştırmanın analizi, SPSS 29 istatistiksel analiz yazılımı kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın bağımsız değişkenleri katılımcılardan antrenmandan hemen sonra alınan AZD ile antrenmandan 30 dakika sonra alınan AZD'ler iken antrenman yükü çalışmanın bağımlı değişkenidir. AZD₀ ve AZD₃₀ ile hesaplanan antrenman yükleri (aAZD₀ ve aAZD₃₀) arasındaki farkı incelemek için Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi kullanılmıştır. Çoklu karşılaştırmalarda oluşabilecek Tip 1 hata artışını engellemek için p değerleri Holm-Bonferroni yöntemi kullanılarak düzeltilmiştir. Subjektif antrenman

yüklerinde mevkiler arası ve mikro döngüler arası farkları incelemek için ise Genelleştirilmiş Lineer Karma Model kullanılmıştır. Bu modelde mikro döngüler ve mevkiler sabit faktör olarak ele alınmış, katılımcılar ise rastgele faktör olarak seçilmiştir. Gruplar arası karşılaştırma testinde Bonferroni yöntemi kullanılmıştır. Haftalar arası antrenman monotonluğu ve antrenman gerginliğini incelemek için Friedman testi kullanılmıştır ve gruplar arası karşılaştırma için Bonferroni yöntemi kullanılmıştır. Araştırmada güven aralığı %95 olarak kabul edilmiştir ve anlamlılık seviyesi olarak 0.05 belirlenmiştir.

3. BULGULAR

Bu çalışmanın katılımcılarının tanımlayıcı bilgileri **Tablo 1**'de verilmiştir.

Tablo 1. Katılımcılara ait demografik bilgiler

Değişkenler	N	Min.	Maks.	\bar{X}	SS
Yaş (yıl)	12	15,4	17,6	16,5	0,7
Antrenman Yaşı (yıl)	12	5	12	8,3	1,9
Boy (cm)	12	165	190	181,3	8,1
Kilo (kg)	12	58	95	70,6	9,9

Araştırmaya katılan voleybol oyuncularının yaşları $16,5 \pm 0,7$ yıl, antrenman yaşları $8,3 \pm 1,9$ yıl, boyları $181,3 \pm 8,1$ santimetre ve kiloları $70,6 \pm 9,9$ kilogram olarak bulunmuştur.

Antrenmandan hemen sonra ve 30 dakika sonra alınan AZD'ler arasındaki farkı incelemek için $aAZD_0$ ve $aAZD_{30}$ değerlerine ait tanımlayıcı istatistikler ve bunlarla yapılan Wilcoxon Testine ait sonuçlar **Tablo 2**'de verilmiştir.

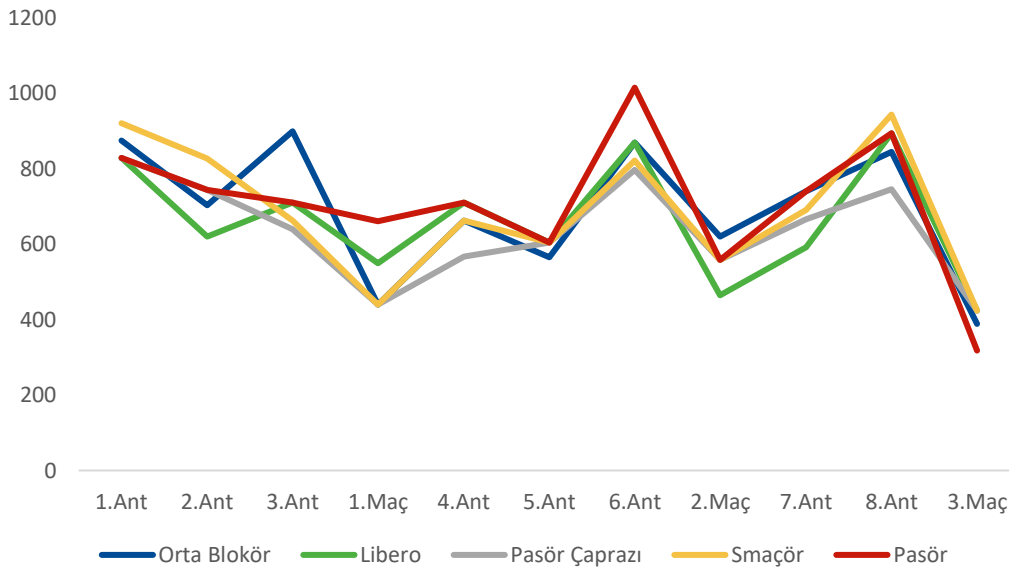
Tablo 2. $aAZD_0$ ve $aAZD_{30}$ ile yapılan Wilcoxon testlerine ait sonuçlar

	N	$aAZD_0$	$aAZD_{30}$	t	p	
23.Mikro Döngü	1.Antrenman	10	952 ± 72	869 ± 67	-2.121	0.042*
	2.Antrenman	10	818 ± 87	744 ± 101	-2.449	0.042*
	3.Antrenman	10	909 ± 153	738 ± 108	-2.762	0.04*
24.Mikro Döngü	1.Maç	10	605 ± 78	473 ± 91	-2.972	0.033*
	4.Antrenman	10	781 ± 75	653 ± 73	-2.714	0.04*
	5.Antrenman	10	774 ± 62	593 ± 89	-2.877	0.04*
25.Mikro Döngü	6.Antrenman	10	1073 ± 122	856 ± 144	-2.714	0.04*
	2.Maç	10	707 ± 48	567 ± 81	-2.879	0.04*

8.Antrenman	10	1058±85	864±118	-2.919	0.04*
3.Maç	10	509±67	403±45	-2.414	0.042*

*p<0.05

AZD₃₀ ile hesaplanan subjektif içsel yüklerin mevkilere göre ortalamaları her antrenman ve maç günü için hesaplanmış ve bu değerlerin grafiği **Şekil 2**'de verilmiştir.



Şekil 2. Her antrenman ve maç günü için AZD₃₀ ile hesaplanan subjektif yüklerin mevkilere göre ortalamaları. Ant=Antrenman

Yapılan analiz sonucunda aAZD₀ ve aAZD₃₀ arasında tüm antrenman ve maçlarda anlamlı fark bulunmuştur (p<0.05). Mevkiler arası ve mikro döngüler arası antrenman yükü farkını incelemek için yapılan analizde tüm mikro döngüler arasında anlamlı bir fark bulunmuştur (p<0.05), fakat mevkiler arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır (p>0.05).

Akut antrenman yükü, haftalık antrenman yükü ortalaması, standart sapması, antrenman monotonluğu, antrenman gerginliği, 23. ve 24. mikro döngüler baz alınarak kronik yükü ve 3 haftalık AKİYO hesaplanmış ve bu değerler üzerinden hesaplanan takım ortalamaları **Tablo 3**'te verilmiştir. Mikro döngüler arasındaki antrenman monotonluğu farkını incelemek için yapılan analizde 25. mikro döngü ile diğer mikro döngüler arasında anlamlı bir fark bulunmuştur (p<0.05), fakat 23. ve 24. mikro döngüler arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır (p>0.05). Benzer şekilde mikro döngüler arasındaki antrenman gerginliği farkını incelemek için yapılan analizde ise 23 ve 24. mikro döngüler hariç tüm karşılaştırmalarda anlamlı fark bulunmuştur (p<0.05).

Tablo 3. Katılımcıların haftalık yük, antrenman monotonluğu, antrenman gerginliği, akut yükü, kronik yükü ve AKİYO değerlerine ait takım ortalamaları

Mikro döngüler	Ortalama Yük	Monotonluk	Antrenman Gerginliği	Akut Yük
23.Mikro döngü	706,2	4,45	12644	2824
24.Mikro döngü	667,23	5,56	14558	2668
25.Mikro döngü	654,2	2,85	5543	1962
Kronik Yük				2746
AKİYO				0,72

4. TARTIŞMA

Elit voleybolcular sezon boyunca çok kısa aralıklarla yüksek şiddetli hareketler içeren antrenman ve maçlardan oluşan yoğun tempolu programlarda çalışmaktadır. Böyle bir durumda voleybolcuların antrenman yükü takiplerinin yapılmaması veya eksik yapılması sporcuların sakatlanma riskini büyük ölçüde artıracaktır.

İşsel antrenman yükünün tahmin ve takip edilmesinde kullanılan AZD ölçeğinin antrenman bitiminin sonuna yaklaştıkça, sporcuların antrenmanın son bölümünden etkilenme ve AZDlerini buna göre bildirme ihtimalinin arttığı düşünülmektedir (Kilpatrick, 2009; Impellizzeri ve ark., 2004). Nitekim bu çalışmanın bulguları da bunu destekler niteliktedir ve antrenmandan hemen sonra alınan AZDlerin antrenmanın son bölümünden etkilenmiş olabileceği düşünülmektedir. Literatürdeki çalışmalar incelendiğinde sporcuların antrenman ve maçlarda algıladıkları şiddetin hangi zamanda (0 veya 10 dk), (0 veya 30 dk), (30dk veya 1 saat), (1 saat veya 7 saat vb.) uygulanacak test ile gerçeği yansıtmaya daha yakın olduğunu inceleyen çalışmalar yapılmıştır. Uchida ve arkadaşları (2014), ölçüm zamanlamasının AZD üzerindeki etkisini değerlendirmek için yaptığı bir çalışmada, antrenmandan 10 ve 30 dakika alınan AZD değerleri arasında anlamlı bir fark bulamamışlardır. Fakat her zaman sporcuları 30 dakika bekletmenin mümkün olmadığını ve bu nedenle daha pratik olması amacıyla egzersiz bitiminden 10 dakika sonra alınan AZD'yi önermişlerdir. Rebelo ve arkadaşları (2023), elit voleybolcularda algılanan zorluk derecesinin incelendiği çalışmaları derlemiş ve elit voleybolcular için antrenmandan sonraki 10 ile 30 dakika arasında AZD almanın önerildiği sonucuna ulaşmışlardır.

Bu çalışma voleybolcularda AZD zamanlamaları arasındaki farkı inceleyen sınırlı çalışmalardan biridir. Antrenmanın subjektif yükünü hesaplamak için elit genç kadın voleybolculardan iki farklı zamanda (AZD₀ ve AZD₃₀) hissettikleri zorluk düzeyleri alınmıştır. Bu değerler arasındaki fark ile voleybolcuların oynadıkları mevkilere göre AZD değerlerinin farklılık gösterip göstermediği incelenmiş ve 0. ve 30. dakikalarda alınan AZD'ler arasında anlamlı farklar gözlemlenmiştir. Antrenmandan 30 dakika sonra alınan AZD'nin elit genç kadın voleybolcularda antrenman yükünü daha iyi yansıtacağı sonucuna ulaşılmıştır.

Bu çalışmanın bulgularıyla uyumlu bir şekilde, Foster ve arkadaşları (2001) tarafından yapılan benzer bir araştırmada, sporcularda antrenman yükünü değerlendirmek için AZD'lerin egzersizden 30 dakika sonra alınması önerilmiştir.

Hesaplanan akut ve kronik yük hesaplarına göre, bu çalışmadaki voleybolcuların yaptıkları antrenmanların şiddeti, hacim, kapsam, sıklık gibi belirteçler göz önüne alındığında, literatürde bu yaş grubu ile ilgili yeterli çalışmaların olmaması nedeniyle karşılaştırma yapılamamaktadır. Fakat sakatlıkları en aza indirmek için antrenörlerin, antrenmanları planlarken antrenman şiddetinin hesaplanması ve antrenman yükünün takibini dikkate alarak program oluşturmaları gerektiği düşünülmektedir.

Antrenman programlarının etkili bir şekilde hazırlanabilmesi ve yürütülebilmesi açısından mevkiler arasındaki sübjektif antrenman yükü farklarını anlamak önemlidir. Mevkilerin kendilerine özgü antrenman gereksinimleri olsa da bu çalışmada mevkilerin algılanan antrenman yükleri arasında anlamlı bir farklılık bulunamamıştır. Bu durumun nedenleri arasında bireysel farklılıkların mevkisel farklılıklardan daha belirleyici olduğu düşünülmektedir. Futbol ve basketbol gibi takım sporlarında yapılan çalışmalar (Jatene ve ark., 2019; Sansone ve ark., 2021), oyuncuların mevkilerine göre sübjektif içsel yükleri arasında anlamlı farklar olduğunu göstermiştir. Bu çalışma antrenman yükü konusunda faydalı bilgiler sunmakla birlikte, antrenman yükü algısının mevkiler özelinde nüanslarını tam olarak anlayabilmek ve antrenman programlarını optimize etmek için katılımcı sayısının daha yüksek olduğu daha detaylı araştırmalara ihtiyaç vardır.

5.SONUÇ VE ÖNERİLER

Sonuç olarak, antrenman ve maçlarda antrenman yük takibini en doğru şekilde yapabilmek için zamanlamanın önemli olduğu görülmüştür. Oyuncuların antrenmanın son bölümünden etkilenmesini önlemek için AZD değerlerinin antrenmandan 30 dakika sonra toplanması gerekmektedir. Bu yaklaşım, AZD'nin antrenman ve maç yükünü en yakın şekilde yansıtmaya yardımcı olacaktır. Bu bulgular doğrultusunda antrenörlere antrenman yükünü etkin ve doğru takip ederek sakatlıkları en aza indirmek için yük takibinde AZD toplanma zamanlamasının da göz önüne alınması önerilmektedir.

KAYNAKLAR

- Andrade Nogueira, F. C. D., Nogueira, R. A., Coimbra, D. R., Miloski, B., Freitas, V. H. D., & Bara Filho, M. (2014). Internal training load: perception of volleyball coaches and athletes. *Revista Brasileira de Cineantropometria & Desempenho Humano*, 16, 638-647.
- Borg, G. (1998). Borg's perceived exertion and pain scales. *Human kinetics*.
- Casamichana, D., Castellano, J., Calleja-Gonzalez, J., San Román, J., & Castagna, C. (2013). Relationship between indicators of training load in soccer players. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 27(2), 369-374.

- Castagna, C., Bizzini, M., Póvoas, S. C. A., & D'Ottavio, S. (2017). Timing effect on training-session rating of perceived exertion in top-class soccer referees. *International journal of sports physiology and performance*, 12(9), 1157-1162.
- Clemente, F. M., Mendes, B., Nikolaidis, P. T., Calvete, F., Carriço, S., & Owen, A. L. (2017). Internal training load and its longitudinal relationship with seasonal player wellness in elite professional soccer. *Physiology & behavior*, 179, 262-267.
- Costa, E. C., Vieira, C. M., Moreira, A., Ugrinowitsch, C., Castagna, C., & Aoki, M. S. (2013). Monitoring external and internal loads of Brazilian soccer referees during official matches. *Journal of sports science & medicine*, 12(3), 559.
- Foster, C. A. R. L. (1998). Monitoring training in athletes with reference to overtraining syndrome. *Medicine and science in sports and exercise*, 30(7), 1164-1168.
- Foster, C., Florhaug, J. A., Franklin, J., Gottschall, L., Hrovatin, L. A., Parker, S., ... & Dodge, C. (2001). A new approach to monitoring exercise training. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 15(1), 109-115.
- Impellizzeri, F. M., Rampinini, E., Coutts, A. J., Sassi, A. L. D. O., & Marcora, S. M. (2004). Use of RPE-based training load in soccer. *Medicine & Science in sports & exercise*, 36(6), 1042-1047.
- Jatene, P., Pereira, G. B., Chaperuto, É. C., Fukushima, A. R., & Doro, M. (2019). Training Sessions' RPE in Professional Football is Influenced by Playing Position. *Journal of Physical Education and Sport*, 19, 1398-1406.
- Kilpatrick, M. W., Robertson, R. J., Powers, J. M., Mears, J. L., & Ferrer, N. F. (2009). Comparisons of RPE before, during, and after self-regulated aerobic exercise. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 41(3), 682-687.
- Kniubaite, A., Skarbalius, A., Clemente, F. M., & Conte, D. (2019). Quantification of external and internal match loads in elite female team handball. *Biology of sport*, 36(4), 311-316.
- McLaren, S. J., Macpherson, T. W., Coutts, A. J., Hurst, C., Spears, I. R., & Weston, M. (2018). The relationships between internal and external measures of training load and intensity in team sports: a meta-analysis. *Sports medicine*, 48, 641-658.
- Rebelo, A., Pereira, J. R., Martinho, D. V., & Valente-dos-Santos, J. (2023). Rating of Perceived Exertion in Professional Volleyball: A Systematic Review. *Journal of Human Kinetics*, 87, 143.
- Rodríguez-Marroyo, J. A., Medina, J., García-López, J., García-Tormo, J. V., & Foster, C. (2014). Correspondence between training load executed by volleyball players and the one observed by coaches. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 28(6), 1588-1594.
- Sansone, P., Ceravolo, A., & Tessitore, A. (2021). External, internal, perceived training loads and their relationships in youth basketball players across different positions. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 17(2), 249-255.
- Skazalski, C., Whiteley, R., & Bahr, R. (2018). High jump demands in professional volleyball—large variability exists between players and player positions. *Scandinavian journal of medicine & science in sports*, 28(11), 2293-2298.
- Smith, D. J., Roberts, D., & Watson, B. (1992). Physical, physiological and performance differences between Canadian national team and universiade volleyball players. *Journal of sports sciences*, 10(2), 131-138.
- Uchida, M. C., Teixeira, L. F., Godoi, V. J., Marchetti, P. H., Conte, M., Coutts, A. J., & Bacurau, R. F. (2014). Does the timing of measurement alter session-RPE in boxers?. *Journal of sports science & medicine*, 13(1), 59.

Ueda, T., & Kurokawa, T. (1995). Relationships between perceived exertion and physiological variables during swimming. *International journal of sports medicine*, 16(06), 385-389.

VanHeest, J. L. (2003). Energy demands in the sport of volleyball. *Handbook of Sports Medicine and Science: Volleyball*, 11-17.