



DECEMBER 2021 / Vol:7, Issue:46 / pp.2219-2226

Arrival Date : 14.06.2021

Published Date : 25.12.2021

Doi Number : <http://dx.doi.org/10.31589/JOSHAS.719>

Cite As : Koçyiğit, B. & Abay, B. (2021). "Türkiye'de Aktif Yarışan Bisikletçilere Uygulanan Altı Haftalık Yüksek Şiddetli İnterval Antrenmanların (HIIT) FTP Değerleri Üzerine Etkisi", Journal Of Social, Humanities and Administrative Sciences, 7(46):2219-2226.

Research Article

## TÜRKİYE'DE AKTİF YARIŞAN BİSİKLETÇİLERE UYGULANAN ALTI HAFTALIK YÜKSEK ŞİDDETLİ İNTERVAL ANTRENMANLARIN (HIIT) FTP DEĞERLERİ ÜZERİNE ETKİSİ

The Effect Of Six Weeks Of High-Intensity Interval Training (HIIT) Applied To Active Competing Cyclists In Turkey On FTP Values

Arş.Gör. Berat KOÇYIĞİT

Süleyman Demirel Üniversitesi, Spor Bilimleri Fakültesi, Spor Bilimleri Bölümü, Isparta/Türkiye

ORCID ID: 0000-0002-0853-204X

Burak ABAY

Süleyman Demirel Üniversitesi, Spor Bilimleri Fakültesi, Spor Bilimleri Bölümü, Isparta/ Türkiye

ORCID ID: 0000-0002-6021-5519



### ÖZET

Bu araştırmanın amacı Türkiye'de aktif olarak yarışan bisikletçilere uygulanan 6 haftalık yüksek şiddetli interval antrenmanların Fonctional Threshold Power (FTP) değerleri üzerine etkisinin incelenmesidir.

Çalışmaya ulusal ve uluslararası düzeyde aktif olarak yarışan 18 erkek bisikletçi gönüllü olarak katılmıştır. Araştırmaya katılan bisikletçilerin yaş ortalamaları  $27,22 \pm 7,88$  yıl, vücut ağırlığı ortalamaları  $71,77 \pm 4,39$  kg, boy ortalamaları ise  $179,388 \pm 5,68$  cm olarak tespit edilmiştir. Bisikletçilere ön test ve son test uygulayarak Garmin connect uygulamasından farklı cihazlarla (Stage, Magene, Fsa, Quarq, 4iii) antrenman esnasında en iyi 5 saniye, en iyi 1 dakika ve en iyi 5 dakika Watt değerleri alınmıştır. Bisikletçilere 6 hafta boyunca interval antrenman programı uygulandı.

Elde edilen verilerin analizinde SPSS 22.0 paket programında verilerin normal dağılımını anlamak için Shapiro-Wilk testi ve sporcuların FTP değerleri arasındaki farklılıkları belirleyebilmek için bağımsız örneklem t- testi kullanılmıştır. Bisikletçilerin 6 hafta sonunda tüm parametrelerde (5 saniye, 1 dakika ve 5 dakika Watt değerleri) istatistiksel olarak pozitif yönde anlamlı farklılık bulunmuştur ( $p < 0.05$ ).

Sonuç olarak bisikletçilere uygulanan 6 haftalık yüksek şiddetli interval antrenman programı performans değerlerini olumlu yönde etkilediği görülmüştür.

**Anahtar Kelime:** Bisikletçi, İnterval, Watt, FTP

### ABSTRACT

The aim of this research is to examine the effect of 6-week high-intensity interval training applied to actively competing cyclists in Turkey on Functional Threshold Power (FTP) values.

Eighteen male cyclists actively competing at national and international levels participated in the study voluntarily. The mean age of the cyclists participating in the study was  $27.22 \pm 7.88$  years, their average body weight was  $71.77 \pm 4.39$  kg, and their average height was  $179.388 \pm 5.68$  cm. By applying pre-test and post-test to cyclists, Watt values were obtained from Garmin connect application with different devices (Stage, Magene, Fsa, Quarq, 4iii) for the best 5 seconds, the best 1 minute and the best 5 minutes. An interval training program was applied to the cyclists for 6 weeks.

In the analysis of the data obtained, the Shapiro-Wilk test was used to understand the normal distribution of the data in the SPSS 22.0 package program, and the independent sample t-test was used to determine the differences between the FTP values of the athletes. At the end of 6 weeks, there was a statistically significant difference in all parameters (5 seconds, 1 minute and 5 minutes Watt values) of the cyclists ( $p < 0.05$ ).

As a result, it was seen that the 6-week high-intensity interval training program applied to cyclists had a positive effect on performance values.

**Keyword:** Cyclist, Interval, Watt, FTP

## 1. GİRİŞ

Spora katılım iki temel nedene dayanmaktadır. Birincisi sağlıklı yaşamak ve sağlık kalitesini yükseltmek, diğeri ise müsabakalara yönelik performans amaçlı spor yapmaktır. Performansı üst seviyeye çıkarmak ve korumak için doğru antrenman metotları uygulamak gerekmektedir (Yılmaz, 2019).

Günümüzde birçok spor dalında dayanıklılık yetisinin değişkenlerini geliştirmek amacı ile yüksek şiddetli interval antrenmanlar (HIIT) oldukça popüler hale gelmiştir (Kilen ve ark., 2014; Stöggl ve Björklund, 2017; Purkhús ve ark., 2016; Bonato ve ark., 2015; Monks ve ark., 2017). Yüksek şiddetli interval antrenmanlar dayanıklılık yetisinin geliştirilmesinde en etkili yollardan biri olmuştur. HIT uygulamaları, yüksek şiddetli egzersizlerin kısa ve uzun süren tekrar uygulamalarının uygun dinlenme aralıkları ile yapılmasını içermektedir (Buchheit ve Laursen, 2013).

Atletik performans için en yaygın yöntemlerden biri yüksek yoğunluklu interval antrenmandır (Akgül ve Ark., 2017). Antrenörler ve spor bilimciler maksimum seviyede performans elde edebilmek için HIIT antrenman metodunu antrenman programlarına dahil etmeleri gerekmektedir (Akgül ve Ark., 2016). Özellikle kısa hazırlık dönemlerinde bu antrenman metodunun uygulanması önemli kazanımlar sağlayacağı belirtilmektedir (Akgül, 2019).

HIIT metodu, son zamanlarda hem sedanterler hem de sporcular için pozitif adaptasyon, sağlık ve performans perspektifinde yeni ve olumlu katkılar ortaya koymaktadır. Geleneksel aerobik egzersiz reçetesi ile karşılaştırıldığında zamanın daha ekonomik ve daha verimli olması, aynı zamanda aerobik sistem ile birlikte anaerobik sistemi, metabolik fonksiyonları ve fiziksel performansı arttırması nedeniyle büyük ilgi ve alaka bulmuştur (Bayati ve ark., 2011; Samuel ve ark., 2013).

Bisiklet sporunda antrenman gelişimini izlemenin en önemli verilerinden biri olan Güç (Watt) değerleridir. Bisiklet sporunda “Watt” direkt olarak bir performans ölçütü ve çıktı olarak kullanılabilen bir değeri temsil etmektedir (Bayati ve ark., 2011).

Gücün bu kadar geçerli ve kullanıma uygun olma sebebi kalp atım hızı veya bisikletin hızı gibi birçok faktörden etkilenecek değişmemesidir. Bisikletin hızı, rüzgâr, eğim, zemin, ağırlık ve aerodinamik gibi faktörlerin etkisi altındadır. Güç ise bu koşullara ve etkilere rağmen aynı kalmaktadır (Bayati ve ark., 2011).

FTP (*Functional Threshold Power*) fonksiyonel eşik gücü bisikletçilerin vazgeçilemez parametresi powermetre (güç ölçer) ile ölçülebilmektedir. Powermetreler ürettiğiniz gücü; krank kolu, pedal, aynakol göbeği, jant göbeği gibi çeşitli yöntemler yardımı ile size numerik değer ile sunan ekipmanların genel adına denilmektedir (Bayati ve ark., 2011).

Fonksiyonel eşik seviyesinde laktat (laktik asit) kaslarda birikmesinden dolayı Fonksiyonel eşik terimi kullanılmaktadır. Bu, FTP yoğunluk seviyesinin üzerine çıkması ile kaslarda asitlenme oluşur ve hız seviyesinin korunamayacağı anlamına gelmektedir. Bu aynı zamanda FTP düzeyinde kaslarda aerobik enerji sistemleriyle güç üretmeye devam edeceği anlamına gelmektedir (Dijk ve Ark., 2017).

Anaerobik eşik testi için, FTP'nin doğru bir şekilde belirlenmesi için ergospirometri veya nefes analizi kullanılır. Kalp aktivitesine (HR) ve kan basıncına ek olarak, oksijen (O<sub>2</sub>) ve karbon dioksit (CO<sub>2</sub>) konsantrasyonları dâhil olmak üzere her nefeste ekshale edilen havanın bileşimi ölçülür. Yazılım vücuttaki enerji tüketimini gösteren çeşitli grafikler oluşturur. Bu test sırasında kondisyon düzeyi hakkında bilgi veren çeşitli parametreler belirlenir. Bu bilgi ile belirli bireysel sınırlamalar teşhis edilebilir ve eğitim programları ve tavsiyeler optimize edilebilir (Dijk ve Ark., 2017).

FTP'yi geliştirmek için interval antrenman metodu uygulanabilmektedir. FTP'nin güç aralığı 90-105 % olarak belirtilmektedir. Aralık blokları 3-30 dakika arasında değişmektedir. Bu antrenman yönteminin interval blokların toplam süresi ise genellikle 10-60 dakika olarak belirtilmektedir (Dijk ve Ark., 2017).

Bu çalışmamızın temel içeriği, sporcular üzerinde kişisel performanslarını düzenli bir şekilde arttırarak yetersiz kalan kalp, damar ve kas mekanizmasının interval antrenman şiddetine alıştırmaya yönelik içeriğine sahiptir. Araştırmanın amacı; 6 haftalık uygulanan interval antrenman metodunun bisikletçilerin Fonksiyonel Eşik Güç düzeyleri üzerine etkilerinin araştırılması amaçlanmaktadır.

## 2. KURUMSAL ÇERÇEVE

### 2.1. Araştırmaya Katılan Sporcular

Çalışmaya Türkiye’de aktif olarak ulusal ve uluslararası müsabakalarda yarışan 18 erkek sporcu gönüllü olarak katılmıştır. Çalışmaya katılan sporculara 6 hafta boyunca yüksek şiddetli interval antrenman programı uygulanmıştır. Sporculara ön test- son test uygulanmıştır. Bisikletçilere uygulanan 6 haftalık interval antrenman sonrası Fonksiyonel Güç Eşiği (FTP) 5 saniye, 1 dakika ve 5 dakika Watt değerleri arasındaki farklılığa bakılmıştır. Bisikletçilerin yaş ortalamaları 27,22±7,88 yıl, vücut ağırlık ortalamaları 71,77±4,39 kg, boy ortalamaları ise 179,388±5,68 cm olarak tespit edilmiştir.

## 2.2. Boy Ölçümü

Bisikletçilerin boyları çıplak ayak ile “Holtain Ltd. UK” marka ölçüm aleti ile cm. cinsinden ölçülmüştür.

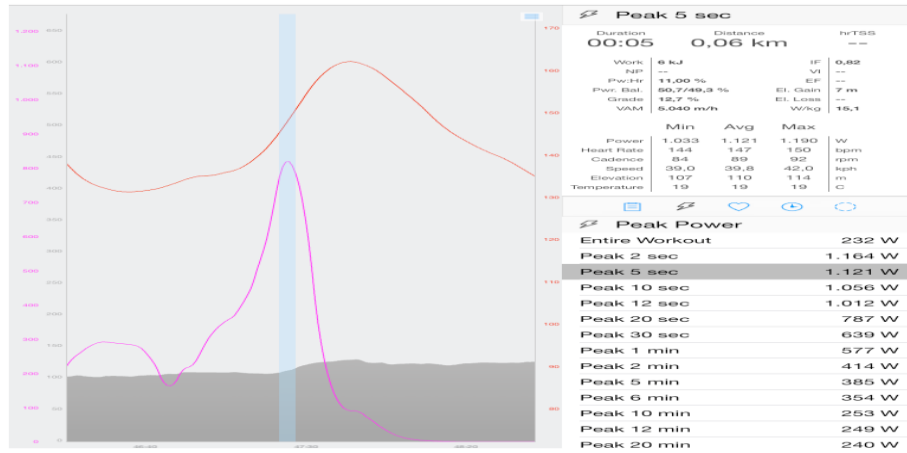
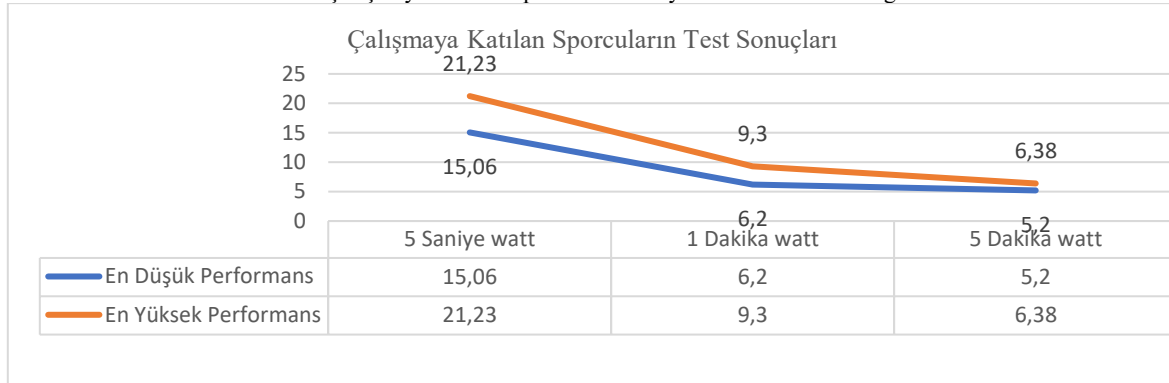
## 2.3. Vücut Ağırlığı Ölçümü

Vücut ağırlıkları “KING-EB 817” marka baskül üzerinde sadece şort ve tişört kalacak şekilde kg cinsinden kaydedilmiştir.

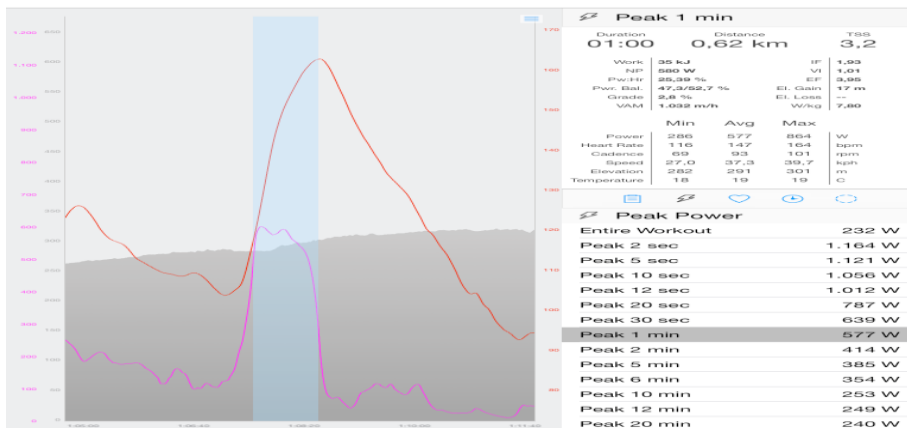
## 2.4. FTP (Fonksiyonel Güç Eşiği) Ölçümü

Bisiklette fonksiyonel Eşik Gücü (FTP), performansı belirleyen en önemli faktörlerden biri olduğu belirtilmektedir. FTP, bir saat boyunca muhafaza edilebilen güç çıkışı olarak tanımlanır ve vücut ağırlığının kilogramı başına Watt olarak ifade edilmektedir. Bisikletçilerin Fonksiyonel Güç Eşiklerini Garmin connect uygulamasından Stage, Magene, Fsa, Quarq, 4iii cihazlardan antrenman esnasında en iyi 5 saniye, 1 dakika ve 5 dakika Watt değerleri alındı.

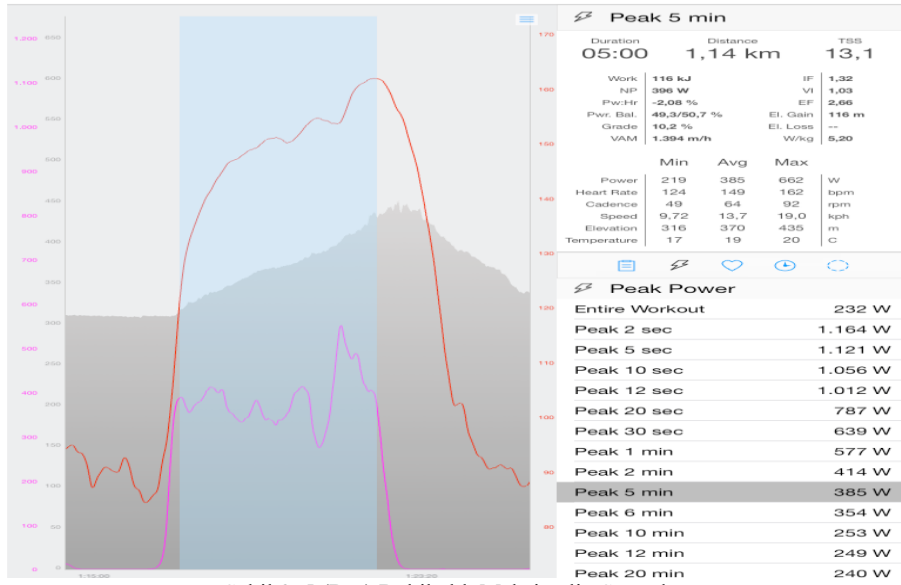
Tablo 1. Çalışmaya Katılan Sporcuların En İyi ve En kötü Watt Değerleri



Şekil 1. 5 (Beş) Saniyelik Sprint Sonuçları



Şekil 2. 1 (Bir) Dakikalık Maksimalin Sonuçları



Şekil 3. 5 (Beş) Dakikalık Maksimalin Sonuçları

**Maximal power output (in W/kg)**

	Men				Women			
	5 s	1 min	5 min	FT	5 s	1 min	5 min	FT
World class international pro)	24.04	11.50	7.60	6.40	19.42	9.29	6.61	5.69
	23.77	11.39	7.50	6.31	19.20	9.20	6.52	5.61
	23.50	11.27	7.39	6.22	18.99	9.11	6.42	5.53
	23.22	11.16	7.29	6.13	18.77	9.02	6.33	5.44
	22.95	11.04	7.19	6.04	18.56	8.93	6.24	5.36
	22.68	10.93	7.08	5.96	18.34	8.84	6.15	5.28
	22.41	10.81	6.98	5.87	18.13	8.75	6.05	5.20
Exceptional i., domestic pro)	22.14	10.70	6.88	5.78	17.91	8.66	5.96	5.12
	21.86	10.58	6.77	5.69	17.70	8.56	5.87	5.03
	21.59	10.47	6.67	5.60	17.48	8.47	5.78	4.95
	21.32	10.35	6.57	5.51	17.26	8.38	5.68	4.87
	21.05	10.24	6.46	5.42	17.05	8.29	5.59	4.79
	20.78	10.12	6.36	5.33	16.83	8.20	5.50	4.70
	20.51	10.01	6.26	5.24	16.62	8.11	5.41	4.62
Excellent (e.g., cat. 1)	20.23	9.89	6.15	5.15	16.40	8.02	5.31	4.54
	19.96	9.78	6.05	5.07	16.19	7.93	5.22	4.46
	19.69	9.66	5.95	4.98	15.97	7.84	5.13	4.38
	19.42	9.55	5.84	4.89	15.76	7.75	5.04	4.29
	19.15	9.43	5.74	4.80	15.54	7.66	4.94	4.21
	18.87	9.32	5.64	4.71	15.32	7.57	4.85	4.13
	18.60	9.20	5.53	4.62	15.11	7.48	4.76	4.05
Very good (e.g., cat. 2)	18.33	9.09	5.43	4.53	14.89	7.39	4.67	3.97
	18.06	8.97	5.33	4.44	14.68	7.30	4.57	3.88
	17.79	8.86	5.22	4.35	14.46	7.21	4.48	3.80
	17.51	8.74	5.12	4.27	14.25	7.11	4.39	3.72
	17.24	8.63	5.01	4.18	14.03	7.02	4.30	3.64
	16.97	8.51	4.91	4.09	13.82	6.93	4.20	3.55
	16.70	8.40	4.81	4.00	13.60	6.84	4.11	3.47
Good (e.g., cat. 3)	16.43	8.28	4.70	3.91	13.39	6.75	4.02	3.39
	16.15	8.17	4.60	3.82	13.17	6.66	3.93	3.31
	15.88	8.05	4.50	3.73	12.95	6.57	3.83	3.23
	15.61	7.94	4.39	3.64	12.74	6.48	3.74	3.14
	15.34	7.82	4.29	3.55	12.52	6.39	3.65	3.06
	15.07	7.71	4.19	3.47	12.31	6.30	3.56	2.98
	14.79	7.59	4.08	3.38	12.09	6.21	3.46	2.90
Moderate (e.g., cat. 4)	14.52	7.48	3.98	3.29	11.88	6.12	3.37	2.82
	14.25	7.36	3.88	3.20	11.66	6.03	3.28	2.73
	13.98	7.25	3.77	3.11	11.45	5.94	3.19	2.65
	13.71	7.13	3.67	3.02	11.23	5.85	3.09	2.57
	13.44	7.02	3.57	2.93	11.01	5.76	3.00	2.49
	13.16	6.90	3.46	2.84	10.80	5.66	2.91	2.40
	12.89	6.79	3.36	2.75	10.58	5.57	2.82	2.32
Fair (e.g., cat. 5)	12.62	6.67	3.26	2.66	10.37	5.48	2.72	2.24
	12.35	6.56	3.15	2.58	10.15	5.39	2.63	2.16
	12.08	6.44	3.05	2.49	9.94	5.30	2.54	2.08
	11.80	6.33	2.95	2.40	9.72	5.21	2.45	1.99
	11.53	6.21	2.84	2.31	9.51	5.12	2.35	1.91
	11.26	6.10	2.74	2.22	9.29	5.03	2.26	1.83
	10.99	5.99	2.64	2.13	9.07	4.94	2.17	1.75
Untrained (e.g., non-racer)	10.72	5.87	2.53	2.04	8.86	4.85	2.07	1.67
	10.44	5.76	2.43	1.95	8.64	4.76	1.98	1.58
	10.17	5.64	2.33	1.86	8.43	4.67	1.89	1.50

Şekil 4. Güç Profili Şeması (Allen ve Coggan, 2010)

Şekil 4'e göre güç profil şemasına bakıldığında çalışmamızda elde ettiğimiz veriler (Şekil 1) en iyi 5 saniye Watt değerleri Exceptional ve Moderate aralığında, en iyi 1 dakika Watt değerleri Exceptional ve Fair aralığında son olarak 5 dakika watt değerleri ise exceptional ve Excellent aralığında görülmektedir.

## 2.5. Verilerin Analizi

Elde edilen verilerin analizinde SPSS 22.0 paket programında verilerin normal dağılımını anlamak için Shapiro-Wilk testi ve sporcuların FTP değerleri arasındaki farklılıkları belirleyebilmek için bağımsız örneklem t- testi kullanılmıştır.

### 3. BULGULAR ve TARTIŞMALAR

Tablo 2. Bisikletçilerin Demografik Özellikleri

Parametreler	N	Min.	Max.	Ort.±ss
Yaş (yıl)		18	40	27,222±7,885
Boy Uzunluğu (cm)	18	172	190	179,388±5,689
Vücut Ağırlığı (kg)		64	79	71,777±4,399

Tablo 3. Verilerin Normallik Dağılımını Gösteren Tablo

	Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.
Ön test 5 Sn Watt	,939		,275
Son test 5 Sn Watt	,939		,283
Ön test 1 Dk Watt	,964	18	,677
Son test 1 Dk Watt	,958		,557
Ön test 5 Dk Watt	,865		,015
Son test 5 Dk Watt	,888		,035

Çalışmada Ön-test 5 dk ve Son-test 5 dk hariç tüm veriler normal dağılım göstermişlerdir.

Tablo 4. Bisikletçilerin Ön Test ve Son Test 5 Saniye Watt Ölçümlerinin Karşılaştırılması

N:18	Ön test	Ort±Ss	t	p
5 Saniye Watt	Ön test	18,264±1,792		
	Son test	18,712±1,747	-3,633	,002

Tablo 5. Bisikletçilerin Ön Test ve Son Test 1 Dakika Watt Ölçümlerinin Karşılaştırılması

N:18	Ön test	Ort±Ss	t	p
1 Dakika Watt	Ön test	8,228±1,270		
	Son test	8,386±1,210	-3,053	,007

Tablo 6. Bisikletçilerin Ön Test ve Son Test 5 Dakika Watt Ölçümlerinin Karşılaştırılması

N:18	Ön test	Ort±Ss	t	p
5 Dakika Watt	Ön test	5,728±,518		
	Son test	5,843±,573	-2,806	,012

Bu araştırmada, 6 haftalık yüksek şiddetli interval antrenmanların Türkiye’de aktif olarak yarışan sporcuların Fonctional Threshold Power (FTP) değerleri üzerindeki etkisi araştırılmıştır.

Yüksek şiddetli aralıklı antrenman metodu günümüzde çeşitli formlarıyla, kardiyovasküler sistemi, metabolik fonksiyonları ve dolayısıyla sporcuların fiziksel performansını geliştiren en etkili antrenman yöntemlerinden biri olduğu belirtilmektedir (Akgül ve Ark., 2016). Hem maksimal kardiyovasküler sisteme hem de periferel adaptasyona sporcuların birkaç dakika harcayarak (%90 MaksVo<sub>2</sub>) optimal uyarıcı ile etkili olması durumudur (Gibala ve ark., 2012).

Yüksek şiddetli aralıklı antrenman metodu, sadece fizyolojik parametreleri ve performansı geliştirmekle kalmamakta aynı zamanda sporcuların performansını MaksVo<sub>2</sub>’nin %90’ı üzerinde uzun süre tutmasına içeren antrenman protokolünü karakterize etmekle de spor biliminin dikkatini çekmektedir (Buchheit ve Laursen, 2013).

Çalışmanın bulgularına göre uygulanan 6 haftalık interval antrenmanların bisikletçilerin ön test ve son test ölçümleri arasında 5 saniye Watt değerleri ve 1 dakika Watt değerleri arasında anlamlı farklılık görülmüştür (p<0.05). Ancak 5 dakika Watt değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark görülmemiştir.

Esfarjani ve ark., (2007) orta derecede antrenmanlı bireylere, yüksek şiddetli aralıklı antrenman metodunun MaksVo<sub>2</sub>, laktat eşik seviyesi ve 3000 m koşu performansı üzerine etkilerini incelemek için 10 haftalık bir çalışma yapmış MaksVo<sub>2</sub>’de ve 3000m koşu performansını önemli derecede arttığını, laktat eşik seviyesinin de ise gelişmeler olduğunu fakat bu gelişmelerin önemli olmadığını ifade etmişlerdir. Koçak ve ark., (2015) sezon içi yıldız dağ bisikletçilerine uygulanan mukavemet, tırmanış ve interval antrenmanlarının fiziksel, fizyolojik ve biyomotorik performansları üzerine etkisini inceledikleri çalışmalarında 6 hafta boyunca uyguladıkları antrenmanların performans değerlerini olumlu yönde etkilediği belirtilmiştir.

Cochran ve ark. (2015)’de yaptıkları çalışmada 18 bisikletçiye 2 hafta boyunca günde 2 defa uygulanan yüksek yoğunluklu interval antrenmanların (HIIT) bisikletçilerin performansları üzerine etkisini araştırmış, uygulanan interval antrenmanlarının bisikletçilerin performanslarını olumlu yönde etkilediğini belirtmişlerdir. Gibala ve ark. (2006) 16 aktif erkek bisikletçiye 2 hafta boyunca günde 150 dk uygulanan sprint interval ve dayanıklılık



antrenmanların egzersiz kapasitesinde ve egzersiz toleransı ile ilgili seçilmiş kas adaptasyonlarında dikkate değer ölçüde anlamlı sonuçlar elde edildiği belirtilmiştir.

Stepito ve ark. (1999) 20 erkek bisikletçide interval antrenman yoğunluğunun değiştirilmesinin 40km'lik zaman-deneme performansları üzerindeki etkisini araştırmışlardır. Sonuç olarak müsabaka metoduna yakın interval antrenmanlarda, 1 saatlik dayanıklılık performansını artırdığını belirtmişlerdir. Ayrıca 30 saniyelik ve 4 dakikalık interval artışlar performansı artırdığını vurgulamaktadırlar. Laursen ve ark., (2002) profesyonel bisikletçilere 5 seanslık yüksek şiddetli interval antrenman yöntemi uygulamış ve VO<sub>2</sub>max değerleri ile aerobic güç çıktı sonuçlarında gelişim olduğunu tespit etmişlerdir.

Turnes ve ark., (2016) 21 rekreasyonel bisikletçiye uyguladıkları yüksek şiddetli interval antrenmanların aerobic parametreler üzerine etkisini inceledikleri çalışmada, ilk gruba VO<sub>2</sub>maksın %105'inde 4x5 dk, 1 dk dinlenme, ikinci gruba ise VO<sub>2</sub>maksın %60-100'ünde 1:2 antrenman: dinlenme uygulamışlardır. İki grup karşılaştırıldığında 2. grup istatistiksel olarak anlamlı gelişme gösterdiklerini belirtmişlerdir.

Tom ve ark., (2011) altı haftalık yüksek yoğunluklu interval antrenman yönteminin kardiyovasküler sistem ve aerobic temelli egzersiz kapasitesinin etkisi çalışmalarını sedanter bireyler ve birinci derece obez grubunda olan kişiler üzerinde kardiyovasküler sistemin ve aerobic temelli egzersiz kapasitesinin arttığını gözlemişlerdir. Jacobs ve ark., (2013) 60 sedanter birey üzerinde yaptıkları çalışmada 2 hafta, hafta da 3 gün yapılan yüksek şiddetli aralıklı antrenman metodunun egzersiz kapasitesini geliştirmede yeterli olduğunu söylemişlerdir.

Literatürde yüksek şiddetli aralıklı (High Intensity Interval Training- HIIT) antrenmanların farklı spor branşlarında da atletizm (Zaton ve Michalik, 2015; Glieman ve ark., 2015; Gunnarson ve Bangsbo, 2012; Bostancı ve ark., 2019), futbol (Bonato ve ark., 2017; Altın ve Kaya, 2012; Köse ve Atlı, 2020), basketbol (Aschendorf ve ark., 2018), yüzme (Turna ve ark., 2017; Alp ve Suna, 2020), Güreş (Öktem ve Şentürk, 2017), savunma sporları (Akcan ve Aydos, 2021) raket sporları (Gürses ve ark., 2018) sağlıklı bireyler (Daussin ve Ark., 2008; Dupont ve ark., 2004 ) pozitif yönde anlamlı sonuçlar olduğu bulunmuştur.

#### 4. SONUÇ ve ÖNERİLER

Sonuç olarak aktif yarışan bisikletçilere uygulanan 6 haftalık antrenman programı dâhilindeki interval antrenmanların, performans değerlerini olumlu yönde etkilediği ve antrenman modelinin bu alanda çalışma yapacaklara örnek model olduğu düşünülebilir.

##### Öneriler

Yüksek şiddetli interval antrenman yöntemleri tüm branşlarda hem aerobic hem de anaerobic kapasitenin geliştirilmesi için uygulanabilir (Akgül ve Ark., 2017).

İnterval antrenman yöntemi uygulanırken branşın özelliği ön planda tutularak program yapılmalıdır. Özellikle kısa hazırlık dönemlerinde bu antrenman metodunun uygulanması dayanıklılığı geliştirmenin yanında önemli kazanımlar sağlayabilir.

##### **KAYNAKÇA**

Akcan, İ., Aydos, L. (2021). Savunma Sporlarında Yüksek Şiddetli İnterval Antrenmanlar, Gazi Kitabevi, Ankara.

Akgül, MŞ. (2019) Effect of Wingate Based High Intensity Interval Training on Aerobic and Anaerobic Performance of Kick Boxers. Physical Education of Students. 23(4):167-171.

Akgül, MŞ., Gürses, VV., Karabıyık, H., Koz, M. (2016). İki Haftalık Yüksek Şiddetli İnterval Antrenmanın Kadınların Aerobic Göstergeleri Üzerine Etkisi. International Journal of Sport Culture And Science, 4(1), 298-305.

Akgül, MŞ., Koz, M., Gürses, VV., Kürkçü, R. (2017). Yüksek Şiddetli İnterval Antrenman. Spormetre Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi, 15(2), 39-46.

Altın, M., Kaya, Y. (2012). 14–16 Yaş Grubu Futbolcularda İntensiv İnterval Antrenman Metodunun Aerobic ve Anaerobic Güce Etkisi. Selçuk Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Bilim Dergisi, 14(2), 253-256.

Aschendorf, PF., Zinner, C., Delextrat, A., Engelmeyer, E., Mester, J. (2018). Effects of Basketball-Specific Highintensity Interval Training on Aerobic Performance and Physical Capacities İn Youth Female Basketball Players. The Physician And Sportsmedicine, 1, 65-70.

- Bayati, M, Farzad, B, Gharakhlou, R., Alnejad, HA. (2011). A Practical Model of Low-volume High-Intensity Interval Training Induces Performance and Metabolic Adaptations That Resemble 'All-Out' Sprint Interval Training. *Journal of Sports Science And Medicine*, 10:571- 576. 2011.
- Bonato, M, Agnello, L, Galasso, L, Montaruli, A, Roveda, E, Merati, G. (2017). Acute Modification Of Cardiac Autonomic Function of High-Intensity Interval Training In Collegiate Male Soccer Players With Different Chronotype: A Cross-Over Study. *J Sports Sci Med*. 16 (2): 286-94.
- Bonato, M., Rampichini, S., Ferrara, M., Benedini, S., Sbriccoli, P., Merati, G., (2015). Aerobic Training Program For The Enhancements of HR And Vo<sub>2</sub>off-Kinetics In Elite Judo Athletes. *J. Sports Med. Phys. Fitness*. 55: 1277-1284.
- Bostancı, Ö., Mayda, MH., Tosun, Mİ., Kabadayı, M. (2019). Yüksek Şiddetli İnterval Antrenman Programının Fizyolojik Parametreler ve Solunum Kas Kuvveti Üzerine Etkisi. *Spor Bilimleri Dergisi*, 17(4), 211-219.
- Buchheit, M, Laursen PB. (2013). High-Intensity Interval Training, Solutions to The Programming Puzzle: Part I: *Sports Med*, 43(5), 313-338.
- Cochran AJ., Myslik F, MacInnis MJ., Percival, ME., Bishop D, Tarnopolsky MA., Gibala MJ. (2015). Manipulating Carbohydrate Availability Between Twice-Daily Sessions of High-Intensity Interval Training Over 2 Weeks Improves Time-Trial Performance, *Int J Sport Nutr Exerc Metab*. 25(5); 463-470.
- Daussin FN., Zoll J, Dufour SP., Ponsot E, Lonsdorfer, WE., Doutreleau, S. (2008). Effect of Interval Versus Continuous Training on Cardiorespiratory And Mitochondrial Functions: Relationship To Aerobic Performance Improvements in Sedentary Subjects. *Am J Physiol Regul Integr Comp Physiol*. 295; 264-72.
- Dijk, HV., Megen, RV., Vroemen, G. (2017). The Secret of Cycling: Maximum Performance Gains Through Effective Power Metering And Training Analysis, Maidenhead: Meyer and Meyer Sport (Uk) Ltd., Aachen, Germany.
- Dupont, G, Akakpo, K, Berthoin, S. (2004). The Effect Of In-Season, High-Intensity Interval Training In Soccer Players. *J Strength Cond Res*. 18(3):584-9.
- Gibala, MJ, MC., Gee, SL. (2012). Physiological Adaptations to Low-Volume, High-Intensity Interval Training In Health And Disease. *J Physiol*, 59:1077-1084.
- Gibala, MJ., Little, JP., Van Essen, M., Wilkin, GP., Burgomaster, KA., Safdar, A., Tarnopolsky, MA. (2006). Short-Term Sprint Interval Versus Traditional Endurance Training: Similar Initial Adaptations In Human Skeletal Muscle And Exercise Performance. *The Journal Of Physiology*, 575(3), 901-911.
- Gliemann L, Gunnarsson Tp, Hellsten Y, Bangsbo J. (2015). 10-20-30 Training Increases Performance And Lowers Blood Pressure And Vegf In Runners. *Scand J Med Sci Sports*. 25(5); 479-89.
- Gunnarsson Tp, Bangsbo J. (2012). The 10-20-30 Training Concept Improves Performance And Health Profile In Moderately Trained Runners. *J Appl Physiol*. 113(1); 16-24.
- Gürses, VV., Kerem, M., Akgül, MŞ., Ceylan, B., Baydil, B. (2018). Badmintoncularda İskemik Ön Koşullanmanın Yüksek Şiddetli İnterval Performansı ve Toparlanma Üzerine Etkisinin İncelenmesi. *Sportif Bakış: Spor ve Eğitim Bilimleri Dergisi*, 5(1), 20-32.
- H. Allen, A. Coggan. (2010). *Training And Racing With A Power Meter*, Velo Press, Boulder Colorado, Isbn 978-1-934030-55-4.
- Jacobs R.A, Fluck D, Bonne T.C, Burgi S, Christensen P.M, Toigo M, Lundby C. (2013). Improvements In Exercise Performance With High-Intensity Interval Training Coincide With An Increase In Skeletal Muscle Mitochondrial Content And Function. *J Appl Physiol*. 785-793.
- Kilen, A., Larsson, T.H., Jørgensen, M., Johansen, L., Jørgensen, S., Nordsborg, N.B. (2014). Effects Of 12 Weeks High-Intensity and Reduced-Volume Training In Elite Athletes. *Plos One*. 15; 9(4): 95025
- Koçak, F., Kılınç, F., Karabulak, A., Alp, M. (2015). Sezon İçi Yıldız Dağ Bisikletçilerine Uygulanan Mukavemet, Tırmanış ve İnterval Antrenmanlarının Fiziksel, Fizyolojik ve Biyomotorik Performansları Üzerine Durum Raporu, *Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 9(9), 1-9.

- Köse, B., Atlı, A. (2020). Genç Futbolcularda Yüksek Şiddetli İnterval Antrenmanın Çeviklik Sürat ve Aerobik Performans Üzerine Etkisinin İncelenmesi. *Türkiye Spor Bilimleri Dergisi*, 4 (1), 61-68.
- Laursen, P.B., Blanchard, M.A., Jenkins D.G. (2002). Acute High-Intensity İnterval Training İmproves Tvent And Peak Power Output İn Highly-Trained Males. *Can J Appl Physiol*. 27: 336-48.
- Monks, L., Seo, M.W., Kim, H.B., Jung, H.C., Song, J.K. (2017). High İntensity İnterval Training And Athletic Performance İn Taekwondo Athletes. *J. Sports Med. Phys. Fitness* 57: 1252-1260.
- Öktem, G., Şentürk, A. (2017). 8 Haftalık İntensiv İnterval Antrenman Metodunun Genç Erkek Milli Karateci ve Güreşçilerde Aerobik, Anaerobik Kapasite İle Kuvvete Etkisi. *Uluslararası Güncel Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 3(1).
- Purkhús, E., Krusturup, P., Mohr, M. (2016). High-Intensity Training İmproves Exercise Performance İn Elite Women Volleyball Players During A Competitive Season. *J Strength Cond Res*. 30: 3066-3072.
- Samuel, G.J., Martinez, N, Campbell, B.I. (2013). The İmpact of High-Intensity İnterval Training On Metabolic Syndrome, Strength And Conditioning Journal, 63-65.
- Stepito, NK., Hawley, JA., Dennis, SC., Hopkins, WG. (1999). Effects of Different İnterval-Training Programs on Cycling Time-Trial Performance, *Med Sci Sports Exerc*, 31(5); 736-741.
- Stöggl, T.L., Björklund, G. (2017). High İntensity İnterval Training Leads To Greater İmprovements İn Acute Heart Rate Recovery And Anaerobic Power As High Volume Low İntensity Training. *Front. Physiol*. 8: 562.
- Tom, K, Tong, P, Kwong, C, Raymond W, Leung, J.N, Hua, L., Jun, Zheng. (2011). Effects Of Non-Wingate-Based High İntensity İnterval Training On Cardiorespiratory Fitness And Aerobic Based Exercise Capacity İn Sedentary Subjects. *J Exerc Sci Fit*. 75-81.
- Turnes, T, De Aguiar, R.A., Cruz, R.S., Caputo, F. (2016). İnterval Training İn The Boundaries Of Severe Domain: Effects On Aerobic Parameters. *Eur J Appl Physiol*. 116(1); 161-9.
- Yılmaz, E. (2019). *Yüzme Antrenmanlarının Çocuklar Üzerindeki Etkisi*. 17 Meldrum Street, Beau Bassin 71504, Mauritius, Lap Lambert Academic Publishing. ISBN: 978-620-0- 24490-1.
- Zatoń, M, Michalik, K. (2015). Effects Of İnterval Training-Based Glycolytic Capacity On Physical Fitness İn Recreational Long-Distance Runners. *Human Movement*. 16(2):71-7.
- Turna, B., Yavuz, S. C., Alp, M. (2017). Effects of interval sprint trainings on lactate level and heart rate. *Journal of Human Sciences*, 14(2), 1435-1440.
- Alp, M., Suna, G. (2020). Effects of İnterval Sprint Trainings on Heart Rate and 50 m Swimming Performances of Young Male Swimmers. *Journal of Education and Learning*, 9(2), 242-247.